



UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
ÉNFASIS EN GESTIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS TIC

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN (TIC) PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS
ORGANIZATIVOS EN EL TEAM STEAM GROUP S.R.L

ESTUDIANTE: EDGAR CHACÓN RAMÍREZ

HEREDIA, COSTA RICA, 1 DE NOVIEMBRE DE 2024

INTEGRANTES DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

EDUARDO MENA UGALDE

Coordinador del posgrado

HAROLD LEIVA MARTÍNEZ

Tutor

FULVIO LIZANO MADRIZ

Integrante del Comité Asesor

EDGAR CHACÓN RAMÍREZ

Sustentante

Informe de Trabajo Final de Graduación sometido a la consideración del Tribunal Examinador de la Maestría TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, modalidad profesional, para optar al grado de Magíster. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

INDICE

Declaración jurada de respeto al derecho de autor (aplica en la entrega final del documento).....	3
Resumen ejecutivo	19
CAPÍTULO I.....	20
EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA	20
1.1 Antecedentes	21
1.2 Justificación	22
1.3 Problema u oportunidad	23
1.4 Objetivo general	24
1.4.1 Objetivos específicos	24
1.5 Metas por alcanzar	25
CAPÍTULO II.....	26
MARCO TEORICO O CONCEPTUAL	26
2.1 Datos de relevancia sobre la organización	27
2.2. Conceptos generales relativos a las TIC	28
2.2.a. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	28
2.2.b. Tecnologías emergentes.....	29
2.1.c. Transformación Digital:.....	29
2.1.d. Colaboración remota	30
2.1.e Sistemas de información	30
2.1.f Madurez digital:	30
2.1.g Infraestructura TIC:.....	31
2.2 Gestión estratégica.....	31
2.2.a. Estrategia organizacional:	31
2.2.b Áreas funcionales organizativas:	32

2.2.c. Procesos organizativos:.....	32
2.2.d. Cadena de valor	33
2.2.e. Cambio Organizacional:	33
2.2.f. Productividad Empresarial:.....	33
2.2.g. Competitividad.....	34
2.3. Gestión de Proyectos y Metodologías de gestión	34
2.3.a. Gestión de Proyectos:	34
2.3.b. Metodologías Ágiles	35
2.4. Gestión de Información y Conocimiento	35
2.4.a. Gestión de la Información.....	35
2.4.b. Gestión del Conocimiento.....	36
2.4.c. Almacenamiento de Datos:.....	36
2.4.d. Big Data.....	36
2.5. Seguridad y Calidad de la Información	37
2.5.a. Seguridad de la Información.....	37
2.5.b. ISO 27001	37
2.6. Sistemas de Gestión Empresarial.....	38
2.6.a. ERP (Enterprise Resource Planning):.....	38
2.6.b. CRM (Customer Relationship Management):	38
2.6.c. Sistema de Gestión de Proveedores:	39
2.6.d. Catálogo de Servicios:.....	39
2.6.e. BPM (Business Process Management)	39
2.7. Atención al Cliente y Satisfacción	40
2.7.a. Servicio al Cliente.....	40
2.7.b. Satisfacción del Cliente	40
2.8. Optimización de Procesos y Automatización	41

2.8.a. Optimización de Procesos:	41
2.8.b. Automatización de Procesos:	41
2.8.c. ITIL V4.....	42
2.8.d COBIT:	42
2.9. Evaluación de Sistemas TIC.....	42
2.9.a. Auditoria de sistemas TIC.....	42
2.10. Diagnóstico y Mejora TIC.....	43
2.10.a. Diagnóstico TIC:	43
2.11. Innovación y tipos de tecnologías emergentes	43
2.11.a. Innovación Tecnológica	44
2.11.b. Internet de las Cosas (IoT)	44
2.11.c. Inteligencia Artificial:	45
2.11.d. Hiperautomatización de Procesos Robóticos (HRPA):	45
2.11.e. Blockchain:	46
2.11.f Realidad virtual (VR).....	46
CAPITULO III.....	47
MARCO METODOLÓGICO	47
3.1 Tipo, enfoque y alcance de investigación	48
3.2 Población y muestra de la investigación	50
3.3 Sujetos y fuentes de información	52
3.3.1 Sujetos de investigación	52
3.3.2 Fuentes de información y criterios de selección para la revisión sistemática de literatura	52
3.4 Instrumentos de recolección de datos propuestos.....	56
3.4.1 Cuestionarios.....	56
3.4.2 Cuestionario mediado por método Delphi.....	57

CAPÍTULO IV	59
DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
4.1 Resultados de la revisión de literatura	60
4.1.a Las TICS como medio para la mejora de los procesos organizativos:.....	61
4.1.b El diagnóstico TIC en las empresas, para la elaboración de la propuesta de aplicación de tecnologías de información y comunicación en el TSG.....	73
4.2 Resultados del diseño y aplicación de cuestionarios	75
4.2.a Cuestionarios elaborados tras la revisión sistemática de literatura en relación con el diagnóstico de TICS en las organizaciones	76
4.2.b Respuestas obtenidas tras la aplicación de cuestionario que revela el estado actual de las TICS en empresas de corte STEAM.....	80
4.2.c Cuestionario aplicado a funcionarios del TSG	90
4.2.d Cuestionario diagnóstico que establece la madurez digital del TSG	98
4.2.e Resultados del cuestionario post diagnóstico del estado actual del TSG, para el mapeo de los procesos de atención críticos.	103
4.2.f Cuestionario post diagnóstico ejecutado en el TSG, aplicado a profesionales en tecnologías de información	105
4.2.g Principales hallazgos tras la aplicación de los instrumentos de recopilación de información y revisión sistemática de literatura.....	114
Capítulo V	122
Solución del problema	122
5.a Propuesta de solución	123
5.b Desarrollo de la solución.....	125
5. b.1 Solución propuesta para la atención del proceso: Gestión de la información.....	126
5. b.1.1 Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información del Team STEAM GROUP (SGSI-TSG).....	129

5.b.2 Herramientas TIC derivadas del proceso de investigación que complementan esta solución	171
5.c Procedimiento de implementación	178
5.d Criterio de expertos para evaluar el SGSI-TSG	183
5.e Pruebas y resultados.	193
Capítulo VI.....	194
Análisis financiero.....	194
VI.1 Estimación de Costos	195
VI.2 Estimación de Beneficios	198
CAPÍTULO VII	208
Conclusiones y recomendaciones.....	208
Capítulo VIII	212
Análisis retrospectivo.....	212
Referencias bibliográficas.....	215
ANEXOS	233

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Metas por alcanzar en cada objetivo.....	25
Cuadro 2. Fuentes primarias y secundarias de la investigación	53
Cuadro 3. Criterios de selección de las fuentes secundarias de información	54
Cuadro 4. Metodología para la selección de información	55
Cuadro 5. Tecnologías Comunes en la Gestión de procesos organizacionales	62
Cuadro 6. Tecnologías y herramientas sugeridas por Muñoz, Parra y Guaña	64
Cuadro 7. Resumen de TICS propuestas en el estudio de caso de Negrete	66
Cuadro 8. TICS y Sistemas de Información que refuerzan el funcionamiento de una organización según La Piedra	69
Cuadro 9. Metodología sugerida por Arias et al para el diagnóstico TIC en las organizaciones.....	75
Cuadro 10. Resumen de la distribución y argumentación de las preguntas del cuestionario uno y dos de investigación basadas en la revisión bibliográfica aquí descrita	78
Cuadro 11. Resumen de la distribución y argumentación de las preguntas del cuestionario tres de investigación basadas en la revisión bibliográfica aquí descrita	79
Cuadro 12. Documentación con detalle de los procesos internos en el TSG	80
Cuadro 13. Resumen de los procesos de las organizaciones similares al TSG y las TIC que se aplican en ellos	87
Cuadro 14. Resumen de los procesos del TSG y las TIC que se aplican en ellos,	95
Cuadro 15. Resumen del diagnóstico de madurez digital aplicado al TSG.....	102
Cuadro 16. Descripción general de los procesos por atender en el TSG mediante la propuesta de solución.....	103
Cuadro 17. Respuestas de profesionales en TI ante la consulta respectiva	106

Cuadro 18. ¿Considera esencial un CRM o ERP para una empresa emergente?	109
Cuadro 19. Prioridades de atención de los procesos mediante TICS en el TSG	124
Cuadro 20. Conceptos relevantes del ciclo (PDCA) para referencia de los aplicadores del sistema SGSI-TSG	130
Cuadro 21. Tabla control del alcance del sistema SGSI-TSG y tecnologías de información que lo soportarán	135
Cuadro 22. Planificación para alcanzar los objetivos de la política planteada para el SGSI-TSG.....	137
IV.b.1 Cuadro 23. Matriz de Evaluación de Riesgos en el TSG.....	145
Cuadro 24. Plan de acción o tratamiento de riesgos.....	147
Cuadro 25. Matriz con declaración de aplicabilidad (DdA) de los controles seleccionados para el SIGI-TSG	150
Cuadro 26. Herramientas TIC colaborativas propuestas para la mejora de los procesos internos en TSG	176
Cuadro 28. Cronograma de implementación sugerido según la documentación consultada	179
Cuadro 29. Implementación gradual del SGSI-TSG para la atención de los procesos prioritarios	182
Cuadro 30. Respuestas en la evaluación de la solución TIC por parte de expertos.	186
Cuadro 31. Resumen de costos asociados a capital humano.....	196
Cuadro 32. Costos asociados a compra de hardware	196
Cuadro 33. Costos asociados a compra de software.....	197
Cuadro 34. Otros gastos fijos anuales	197
Cuadro 35. Resumen anual de gastos de la organización.....	197

Cuadro 36. Estimación del ahorro anual por la mejora de procesos según documentación del TSG	198
Cuadro 37. Costos aproximados de la solución propuesta si deben costearse desde cero colones.....	201
Cuadro 38. Determinación del VAN y el TIR para la inversión descrita por el TSG para la implementación de la solución propuesta	204
Cuadro 39. Determinación del VAN y el TIR para la inversión descrita por el TSG para la implementación de la solución propuesta, si esta se financiara totalmente	206

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Pregunta 1 del cuestionario aplicado a directivos de empresas STEAM	81
Gráfica 2. Pregunta 2 del cuestionario aplicado a directivos de empresas STEAM	81
Gráfica 3. Pregunta 3, lista de recursos TICS con los que cuentan estas organizaciones STEAM	82
.....	83
Gráfica 4. Pregunta 4, orden de prioridad en el que los directivos intervendrían sus organizaciones STEAM con TICS	83
Gráfica 5. Pregunta 5, prioridad de los procesos en las empresas STEAM.....	84
Gráfica 6. Pregunta 6, Procesos organizativos donde se utilizan más recursos TICS en las empresas dedicadas al STEAM consultadas.....	85
Gráfico 7. Pregunta 8, sobre el apoyo de la dirección de la empresa a implementar TICS.....	88
Gráfico 8. Pregunta 9, Percepción del aporte de las TICS al trabajo diario	88
Gráfica 9. Pregunta 10, relacionada a conocer existencia de una política empresarial destinada a la seguridad de información y manejo de datos.....	89

Gráfica 10. Pregunta 11, herramientas utilizadas para el manejo y resguardo de datos.....	89
Gráfica 11. Pregunta 1 del cuestionario aplicado a funcionarios del TSG	90
Gráfica 12. Satisfacción de los colaboradores con sus recursos TICS	91
Gráfica 13. Pregunta 3 del cuestionario aplicado a funcionarios del TSG.....	91
Gráfica 14. Pregunta 4, prioridad de intervención de las áreas funcionales mediante TICS.....	92
Gráfica 15. Pregunta 5, prioridad de los siguientes procesos del TSG según sus colaboradores.	93
Gráfica 16. Pregunta 6, procesos del TSG que utilizan mayores recursos TICS .	94
Gráfica 17. Pregunta 10, sobre la existencia de políticas destinadas a la seguridad y manejo de datos en el TSG	97
Gráfico 18. Pregunta 11, sobre las herramientas utilizadas para manejo y resguardo de datos.....	97
Gráfica 18. Áreas de atención prioritarias mediante TICS según los expertos....	108
Gráfica 19. Gráfico de pastel con las herramientas TIC más sugeridas por expertos.....	110
Gráfica 20. Herramientas sugeridas por los expertos en las áreas funcionales de mayor necesidad	111
Gráfica 21. Gráfica de dona para reflejar las recomendaciones de expertos sobre la elección de un marco o mejores prácticas para el área funcional productiva ..	112
Gráfica 22. Gráfica de dona para reflejar las recomendaciones de expertos sobre la elección de un marco o mejores prácticas para el área funcional directiva.....	112
Gráfica 23. Gráfica de dona para reflejar las recomendaciones de expertos sobre la elección de un marco o mejores prácticas para el área funcional comercial....	113
Gráfico 24. Valoración general de la solución TIC propuesta por parte de los expertos.....	191

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Organigrama del TSG. Fuente: Plan de Negocio del TSG (2023, p13).	27
Imagen 2. Cuestionario aplicado al TSG.....	76
Imagen 3. Instrumento aplicado a directivos de empresas STEAM	77
Imagen 4. Instrumento aplicado a profesionales en tecnologías de información... 77	
Imagen 5. Instrumento aplicado a ejecutivo del TSG para conocer el detalle de los procesos críticos por atender mediante TICS.....	77
Imagen 6. Áreas por diagnosticar en el instrumento propuesto por el Ministerio de Industria y Turismo de España	99
Imagen 7. Resumen del diagnóstico aplicado al TSG mediante la herramienta de madurez digital del Ministerio de Industria y Turismo de España	100
Imagen 8. Enlace a documento resumen de los hallazgos y recomendaciones del diagnóstico de madurez digital aplicado	101
Imagen 9. Diagrama general de la propuesta de aplicación de TICS para la mejora de procesos críticos en el TSG.....	125
Imagen 10. Herramientas propuestas en la solución	128
Imagen 11. Subproductos derivados del SGSI-TSG	128
Imagen 12. Etapas que conforman un SGSI.....	131
Imagen 13. Ciclo de vida del incidente.....	156
Imagen 14. Formulario para el reporte de incidentes para TSG según recomendaciones de la norma ISO 27001.....	157
Imagen 15. Plantilla de auditoría interna corta para el TSG. Fuente: Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la norma ISO 27001	161
Imagen 16. Vista del acceso a la aplicación.....	172

Imagen 17. Dashboard principal del TSG-Data control	173
Imagen 19. Vista de uno de los módulos de proyectos, denominado mi Kanban	174
Imagen 20. Vista del registro y aspectos generales respectivamente. Fuente: pantallas generadas del prototipo Diagnóstico STEAM	175
Imagen 21. Sección que permite ingresar imágenes como evidencia de las inspecciones.....	175
Imagen 22. Descripción gráfica de la propuesta de implementación. Fuente: Elaboración propia.....	179
Imagen 23. Cuestionario aplicado a expertos para validar la solución por método Delphi.	184

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de aceptación para la aplicación del TFG.	233
Anexo 2. Detalle de las herramientas OAS propuestas por La Piedra.....	234
Anexo 3. Artefacto de control para el seguimiento de la política de seguridad de información en el TSG	235
Anexo 4. Protocolo basado en la norma ISO 27001 para incidentes de seguridad	
Anexo 5. Plantilla de levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la herramienta TIC TSG-Data Control	237
Anexo 6. QR con Plantilla de levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la herramienta TIC Diagnóstico STEAM	237
Anexo 7. Matriz de KPIs y metas de desempeño para el Sistema SGSI-TSG...	238
Anexo 8. Registro de incidentes durante el despliegue del sistema SGSI-TSG.	239

Agradecimiento y dedicatoria

La culminación de este trabajo final de graduación es fruto de la perseverancia, el esfuerzo y el deseo constante de superación personal. Representa el cumplimiento del anhelo de un niño soñador que, gracias a la vida y a Dios, tuvo la fortuna de contar con personas especiales que lo alentaron y apoyaron hasta convertirse en lo que es hoy.

Expreso mi gratitud a cada persona que, de una u otra forma, contribuyó a la realización de este documento y a quienes, incluso antes de este proyecto, me alentaron para hacerlo posible. En especial, agradezco profundamente a mis padres, quienes, a pesar de las dificultades económicas, siempre lucharon por brindarme una educación digna. Dedico además este logro a mi hijo, Emmanuel Chacón, quien es mi fuente constante de inspiración.

Deseo hacer una mención especial y expresar mi agradecimiento al Máster Harold Leiva, tutor y guía en este proceso, quien, con paciencia, dedicación y calidad humana, me orientó en este camino en nombre de la Universidad Nacional. A la Universidad Nacional, mi gratitud por abrirme las puertas de su distinguido sistema educativo, permitiéndome culminar mi formación de posgrado.

Finalmente, agradezco al Team STEAM Group, al equipo de pasantes del Departamento de Tecnología y a su gerente, el señor Óscar Manuel López, quienes me han brindado su apoyo para culminar con éxito este proceso de aprendizaje, impulsando mi crecimiento personal y profesional hacia nuevos horizontes.

Resumen ejecutivo

El presente escrito propone la aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para optimizar los procesos organizativos en Team STEAM Group, una entidad emergente en el sector educativo de Costa Rica, especializada en la certificación de metodologías STEAM. La propuesta se basa en una observación detallada del contexto organizacional, complementada por un trabajo de campo que incluye la aplicación de cuestionarios para diagnosticar las necesidades críticas de la organización. Los resultados reflejan la presencia de varios procesos manuales que pueden mejorar mediante la automatización y digitalización, integrando la tecnología en todas las actividades de la entidad.

Identificadas las áreas críticas y delimitado el alcance del proyecto, se selecciona la gestión de información como el proceso clave para ser tratado con la solución TIC, debido a su impacto en los demás procesos organizativos. Se elabora con costo cero, gracias a la unidad de pasantías del TSG, un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG) basado en la norma ISO 27001, tropicalizado a las necesidades específicas del Team STEAM Group.

Además, se diseña un sistema híbrido CRM-ERP denominado TSG Data Control, junto con una aplicación móvil, "Diagnóstico STEAM", que optimiza el trabajo de campo, mejorando la gestión de la información generada. Asimismo, se propone la implementación de Google Workspace para fomentar la productividad y el trabajo colaborativo remoto, aprovechando la modalidad híbrida de la entidad.

La propuesta fue evaluada por un panel de expertos y patrocinadores mediante el método Delphi y grupos focales, siendo aprobada satisfactoriamente. Se crearon varios artefactos que facilitarán la implementación de la solución.

Finalmente, se espera que esta propuesta sirva como guía para otras organizaciones que deseen mejorar sus procesos mediante TIC, brindando un mapa de ruta que ayude a las empresas emergentes a adoptar herramientas y mejores prácticas que optimicen sus actividades comerciales, otorgándoles ventajas competitivas en el mercado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA

1.1 Antecedentes

En la actualidad, el auge de las tecnologías de información y comunicación (TIC) ha permitido que empresas emergentes o pequeñas alcancen mayor impacto o relevancia en sus mercados específicos en menor tiempo, brindando ventajas competitivas importantes, llegando incluso a reconfigurar la manera de gestionar proyectos, procesos, productos, entrega de servicios, recurso humano, entre otros (IFEDES, 2024). Del mismo modo, la principal manera en que una empresa puede destacar es siendo buena para aprender y cambiar, y hacerlo más rápido que las otras empresas. Para lograr esto, es importante usar tecnologías avanzadas que marquen la diferencia entre la empresa y sus competidores; así los clientes pensarán que es mejor comprar los productos de esa empresa (Pacheco et al, 2019).

La empresa Team STEAM Group S.R.L. (TSG), fundada en 2023, opera de manera híbrida desde la provincia de Heredia, cantón de Belén. Está dedicada a ofrecer productos y servicios que mejoran la calidad de la enseñanza en centros educativos públicos y privados del país mediante el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) (Balsells, 2020, p. 1). Actualmente, se encuentra en un proceso de estructuración interna; sin embargo, la gerencia busca establecer una plataforma organizativa basada en TIC que garantice el óptimo funcionamiento de sus productos y servicios (Team STEAM Group, 2023).

La literatura indica que, en el contexto empresarial actual, las TIC y tecnologías emergentes son esenciales para gestionar eficientemente la información y facilitar la toma de decisiones, al integrar recursos que satisfacen necesidades informativas y agilizan los procesos, manteniendo una ventaja competitiva sostenible y mejorando la estrategia (Pacheco et al., 2019). Asimismo, las fuentes teóricas resaltan el impacto positivo de las TIC en las MiPymes, impulsando el crecimiento económico y la generación de valor en la entrega de productos o servicios (Buenrostro et al., 2019).

1.2 Justificación

Como empresa emergente, la implementación de una solución TIC integral se justifica por la necesidad inmediata de la gerencia de optimizar los procesos organizativos y mejorar su competitividad en el mercado, aspectos ya validados por los casos ilustrados en los antecedentes. Gracias a las TIC, ciertas tareas pueden desarrollarse automáticamente, lo que ahorra tiempo y reduce los gastos operativos.

Con la ayuda de la tecnología y normas o buenas prácticas asociadas, las empresas pueden llegar a más personas de manera más eficiente, lo que favorece su crecimiento y éxito en el mercado (Muñoz et al., 2019).

La integración de tecnologías de información y comunicación en Team STEAM Group (TSG) es crucial para garantizar el éxito en tareas críticas, como la coordinación oportuna con proveedores ante alertas o solicitudes de servicios o productos, la gestión de la cartera de clientes e información, el seguimiento de licencias y contratos, la administración del conocimiento y del catálogo de servicios, el control eficaz de las etapas del desarrollo de proyectos para distintas instituciones o empresas, así como la mejora de la comunicación interna del equipo y la captura precisa de las necesidades de los clientes para transformarlas en planes de intervención a corto plazo.

Todas estas tareas representan procesos medulares del TSG, por lo que su optimización supone una mejora en la atención y el valor entregado al cliente, evidenciando una gestión eficiente de productos y servicios mediante el uso adecuado de las TIC.

1.3 Problema u oportunidad

En el contexto actual de Team STEAM Group, se presenta una valiosa oportunidad para optimizar varios procesos organizativos mediante la implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Muchos de los procesos, como el seguimiento de proyectos, la gestión de acuerdos y certificaciones, el manejo de membresías de clientes, el catálogo de servicios y el diagnóstico STEAM, se gestionan manualmente. Si bien estos métodos han permitido avanzar, existe un gran potencial para mejorar la eficiencia y agilidad operativa mediante el uso de herramientas tecnológicas y buenas prácticas en la gestión.

La adopción de TIC mejoraría la precisión, organización y accesibilidad de la información, facilitando una gestión más eficiente de los procesos clave. Además, permitiría una mejor conexión entre clientes, proveedores y la empresa, lo que optimizaría la experiencia del usuario. Por este motivo, se presenta una oportunidad significativa para modernizar los procesos internos mediante la integración de TIC, lo que aumentaría la eficiencia, reduciría los tiempos de respuesta y mejoraría la experiencia del cliente.

1.4 Objetivo general

Desarrollar una propuesta de aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la mejora de los procesos organizativos en Team STEAM Group S.R.L., a través de una revisión de la literatura, la valoración de expertos y el estado de la situación actual de la compañía.

1.4.1 Objetivos específicos

- 1- Realizar un diagnóstico situacional de los procesos organizativos basados en TIC en el Team STEAM Group S.R.L. comprendiendo el estado actual y las áreas de mejora, mediante un instrumento de evaluación técnicamente elaborado.
- 2- Indagar la información existente relacionada con la mejora de procesos organizativos utilizando TICs, mediante una búsqueda sistemática de literatura y criterio de expertos, fundamentando teóricamente la propuesta de aplicación TIC en la organización.
- 3- Formular una propuesta de aplicación de TICs, enfocada en mejorar los procesos organizativos críticos dentro de Team STEAM Group S.R.L., utilizando los referentes teóricos, criterio de expertos y el estado de la situación actual.
- 4- Evaluar la viabilidad y relevancia de la propuesta de aplicación de TIC en los procesos organizativos de Team STEAM Group S.R.L. a través de la validación de expertos en el campo de las TIC y la gestión organizativa, con el objetivo de perfeccionar la propuesta teórica.

1.5 Metas por alcanzar

En la tabla adjunta se detallan los objetivos específicos y las metas que se conseguirán en el plazo de 6 meses dentro del TSG. Es importante mencionar que las actividades, productos y metas podrían ajustarse conforme avance la investigación.

Cuadro 1. Metas por alcanzar en cada objetivo.

Objetivo	Meta
1- Realizar un diagnóstico situacional de los procesos organizativos basados en TIC en el Team STEAM Group S.R.L. para comprender el estado actual y las áreas de mejora, mediante un instrumento de evaluación técnicamente elaborado.	Documento diagnóstico situacional de los procesos organizativos basados en TIC en el Team STEAM Group.
2- Indagar la información existente relacionada con la mejora de procesos organizativos mediante TICs, mediante una búsqueda sistemática de literatura, con el propósito de fundamentar teóricamente la propuesta de aplicación TIC en la organización.	Documento formal que contiene la información con los referentes conceptuales que respaldan la propuesta de aplicación práctica.
3- Formular una estrategia de aplicación de TICS, enfocada en mejorar los procesos organizativos críticos dentro de Team STEAM Group S.R.L., utilizando los referentes teóricos y el estado de la situación actual.	Documentación con la estrategia de aplicación TIC enfocada en mejorar los procesos organizativos críticos dentro de Team STEAM Group.
4- Evaluar la viabilidad y relevancia de la propuesta de aplicación de TIC en los procesos organizativos de Team STEAM Group S.R.L. a través de la validación por expertos en el campo de las TIC y la gestión organizativa, con el objetivo de perfeccionar la propuesta teórica.	Documento con la evaluación de la viabilidad y relevancia de la propuesta de aplicación de TIC en los procesos organizativos del TSG por parte de expertos.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II
MARCO TEORICO O CONCEPTUAL

2.1 Datos de relevancia sobre la organización

Anteriormente (sección 1.1) se abordaron algunas generalidades del Team STEAM de Costa Rica (TSG), tales como su ubicación y año de fundación, dejando para este apartado elementos importantes para el conocimiento del lector, como su estructura organizativa o detalle de las actividades comerciales.

A continuación, se ofrece el organigrama de la empresa encontrado en el Plan de negocio del Team STEAM Group (2023):

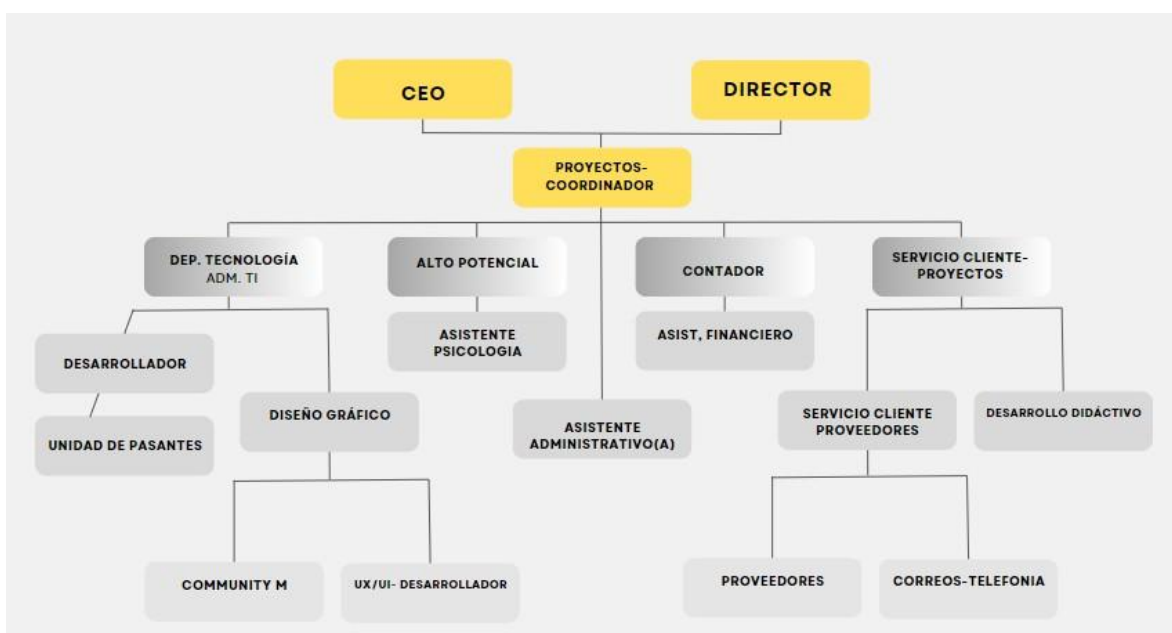


Imagen 1. Organigrama del TSG. Fuente: Plan de Negocio del TSG (2023, p13).

Por otra parte, según el mismo Plan de Negocio del Team STEAM Group, la entidad se dedica a la venta de servicios y productos en el mercado educativo, validando mediante certificaciones la aplicación de metodologías STEAM, incluyendo la capacitación en áreas como programación, robótica y Arduino, implementación de tecnologías como realidad virtual (VR) y aumentada (RA), formación científica y en áreas propias del quehacer educativo (Team STEAM Group, 2023).

Para llevar a cabo los procesos de certificación que comercializan, TSG realiza un diagnóstico mediante un minucioso trabajo de campo en cada institución interesada, aplicando un instrumento diseñado por sus expertos para evaluar las distintas áreas de interés asociadas al enfoque STEAM. Esta actividad conlleva gastos en combustible, alimentación y tiempo dedicado a la aplicación de los instrumentos.

Es importante destacar que TSG forma parte de una fundación (ONG) sin fines de lucro, con más de 20 años de trayectoria en el país, la cual asume gran parte de sus gastos operativos. Además, todos los ingresos generados por TSG se destinan a fortalecer las actividades de impacto social de dicha fundación, propietaria de sus derechos.

2.2. Conceptos generales relativos a las TIC

En este proyecto es fundamental comprender algunos conceptos clave que son esenciales en el análisis y la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para la mejora de los procesos organizativos. El TSG es considerado según los parámetros del sitio Nidux (2020), como una microempresa, ya que se considera como una unidad productiva de bienes o servicios que tiene entre 6 y 30 empleados. A continuación, se presentan definiciones que aclaran el significado de estos términos:

2.2.a. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC):

Las TIC desempeñan un papel crucial en nuestra sociedad, transformando radicalmente la manera en que se accede a los productos y servicios ofrecidos por diversas industrias y empresas. Estas tecnologías abarcan una amplia gama de herramientas y recursos que facilitan la comunicación y mejoran el acceso a la información en múltiples ámbitos, como la educación y los procesos productivos.

Según el Ente Nacional de Comunicaciones de Argentina, las TIC son definidas como el conjunto de equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y

transmisión de información, incluyendo voz, datos, texto, video e imágenes (ENACOM, 2023).

2.2.b. Tecnologías emergentes:

En un mundo regido por tecnologías en constante evolución, las tecnologías emergentes representan innovaciones con el potencial de apoyar diversos sectores. Estas tecnologías, como la inteligencia artificial y las interfaces virtuales inmersivas, son tendencias clave dentro de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), motivo por el cual se incluye su concepto en esta sección del documento (El Economista, 2023).

Dichas novedades están transformando la manera en que las empresas operan y se relacionan con sus clientes. Según la Red de Gobierno Electrónico de América Latina y El Caribe, las tecnologías emergentes, como la ya citada inteligencia artificial, Blockchain y robótica, están evolucionando rápidamente, mejorando la eficiencia, comunicación y la productividad en diversos procesos organizacionales. Por tanto, y considerando lo anterior, la conceptualización para tecnologías emergentes se asocia a las innovaciones tecnológicas que, aunque en fases tempranas de desarrollo o recientemente introducidas en el mercado, muestran un gran potencial para transformar el entorno empresarial y social (REDGEALC, 2021).

2.1.c. Transformación Digital:

Cuando una organización busca competir en su mercado ajustados a las demandas de este, y con la intención de añadir valor al servicio entregado a sus clientes, descubre que el uso de la tecnología es fundamental. Lo anterior es maximizado en el contexto actual, por lo cual es conveniente entender en este punto el concepto de transformación digital. De acuerdo con Medina et al. (2022), la Transformación Digital en las empresas significa incluir las nuevas tecnologías en su modelo de negocio (en su cultura, visión, estrategia, etc.), abarcando tanto

la forma en que operan las empresas, así como el modo en que se relacionan con su entorno (sus clientes, proveedores, etc.), para volverse más competitivas.

2.1.d. Colaboración remota:

Una parte medular de las actividades del TSG según lo encontrado en su plan de negocio, se asocia a los roles que sus funcionarios deben ejecutar desde la modalidad de colaboración remota. Para Harvard Business Review (2022), la colaboración remota se define como el trabajo que se realiza con otros sin estar presentes físicamente. Esto puede abarcar trabajar desde casa, ya sea de manera ocasional por necesidad o para mejorar la productividad, así como mantenerse en comunicación con el equipo durante viajes o trabajo de campo. Además, incluye la participación en proyectos de corta duración fuera del entorno laboral habitual (p5).

2.1.e Sistemas de información:

En el entorno de las organizaciones, los sistemas de información permiten gestionar y analizar datos de manera eficiente. Además, estos sistemas mejoran la comunicación interna y la productividad al automatizar tareas y procesos rutinarios. Para Bernardi et al, este concepto implica un conjunto de elementos que manejan datos para ayudar en la toma de decisiones de las empresas y gestión dentro de una organización (2020, p.6).

2.1.f Madurez digital:

El uso de las TIC es clave para el desarrollo de esta investigación. Por lo tanto, poder determinar el estado actual del TSG en cuanto al uso de TIC puede considerarse el primer paso para entender la madurez digital de la organización. El entorno Tecnosoluciones (2023) brinda un acercamiento conceptual, indicando que la madurez digital de una empresa o institución se refiere a qué tan bien han adoptado y utilizado las tecnologías digitales en sus procesos, estrategias y cultura organizacional. Una empresa con alta madurez digital ha logrado

incorporar estas tecnologías en todas sus actividades, como la gestión de la cadena de suministro, el análisis de datos y la comunicación con los clientes.

2.1.g Infraestructura TIC:

Para una empresa el soporte y organización de las TICs es una tarea importante que les permite competir en la era digital. En el entorno web de Red Hat (2023), se ilustra esta definición de indicando que la infraestructura TIC se refiere a todos los componentes necesarios para operar y gestionar entornos tecnológicos, incluyendo hardware, software, redes, sistemas operativos y almacenamiento de datos, y puede estar ubicada en la nube o en las instalaciones de la empresa.

2.2 Gestión estratégica

En toda organización los aspectos asociados a la gestión estratégica son medulares porque permiten adaptarse continuamente a cambios del entorno, optimizar recursos y procesos para alcanzar los objetivos empresariales propuestos, así como mejorar su competitividad en el mercado (Asana, 2024). A continuación, se presentan algunos elementos conceptuales relacionados con la gestión estratégica:

2.2.a. Estrategia organizacional:

La estrategia es parte fundamental de la dinámica empresarial, le permite plasmar la forma ideal en la que, utilizando los recursos de la organización, pueda obtener el mejor rendimiento y competitividad posibles. La literatura indica que la estrategia organizacional es definida como el plan global que guía a una empresa para adaptarse al entorno y destacar entre la competencia. Esencialmente, es la dirección que una empresa elige seguir para alcanzar el éxito a largo plazo (EALDE Business School, 2020).

2.2.b Áreas funcionales organizativas:

Las áreas funcionales de una organización son esenciales para su funcionamiento eficiente, ya que cada una se especializa en tareas específicas que, al integrarse, permiten alcanzar los objetivos generales. De estas áreas surgen los procesos organizativos, que coordinan y optimizan el uso de recursos, garantizando calidad y cumplimiento de metas estratégicas, lo que asegura una operación efectiva y armoniosa de la empresa.

Sobre estas áreas funcionales, el sitio Indeed (2023), afirma que las áreas funcionales de una empresa son los departamentos que dividen las tareas y responsabilidades para asegurar un funcionamiento eficiente. Estas áreas varían según el tamaño y la actividad de la empresa, pero comúnmente incluyen dirección, producción, finanzas, marketing, y recursos humanos.

Por otra parte, Pérez (2020), considera los fundamentos de Henry Fayol para describir las áreas funcionales de las organizaciones, diciendo que Fayol identificó seis funciones básicas en una empresa: técnicas, comerciales, financieras, de seguridad, contables y administrativas, las cuales coordinan y sincronizan las demás.

2.2.c. Procesos organizativos:

Muchos de los elementos que son parte de la estrategia organizacional anteriormente definida, son también procesos organizativos. Un proceso organizativo comprende una serie de actividades que están interconectadas para entregar a los clientes servicios o productos de la manera más competitiva posible, en otras palabras, indica como una empresa realiza su trabajo. (Zapsign, 2023).

El mismo entorno destaca estos procesos se dividen en categorías como gestión, operación y apoyo, y se organizan en una jerarquía que va desde acciones estratégicas hasta tareas específicas más pequeñas.

2.2.d. Cadena de valor:

El concepto de cadena de valor podría considerarse como una serie de procesos organizativos específicos, describiendo la forma en la que se diseña un producto o servicio desde la obtención de materias primas o contacto con proveedores hasta la entrega final al cliente.

El sitio web Delfino (2023), define la cadena de valor como una herramienta estratégica que describe cómo una empresa lleva a cabo sus actividades desde la materia prima hasta la distribución del producto final. Se destaca que el análisis de la cadena de valor ayuda a optimizar la producción, reducir costos y encontrar eficiencia en el uso de recursos.

2.2.e. Cambio Organizacional:

Cuando se desean implementar herramientas tecnológicas en una organización, esto puede suponer un cambio organizativo, es decir, tal y como se citó previamente puede haber variantes en los planes o programas diseñados para ser competitivos y entregar los productos o servicios a los clientes. Para OBS Business School (2023), el cambio organizacional se define como la reestructuración de aspectos importantes de una empresa para adaptarse a nuevos desafíos, por ejemplo, en procesos, cultura o estrategia.

2.2.f. Productividad Empresarial:

Varios de los conceptos aquí presentados describen que los procesos y el análisis de la cadena de valor involucran el uso de los recursos de la empresa para entregar valor al cliente final. El concepto productividad empresarial se enmarca en la medida de cuánto produce una empresa en relación con los recursos que utiliza durante un período de tiempo específico. Durante ese momento se trata de maximizar los resultados obtenidos con la menor cantidad de recursos posibles, lo que consecuentemente deriva en fabricar más productos con los mismos recursos o producir la misma cantidad de productos con menos gastos (BBVA, 2024).

2.2.g. Competitividad:

Es natural pensar que en todo mercado existirá irremediablemente competencia. Es necesario para las organizaciones destacar de entre el mar de opciones disponibles para satisfacer una necesidad de los potenciales clientes; situación que hace relevante el concepto de competitividad, el cual se refiere a la habilidad de las empresas para producir bienes y servicios de manera eficiente, ofreciendo precios accesibles y productos de calidad con un especial balance (Carrasco, 2021, p558).

2.3. Gestión de Proyectos y Metodologías de gestión

Una de las cualidades del Team STEAM como organización, es la variedad de servicios y productos (con los procesos implicados) que ofrece en su nicho de negocio. Desde venta de equipamiento científico, tecnológico, hasta capacitación tecnológica, científica o en temáticas asociadas al sector educativo. En ese contexto la gestión de proyectos es una herramienta fundamental al asegurar la entrega exitosa de proyectos alineados con los objetivos estratégicos de una organización (The digital Project Manager, 2024).

De la misma forma, el método es un elemento particular de cada organización, que dicta la manera particular de desarrollar un conjunto de actividades. De esta manera, el sitio web de Zendesk (2023), indica que las metodologías de gestión son estrategias organizadas que las empresas usan para convertir ideas en realidad de manera eficiente, maximizando recursos y minimizando desperdicios de tiempo, dinero y talento.

2.3.a. Gestión de Proyectos:

Habiendo conocido la importancia de la gestión de proyectos, es importante detallar en este punto que la gestión de proyectos según la web de Atlassian (2024), es la planificación, organización y coordinación de recursos, equipos y tareas para alcanzar objetivos y cumplir con los plazos establecidos para las

actividades de la organización. Este proceso asegura que cada parte del proyecto se desarrolle de manera eficiente, minimizando riesgos y mejorando los resultados.

2.3.b. Metodologías Ágiles

Teniendo en cuenta la generalidad conceptual del término metodología de gestión abarcado líneas atrás, se tiene que las metodologías ágiles son instrumentos diseñados para ajustar el trabajo según las necesidades específicas de un proyecto, generando flexibilidad y rapidez de respuesta. Estas metodologías promueven una gestión eficiente y autónoma de los proyectos, lo que resulta en una reducción de costos y un aumento de la productividad (IEBS,2023).

2.4. Gestión de Información y Conocimiento

Los datos son solo datos sino se les da una interpretación adecuada y orden para la toma de decisiones informada. Tanto la gestión de información como de conocimiento son aspectos para considerar para el éxito de las operaciones de una empresa, porque aseguran que los datos estén organizados y disponibles para la toma de decisiones (gestión de la información), y facilitan la captura, compartición y uso del conocimiento interno para promover la innovación y mejorar los procesos (gestión del conocimiento) (Evaluando software, 2023).

2.4.a. Gestión de la Información:

Una gerencia que toma decisiones basadas en información evidencia responsabilidad para con su organización, ayuda a las empresas a minimizar riesgos y optimizar recursos (SAP, 2021).

En este contexto la gestión de información posee un rol protagónico. Para DG Tecnología (2022), este tipo de gestión es el proceso de recopilar, almacenar, asegurar, mantener y eliminar información de cualquier tipo y formato. Se trata de cómo las empresas utilizan su información para tomar decisiones más informadas, mejorar operaciones, adaptarse a cambios y alcanzar sus objetivos.

2.4.b. Gestión del Conocimiento:

La dinámica interna de una empresa genera por sí solo conocimiento, por ejemplo, de los procesos productivos. La definición encontrada en la página de IBM (2024), establece la gestión del conocimiento como el proceso de organizar y compartir información dentro de una empresa. Lo anterior ayuda a que los empleados encuentren fácilmente la información que necesitan, ahorrando tiempo y mejorando la eficiencia. El mismo autor describe que esta gestión incluye la creación, almacenamiento y distribución de conocimientos para facilitar la toma de decisiones y mejorar la colaboración.

2.4.c. Almacenamiento de Datos:

La producción de datos e información generada por las empresas en el día a día puede ser abrumadora. Las entidades deben procurar realizar su almacenamiento de la forma más óptima posible.

El almacén de datos implica recopilar y conservar información digital, como documentos, aplicaciones y contenido multimedia, de forma organizada y segura. (Red Hat, 2024). Según la web del mismo autor, esto permite que los datos sean accesibles y utilizables cuando sea necesario, mejorando la eficiencia. Se añade también que, en lugar de depender solo de sistemas físicos como archivos, por ejemplo, hoy en día, el almacenamiento de datos se realiza a través de redes y software, adaptándose a las necesidades de las empresas.

2.4.d. Big Data:

Una de las tecnologías que permiten el manejo de datos en volumen importante es el Big Data. Esta tecnología, permite encontrar patrones o tendencias en los datos que de otro modo serían difíciles de manipular por el ser humano. En términos de lo hallado en el entorno web de Oracle (2024), la conceptualización del Big data implica la gestión de conjuntos de datos extremadamente grandes, variados y complejos que no pueden ser manejados por los métodos de procesamiento de datos convencionales.

De la misma forma, el autor del artículo caracteriza al Big Data por las "tres V": Volumen (gran cantidad de datos), Velocidad (rápida generación y procesamiento de datos) y Variedad (diversidad de tipos de datos).

2.5. Seguridad y Calidad de la Información

Especialmente en el contexto de la interconectividad, es indispensable para todas las organizaciones que emplean tecnología tomar en cuenta el tema de la seguridad de la información. Por este motivo, el entendimiento de los siguientes conceptos es base para el desarrollo de este escrito.

De esta manera, el sitio Power Data (2024), destaca que es esencial para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, evitando pérdidas económicas y de reputación, tomando en cuenta las amenazas cibernéticas son constantes o aspectos de la cultura de los trabajadores que pueden poner en riesgo los datos y seguridad.

2.5.a. Seguridad de la Información:

A partir del escenario ilustrado en el párrafo anterior, la relevancia de la seguridad de la información se valida en esta investigación. Según Microsoft (2024), la seguridad de la información, o InfoSec, incluye metodologías, procedimientos y herramientas diseñadas para proteger datos confidenciales contra accesos no autorizados, uso indebido y destrucción, con el objetivo de asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

2.5.b. ISO 27001:

En la misma línea de InfoSec, las normas incluidas en ISO 27001 aseguran las mejores prácticas para gestionar la seguridad de la información. Una definición formal para este concepto (ISO 27001), se encuentra en el entorno oficial de ISO (2022), en donde es posible leer que ISO 27001 es un marco completo y flexible para gestionar la seguridad de la información, adaptándose a las necesidades

específicas de cualquier organización y promoviendo una cultura de mejora continua y protección eficaz de los datos.

2.6. Sistemas de Gestión Empresarial

Para cualquier organización moderna la toma de decisiones oportuna puede significar la Gancia o pérdida de sumas importantes de dinero. Los sistemas de gestión empresarial en general son determinantes al automatizar tareas, integrar operaciones y mejorar la toma de decisiones mediante el análisis de datos, factores que aumentan la productividad y aseguran una gestión más efectiva de los recursos (STOAM, 2023). Los siguientes conceptos profundizan al respecto:

2.6.a. ERP (Enterprise Resource Planning):

Dada la alta carga de actividades que deben manejar los ejecutivos modernos, la necesidad de un sistema integral que permita monitorear variables críticas de la empresa se vuelve una herramienta a destacar.

Para Oracle España, un ERP es: “un tipo de software que las organizaciones utilizan para gestionar las actividades empresariales diarias, como la contabilidad, el aprovisionamiento, la gestión de proyectos, la gestión de riesgos y el cumplimiento, y las operaciones de la cadena de suministro” (Oracle, 2024).

2.6.b. CRM (Customer Relationship Management):

Otro de los sistemas de gestión empresarial más populares en la actualidad son los CRM. Salesforce (2023), considera que estas herramientas son un sistema que contiene toda una estrategia integral que las industrias utilizan para gestionar y analizar las interacciones con sus clientes.

El mismo autor cita que estas herramientas van más allá de ser solo una plataforma de software, abarcando procesos de ventas, marketing y atención al cliente. Añade además que algunos de los objetivos principales del CRM es

anticipar las necesidades de los clientes aumentando las ventas gracias a la personalización de las campañas de publicidad.

2.6.c. Sistema de Gestión de Proveedores:

Otro de los sistemas que añaden valor a las actividades estratégicas empresariales es el uso de sistemas de gestión para proveedores. En el sitio de negocios Square un proveedor es: “una persona o un negocio que vende productos o brinda servicios con fines de lucro”. (Square, 2024).

Es lógico pensar que entre más variados los productos y servicios de una organización, mayor relación con proveedores deberá tener. En este punto, un sistema de gestión de proveedores, definido por SAP (2024), es una plataforma que ayuda a las empresas a gestionar eficientemente a sus proveedores, asegurando flexibilidad y cumplimiento.

2.6.d. Catálogo de Servicios:

Una manera organizada de presentar los productos y servicios en las empresas es mediante el catálogo de servicios. Atlassian (2024), define este concepto como un medio (que pueden derivar por ejemplo del software de gestión de servicios) que enumera todos los servicios que una organización ofrece, incluyendo TI y otros departamentos como recursos humanos, marketing u otros. Los clientes eligen un servicio y envían la información necesaria para su atención.

2.6.e. BPM (Business Process Management):

El fuerte interés por intervenir los procesos del negocio encontrados en el TSG hace que el tópico BMP sea relevante. La web de Red Hat (2023), indica que La gestión de los procesos empresariales (BPM) implica modelar, analizar y mejorar procesos para alcanzar objetivos estratégicos, optimizando la eficiencia y reduciendo costos y errores. Esta práctica continúa evolucionando mediante la automatización, utilizando software para realizar tareas de manera más efectiva.

2.7. Atención al Cliente y Satisfacción

En esta sección se abordan 3 conceptos que son vitales para los negocios, porque los clientes con altas expectativas prefieren empresas que ofrezcan servicios de calidad que encuentran algunos de los siguientes conceptos: (Revista GEON, 2019).

2.7.a. Servicio al Cliente:

Bustamante (2022), define el servicio al cliente como el conjunto de actividades y soporte que satisfacen las necesidades de los clientes, asegurando que obtengan los productos adecuados en el momento y lugar correctos. Es crucial que las empresas consideren el servicio al cliente como un pilar fundamental, ya que impacta positivamente en la experiencia del consumidor y ayuda a diferenciarse de la competencia.

2.7.b. Satisfacción del Cliente:

Un concepto estrechamente relacionado con servicio al cliente es la satisfacción del cliente. Para Kirey Group (2022), la satisfacción del cliente es una medida de cómo las expectativas de los consumidores con una empresa cumplen o superan lo esperado. Si la experiencia iguala o supera sus expectativas, los clientes están satisfechos; si no, se sienten insatisfechos.

El escrito presentado amplía que esta satisfacción es esencial para las empresas, ya que influye en la lealtad del cliente, su disposición a recomendar la empresa y su ventaja competitiva en el mercado.

2.8. Optimización de Procesos y Automatización:

Las industrias que gozan de los beneficios de la automatización incluyen en su dinámica empresarial varios beneficios. La Revista Transformación Digital (2024) destaca una mejora en la eficiencia, reducción errores y ahorro de costos al eliminar tareas repetitivas y manuales.

En sí misma, la automatización es consecuencia de la búsqueda de los ejecutivos por optimizar los procesos, hecho evidente para Red Sinergia (2024), quien indica que la optimización mejora la eficiencia operativa y fomenta el crecimiento sostenible de las empresas. Habiendo destacado la importancia de estos elementos, a continuación, se presenta su conceptualización formal:

2.8.a. Optimización de Procesos:

El espacio en internet de la compañía Nipona KYOCERA define textualmente la optimización de procesos como: “una técnica mediante la cual la empresa es capaz de analizar todos sus procesos empresariales con el fin de conseguir eliminar posibles errores y, lo más importante, hacer que estos sean más eficientes y eficaces gracias a la reducción de tiempos” (KYOCERA, 2024).

2.8.b. Automatización de Procesos:

SAP en su artículo: ¿Qué es la automatización de procesos?, ofrece una definición para automatización de procesos muy en línea con lo ofrecido en párrafos anteriores en este escrito: “La automatización de procesos se define como el uso de software y tecnologías para automatizar procesos y funciones de negocio con el fin de lograr objetivos organizativos definidos, como producir un producto, contratar e incorporar a un empleado o brindar servicio al cliente (SAP, 2024).

2.8.c. ITIL V4:

Dado el enfoque conceptual desarrollado (de mejorar los procesos) en esta sección 2.8, es necesario abordar la definición de ITIL en su versión más reciente. Esta es brindada por la empresa Global Suite Solutions (2024), en su web, definiendo ITIL como una Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, que contiene la guía de buenas prácticas para gestionar servicios de TI. Esta referencia metodológica abarca toda la infraestructura, desarrollo y operaciones de TI, enfocándose en mejorar la calidad del servicio que se entrega a los clientes.

2.8.d COBIT:

Finalmente, en este apartado es necesario citar que COBIT es una guía para ayudar a las empresas a usar su tecnología de manera eficiente y alineada con sus objetivos, asegurando un buen control y gestión de los recursos tecnológicos. De esta forma, COBIT 2019 es esencial para las empresas porque integra prácticas de seguridad de la información y gestión de riesgos, ayudando a alinear la estrategia de TI con los objetivos del negocio, añadiendo valor en el negocio y minimizando riesgos (D-ICT Solutions, 2024).

2.9. Evaluación de Sistemas TIC

2.9.a. Auditoria de sistemas TIC

La compañía CYNTHUS (2022), define la auditoria TIC como una revisión que evalúa cómo funcionan los sistemas tecnológicos y la seguridad de la información en una empresa. Se asegura de que los servicios de TI se ajusten a las necesidades de la empresa, cumplan con las regulaciones y ofrezcan recomendaciones para reducir riesgos.

Es importante porque las empresas invierten mucho en tecnología, pero pueden enfrentar riesgos si por ejemplo los controles no son adecuados. El artículo del autor señala que este tipo de evaluaciones se lleva a cabo por personas u organizaciones independientes para garantizar una evaluación imparcial.

2.10. Diagnóstico y Mejora TIC

Cuando se desea obtener información sobre el estado actual de una entidad para su evaluación y mejora, las herramientas diagnósticas son una buena solución. En el sitio web de Arin (2023), se evidencia que un diagnóstico preciso de las herramientas tecnológicas de una empresa es crucial para identificar y solucionar problemas, mejorar la eficiencia, reducir costos y asegurar el cumplimiento normativo, hecho que garantiza que los sistemas operen de manera óptima y segura.

2.10.a. Diagnóstico TIC:

Tomando en consideración el panorama descrito en el punto 2.10, se presenta una definición formal para diagnóstico TIC: “Un diagnóstico y un informe de una o varias herramientas tecnológicas, es un proceso de examen independiente del ecosistema de IT de una empresa necesario para evaluar su eficacia, abordar los riesgos y proporcionar recomendaciones para acciones correctivas” (Arin, 2023).

2.11. Innovación y tipos de tecnologías emergentes

Para Escala (2022), la innovación es clave para que las empresas se mantengan competitivas y se adapten a los cambios del mercado, atrayendo talento y clientes. Además, permite aprovechar nuevas oportunidades tecnológicas para mejorar y crecer. A continuación, se presentan algunas tecnologías

emergentes, que, dada su reciente creación podrían suponer innovación al llevarlas a las empresas.

2.11.a. Innovación Tecnológica:

Indagando en el sitio web del del Instituto Tecnológico de Monterrey, es posible encontrar que la innovación tecnológica “es el proceso en el cual la empresa crea un nuevo producto, servicio, proceso o modelo de negocio; o mejora los que ya existen, pero agregando la tecnología a su favor, es decir, utilizando la tecnología como vehículo innovador” (Tecnológico de Monterrey, 2023).

El mismo entorno, señala que existen distintos tipos de innovación tecnológica como la incremental, con mejoras pequeñas en productos existentes; disruptiva, creando nuevos productos que transforman el mercado; o radical, combinando nuevas tecnologías y modelos de negocio para revolucionar la industria y generar nuevos mercados.

2.11.b. Internet de las Cosas (IoT):

La conectividad y dependencia de la red en las organizaciones modernas es innegable. Muchos de las herramientas para desarrollar las operaciones empresariales están en red enviando o recibiendo datos. Sin darse cuenta, cada dispositivo con el que interactuamos se encuentra en red.

Esta breve descripción funciona de preámbulo para definir al internet de las cosas como la interconexión de dispositivos cotidianos a través de Internet, permitiéndoles recopilar datos y responder de manera inteligente a los usuarios. Este concepto integra objetos comunes, como cepillos de dientes o coches, con sensores y procesadores, gracias al avance de chips de bajo coste y telecomunicaciones de gran ancho de banda (Amazon Web Services, 2023).

2.11.c. Inteligencia Artificial:

Mucho se habla en el año 2024 sobre la inteligencia artificial y su impacto en distintas áreas, incluyendo por supuesto a las industrias. No obstante, en este punto, una definición de Inteligencia Artificial es dada por el Parlamento Europeo (2020).

En el escrito emitido por esta entidad, se extrae que la IA es la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y la resolución de problemas. Los sistemas de IA pueden percibir su entorno, interactuar con él, procesar datos y tomar decisiones en base a ellos, adaptando su comportamiento y actuando de manera autónoma en ciertos casos.

2.11.d. Hiperautomatización de Procesos Robóticos (HRPA):

En secciones anteriores se detalló sobre la eficiencia operativa y la reducción de tareas repetitivas gracias al uso de la tecnología. Justamente la HRPA en palabras de RICOH se define y permite este tipo de situaciones, al indicar que:

“la Hiperautomatización es una combinación de enfoques, procesos y técnicas que utiliza tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático (ML) y la automatización robótica de procesos (RPA). Estas tecnologías identifican y automatizan el trabajo manual para aumentar la eficiencia y mejorar la agilidad operativa. Implica conectar tantos procesos dentro de una organización como sea posible utilizando la automatización de extremo a extremo” (RICOH, 2023).

2.11.e. Blockchain:

En el marco del aumento del cibercrimen, es latente peligro al que se enfrenta la seguridad de datos, y tecnologías como Blockchain surgen como una notoria opción dadas sus capacidades.

La Cámara de Comercio de Valencia (2022), define esta tecnología como una estructura virtual segura e inmutable para almacenar datos, siendo un libro electrónico público compartido entre usuarios y formando un registro permanente de transacciones. Cada bloque de datos en este registro está vinculado a un usuario específico y solo puede actualizarse mediante consenso, garantizando una base de datos compartida y verificable.

2.11.f Realidad virtual (VR):

Finalmente, otra de las tecnologías emergentes es la realidad virtual. EAE Bussiness School de Barcelona Establece que estas tecnologías se definen como: “desarrollo tecnológico que nos permite crear entornos digitales, virtuales, generados de forma artificial, dando la posibilidad de experimentar una inmersión completa en un entorno y la interacción con los diferentes objetos y escenas que se van dando en el mismo” (EAE Bussiness School, 2024).

CAPITULO III
MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se busca identificar los supuestos del estudio, los cuales corresponden a las premisas fundamentales que orientan la investigación, y reconstruir datos a partir de conceptos teóricos, detallando cada aspecto del proyecto y justificándolo con el criterio de expertos. Asimismo, se presenta el desarrollo de la investigación, especificando los datos necesarios y describiendo los métodos y técnicas para su obtención (Azuero, 2019).

La investigación tiene como objetivo generar una propuesta de aplicación basada en el uso de tecnologías de información para mejorar los procesos organizativos de una empresa emergente dedicada a la venta de productos y servicios educativos, algunos de ellos con un fuerte componente tecnológico.

3.1 Tipo, enfoque y alcance de investigación

La investigación planteada será de tipo aplicada, dado que el propósito central de este proyecto es brindar una propuesta de aplicación TIC, de modo que permita mejorar los procesos específicos en una empresa a partir del estudio de su estado actual, y no solo revisar y sintetizar la literatura existente.

Lo anterior tiene sustento teórico en lo expuesto por Castro et al, al afirmar que: “La aplicada, por su parte, concentra su atención en identificar necesidades, problemas u oportunidades del contexto para, posteriormente, aplicar conocimientos y dar respuesta a estos requerimientos desde la aplicación del método científico “(Castro Maldonado, Gómez Macho, & Camargo Casallas, 2023, p. 6). De la misma manera, es oportuno recalcar que la revisión de la literatura y la evaluación por expertos son pasos necesarios dentro de un proceso de investigación aplicada para garantizar que la solución ofrecida esté bien fundamentada, pero no son el objetivo central del estudio según los objetivos diseñados.

Por otra parte, el enfoque o paradigma de investigación seleccionado para este estudio será el mixto, hecho apoyado en las ventajas destacadas por la literatura. Los métodos mixtos de investigación combinan técnicas cualitativas y cuantitativas para estudiar un fenómeno y aprovecha las fortalezas de ambos métodos para obtener una comprensión más completa, integrando, por ejemplo, datos numéricos y experiencias personales. Así, se logran resultados más profundos y validados al combinar diferentes tipos de datos (Cueva et al, 2023, p.77).

Finalmente, la investigación y su alcance será de tipo descriptiva. Esto tiene fundamento porque permitirá documentar y comprender los procesos actuales de Team STEAM en un periodo limitado de tiempo. De igual manera, este tipo de estudio permitirá recopilar datos detallados sobre cómo funcionan actualmente las operaciones y qué áreas específicas podrían beneficiarse de la implementación de TICS en la organización.

Con un tiempo limitado de ejecución para la investigación, el proponer un alcance descriptivo facilitará la recolección de información concreta, elemental para desarrollar propuestas aplicables bien fundamentadas, que puedan mejorar eficazmente los procesos empresariales en el corto plazo.

Lo anterior es respaldado por la literatura en la página web de Lifeder (2014), indicando que el alcance descriptivo se refiere a delimitar el objetivo de la investigación para centrarse en describir detalladamente una población, situación o fenómeno específico sin profundizar en sus causas subyacentes, en otras palabras, permite al investigador (en este caso particular) recolectar datos específicos sobre los procesos actuales de la empresa utilizando por ejemplo cuestionarios, o grupos focales, lo cual es crucial para entender el estado actual y las necesidades específicas.

Por lo tanto, aunque la investigación descriptiva por naturaleza no busca explicar el "por qué" de los fenómenos, se centra en proporcionar una descripción detallada y precisa que servirá de base sólida para la formulación de la propuesta de solución TIC de este trabajo de investigación.

3.2 Población y muestra de la investigación

Según explican Vizcaíno Zúñiga, Cedeño y Maldonado Palacios (2023), en una investigación se denomina población al grupo total de individuos o elementos que comparten ciertas características y son el foco de una investigación. Esta incluye a todos los sujetos que cumplen con los criterios específicos del estudio.

No obstante, lo anterior, dadas las cualidades propias de la población, los autores del artículo señalan que, en la mayoría de las situaciones, es difícil o caro analizar toda la población, por lo que es necesario utilizar el muestreo. Tomando el concepto muestra, del entorno web de la UNIR (2024), es posible encontrar que esta corresponde a un grupo más pequeño tomado de la población que se espera sea representativo permitiendo a los investigadores analizar características específicas de un grupo representativo sin tener que estudiar a cada miembro de la población.

Para el desarrollo de este escrito, se plantea el uso del muestreo no probabilístico de conveniencia, debido a que según Hernández (2021), en este tipo de muestreo se selecciona participantes según lo que resulte más conveniente para el investigador, permitiendo determinar de manera arbitraria la cantidad de participantes en el estudio.

Para esta investigación y en función de los objetivos planteados, se seleccionan cuatro poblaciones con características particulares. La primera población corresponde a los colaboradores de Team STEAM Group. Se elige una muestra no probabilística, como se muestra en la figura 1 (página 6), compuesta por cinco personas. A este grupo se le aplicará un instrumento de recolección de

información en forma de cuestionario, además de dos cuestionarios adicionales dirigidos a uno de los altos directivos, con el objetivo de evaluar el estado actual de la empresa.

De manera similar, la segunda población corresponde a una muestra de directivos de empresas que operan en un segmento similar al de Team STEAM. Esta muestra estará integrada por tres directivos de empresas STEAM.

La tercera población en cuestión corresponde a profesionales expertos (un total de cuatro) en áreas como: Tecnologías de información, mercadeo, educación científica o STEAM, gestión de proyectos, administración de negocios o ingeniería industrial con énfasis en Tecnologías de información con grado mínimo de máster o licenciatura con más de 10 años ejerciendo su profesión, quienes son considerados expertos en su área.

Es importante en este punto indicar que para la Real Academia de la Lengua (2023), un experto se define como una persona con especialización o amplio dominio en un campo específico. Aunque puede resultar ambiguo o de criterio dividido este concepto, para los efectos de esta investigación, se tomará como expertos a todas aquellas personas incluidas en la descripción de Herrera et al (2022) , quien afirma que el experto es una persona que posee un profundo conocimiento y habilidades destacadas en un campo específico, que puede ofrecer evaluaciones concluyentes sobre problemas, hacer pronósticos objetivos sobre la efectividad y viabilidad de soluciones propuestas, y proporcionar recomendaciones fundamentadas.

El mismo autor destaca que algunas de sus características de la persona experta incluyen una sólida experiencia profesional, habilidades personales relevantes para la investigación, y competencia profesional, lo cual los capacita para abordar de manera efectiva problemas complejos y tomar decisiones informadas.

Se debe aclarar que a esta población y muestra descrita se les aplicara un cuestionario dirigido por el método Delphi o de criterio experto, descrito posteriormente, de manera que se pueda evaluar la propuesta de solución TIC diseñada al finalizar este estudio.

La cuarta población seleccionada corresponde a ocho profesionales en tecnologías de información que darán a conocer su percepción entorno de los hallazgos que arroje la fase de investigación sistemática de literatura, así como recomendaciones generales a partir de su experiencia, de manera que se oriente de mejor manera la propuesta de mejora de los procesos por medio de TICS.

3.3 Sujetos y fuentes de información

3.3.1 Sujetos de investigación

Los sujetos de investigación son según Corona et al (2023), toda persona o entidad específica que participa activamente en un estudio proporcionando datos o información relevantes para el análisis. Añade además que es aquel individuo que forma parte de la muestra seleccionada y contribuye directamente al cumplimiento de los objetivos de la investigación, permitiendo así obtener conocimiento detallado sobre el fenómeno o problema de estudio.

Según lo dicho previamente, cada uno de los individuos de la muestra de cinco personas miembros de la organización, tres directivos de empresas STEAM, ocho profesionales en tecnologías de información, y cada uno de los cuatro expertos que validarán la propuesta de aplicación TIC, son los sujetos de esta investigación, los cuales serán contactados para participar en la aplicación de los instrumentos de recolección de información.

3.3.2 Fuentes de información y criterios de selección para la revisión sistemática de literatura

La Universidad de Granada, cita sobre las fuentes de información lo siguiente: “son instrumentos para el conocimiento, búsqueda y acceso a la

información. La difusión del uso de la comunicación a través del ordenador y de flujos de información a través de Internet, adquiere una importancia estratégica decisiva en las sociedades desarrolladas” (2021).

Las fuentes de información pueden ser clasificadas en primarias o secundarias. Las primarias, se refieren a documentos, testimonios u objetos originales relacionados directamente con el evento o suceso estudiado, proporcionando información de primera mano sin intermediarios, mientras las secundarias son obras que se han construido a partir de fuentes primarias, como libros, artículos y ensayos, que resultan de recopilaciones o investigaciones (Sánchez Molina & Murillo Garza, 2021).

El cuadro dos resume las fuentes primarias y secundarias de información por utilizar en esta investigación:

Cuadro 2. Fuentes primarias y secundarias de la investigación

Fuente primaria	Fuente secundaria
<ul style="list-style-type: none"> - Muestra 1, conformada por los colaboradores del TSG (5 personas seleccionadas de la entidad. - Muestra 2, conformada por 3 directivos de empresas con enfoques similares al encontrado en el Team STEAM. - Muestra 3, conformada por 8 profesionales en tecnologías de información. - Muestra 4, conformada por 4 expertos en que evaluarán la propuesta de solución TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Base de datos de la Universidad Nacional SIDUNA. - Base de datos de la Universidad de Costa Rica SIBDI. - ResearchGate. - Google Scholar. - Redalyc.org.

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro tres resume los principales criterios de selección de los documentos seleccionados como fuentes secundarias de información:

Cuadro 3. Criterios de selección de las fuentes secundarias de información

Criterio	Descripción
1. Palabras clave	Los escritos considerados fuentes secundarias deben contener al menos las palabras: TICS, transformación digital, estrategia organizacional, áreas funcionales, mejora de procesos organizativos, Compañía STEAM, optimización de procesos, diagnóstico TIC, auditoría de TI, evaluación TIC, mejora de procesos mediante TICS, mejora continua, aplicación de tecnologías, normas o protocolos para la mejora de proceso, o similares.
2. Año del documento	Solamente documentos entre el año 2019 y 2024, es decir, no más de 5 años de publicados. No obstante, si existe algún documento inferior a 2019 que guarde amplia similitud con el caso de este estudio o contexto en el TSG, o una relevancia superior dados sus contenidos y aplicación, se puede considerar su uso.
3. Tipo de estudio	Únicamente Artículos científicos, tesis de post grado, revisión sistemática, informes técnicos.
4. Texto completo	Únicamente documentos completos con autores claramente identificados.
5. Lengua del artículo	Artículos en idioma inglés o español.
6. Acceso	Documento de acceso gratuito

Fuente: Elaboración propia

Por último, el cuadro cuatro resume la metodología para filtrar la información y elaborar la documentación sistemática:

Cuadro 4. Metodología para la selección de información

Paso	Descripción
Aplicación de criterios	Búsqueda inicial o barrido en las diferentes bases de datos aplicando los criterios de selección del cuadro 3, con un mínimo de 30 documentos.
Cribado de títulos y resúmenes	Una vez aplicados los criterios de selección, se revisa minuciosamente el abstract o resumen de los documentos clasificados, para constatar la presencia de información útil a la investigación.
Revisión de texto completo y evaluación de calidad.	Aquellos documentos que cuenten con un resumen o abstract cercano a lo funcional para la investigación, serán revisados por completo. A esta etapa deben llegar como mínimo 7 artículos de relevancia con la temática de investigación.
Extracción de datos de interés	Se seleccionan los segmentos de información que se consideran medulares para el sustento teórico de investigación.
Síntesis de la información relevante.	Se desarrolla la redacción formal que reúne la información contenida en los extractos, mediante paráfrasis o uso textual de las citas.

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Instrumentos de recolección de datos propuestos

En investigaciones científicas, el uso de instrumentos de recolección de datos es esencial para obtener resultados confiables. Las técnicas varían según el enfoque y objetivos del estudio, adaptándose a las condiciones y recursos disponibles. Para Cisneros et al (2022), la selección del instrumento adecuado asegura la efectividad y precisión en la recopilación de datos.

3.4.1 Cuestionarios

Apoyando la postura de Cisneros; Hinojosa (2022), señala que un instrumento de recolección de datos como el cuestionario resulta crucial para obtener datos consistentes en una investigación. El autor relata que se crea definiendo claramente el problema y diseñando preguntas que pueden ser abiertas para respuestas libres, cerradas simples con una sola opción, cerradas múltiples con varias opciones, o dicotómicas con dos alternativas. Este diseño facilita el análisis y asegura que las preguntas se alineen con los objetivos del estudio.

Para el contexto de este estudio, se optará por una serie de cuestionarios aplicados en un formulario de Google, dada su versatilidad y facilidad de aplicación. Del mismo modo, se espera que el mismo cuente con preguntas de respuesta abierta y cerrada según el sujeto al que se aplica.

El contenido de estas preguntas será generado hasta la siguiente etapa de este documento, de manera que se apoyen en los fundamentos teóricos que brinda la literatura consultada. Por último, esta herramienta de recolección de información será aplicada a los funcionarios del TSG, directivos de empresas STEAM, y profesionales en tecnologías de información, a quienes se les pedirá contestar todo el formulario de Google (muestra 1, 2 y 3 de la investigación).

Además de lo anterior, se utilizará también un diagnóstico de la madurez digital que será respondido por un directivo del Team STEAM. Este instrumento es estandarizado por el Ministerio de Industria y Turismo de España, y se autoadministra en línea, permitiendo conocer la madurez digital de la empresa,

siendo un complemento del cuestionario aplicado y construido con la revisión sistemática de información.

3.4.2 Cuestionario mediado por método Delphi

Para obtener información de la muestra cuatro de investigación, destinada a conformar un criterio experto que valide la propuesta planteada para la mejora de los procesos organizativos del TSG, se ha optado por un cuestionario mediado por método Delphi. Granieri (2024), menciona que el método Delphi es una técnica de pronóstico y toma de decisiones que recopila opiniones de expertos a través de varias rondas de retroalimentación anónima. Sus características principales incluyen el anonimato de los participantes, retroalimentación iterativa, y búsqueda de consenso. Este método reduce sesgos y es útil para abordar problemas complejos, evaluar riesgos y prever tendencias futuras.

Para este caso, se realizará un ajuste al método Delphi, dado que usualmente se llevan a cabo iteraciones de comentarios anónimos de los expertos. La metodología por implementar será la siguiente:

1. Delimitación del Problema: Situación ya planteada en el apartado 1.3.
2. Selección de Expertos: Se seleccionarán cuatro expertos de diferentes áreas relevantes. Estos expertos participarán de manera anónima según la metodología Delphi.:
 - 3 profesionales del área de TI (informáticos, gerentes de TI, etc).
 - 1 experto (a) STEAM.
3. Diseño del Instrumento o Cuestionario: Se elaborará un cuestionario sustentado en la propuesta de aplicación de TICS, para conocer la postura y evaluación de los expertos (respecto de la propuesta).
4. Primera Ronda de Cuestionarios: Se aplicará el cuestionario a los expertos utilizando formularios de Google.
5. Análisis de Respuestas: Se analizarán las respuestas de la primera ronda de cuestionarios, destacando coincidencias, patrones, discrepancias, entre otros aspectos.

6. Retroalimentación a los Expertos: Se entregará a los expertos un resumen anónimo de las respuestas generadas en la primera ronda, para que puedan ver las opiniones de los demás participantes y brindar un criterio final.
7. Generación del Informe Final: Se elaborará un documento que incluya una matriz con el resumen de las recomendaciones y valoraciones de los expertos sobre la propuesta TIC. Este será presentado en una sección especial dentro del capítulo dedicado a la solución de la problemática del capítulo V, como un mecanismo para validar la pertinencia de la propuesta por parte de especialistas.

Como puede verse, este enfoque permite mantener el anonimato de los expertos mientras se busca un consenso informado. Con el ajuste al modelo propuesto, se evita realizar múltiples rondas de cuestionarios, permitiendo que los expertos brinden un segundo criterio a partir de la observación de los aportes de los otros participantes. Esto facilita la obtención de resultados relevantes y aplicables a la mejora de los procesos organizativos de TSG.

CAPÍTULO IV.

DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados de la revisión de literatura

Habiendo aplicado los lineamientos establecidos para el diseño metodológico, se detalla que, en esta fase, se seleccionaron inicialmente 42 documentos que cumplieran con los criterios establecidos en el cuadro 3. Tras un nuevo proceso de filtrado, se eligieron únicamente siete escritos que servirán como base fundamental para la elaboración de los instrumentos de recolección de información y para el diseño de la propuesta de mejora de los procesos organizativos mediante el uso de TIC en el TSG.

Es importante destacar que, a pesar de una búsqueda exhaustiva, no se encontraron datos teóricos que asocien directamente los beneficios de las TIC con los procesos organizativos de empresas dedicadas específicamente al enfoque STEAM. Sin embargo, se identificaron documentos que respaldan el impacto de las TIC en varios procesos cotidianos empresariales y un escrito relevante del ámbito educativo.

En una primera instancia, se resume la postura de siete autores y obras diferentes respecto a cómo las TIC impactan los procesos organizativos y las distintas áreas funcionales de las que se derivan estos procesos. Posteriormente, se diseña el instrumento de recolección de información que permitirá conocer el estado actual de las TIC en el TSG, lo cual servirá de base para la construcción de la propuesta de mejora mediada por TIC. Dicha propuesta será evaluada mediante el método Delphi con la participación de expertos en la materia.

Las lecturas que sustentan estas secciones guardan una relación directa, ya sea de forma total o parcial, con los objetivos de esta investigación y con ciertos contenidos del marco teórico previamente presentado.

4.1.a Las TICS como medio para la mejora de los procesos organizativos:

La primera lectura analizada lleva por título “Herramientas tecnológicas para la gestión por procesos en la administración estratégica, una opción efectiva para mejorar la toma de decisiones organizacionales”. En este escrito, Triana et al. (2022) presentan una serie de elementos relevantes que se detallan a continuación.

En el entorno empresarial actual, la integración de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) resulta fundamental para la gestión eficiente de los procesos organizativos y la toma de decisiones estratégicas. El documento describe cómo las herramientas tecnológicas pueden ser implementadas para optimizar la administración de procesos y proporcionar ventajas competitivas a las organizaciones.

Según Triana, la principal importancia de las TIC en la gestión de procesos empresariales radica en que estas tecnologías permiten la recolección y el análisis de datos en tiempo real, facilitando así decisiones informadas y mejorando la eficiencia operativa. Entre las herramientas destacadas se encuentran los dashboards y el análisis predictivo, los cuales fortalecen la capacidad de los gerentes para tomar decisiones informadas y oportunas. La integración de TIC también contribuye a la coordinación entre diversas áreas funcionales de la empresa, optimizando la comunicación y fomentando la colaboración (2022).

Asimismo, el autor resalta los beneficios de la automatización de procesos mediante TIC. La automatización no solo reduce costos y tiempos operativos, sino que también minimiza los errores humanos y mejora la precisión en las tareas diarias. Los sistemas automatizados permiten a las empresas concentrarse en actividades estratégicas, incrementando su capacidad de respuesta y adaptabilidad ante los cambios del entorno.

Finalmente, el documento proporciona un panorama con algunos ejemplos de tecnologías comúnmente empleadas en la gestión de procesos empresariales.

A continuación, en el cuadro correspondiente se resumen las TIC mencionadas por el autor.

Cuadro 5. Tecnologías Comunes en la Gestión de procesos organizacionales

Nombre de la tecnología	Resumen de la descripción del autor
ERP (Enterprise Resource Planning)	Se establece que esta herramienta integra todas las áreas funcionales de una empresa en una sola plataforma, mejorando la gestión de recursos, inventarios y finanzas. Permiten la centralización de datos y procesos, facilitando una visión holística de la organización. Las herramientas sugeridas en la lectura indican de manera indirecta que las siguientes serían las áreas funcionales más relevantes en las empresas: finanzas y contabilidad, recursos humanos, operaciones, marketing y ventas, tecnología de la información, e investigación y desarrollo.
CRM (Customer Relationship Management)	Para Triana, los CRM mejoran la gestión de las relaciones con los clientes al proporcionar una vista unificada de todas las interacciones y datos relevantes. Esto ayuda a personalizar la atención al cliente y aumentar su satisfacción y lealtad
Herramientas de colaboración y comunicación	La literatura consultada cita que plataformas como Slack, Microsoft Teams y Trello mejoran la coordinación y comunicación entre los equipos, promoviendo la colaboración y aumentando la eficiencia operativa.
Software de gestión de proyectos	Se sugieren TICS como Asana, Jira y Microsoft Project son esenciales para planificar, ejecutar y monitorear proyectos. Facilitan la asignación de tareas, el seguimiento del progreso y el cumplimiento de plazos.

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la lectura encontrada en:

<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1134>

En el contexto de esta investigación, se considera que el contenido del documento proporciona una base sólida para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que ofrece ejemplos específicos de tecnologías que pueden ser evaluadas e implementadas en TSG o en cualquier empresa interesada en potenciarse mediante el uso de TIC. Asimismo, destaca las evidentes ventajas del uso de tecnologías de información en los procesos organizativos.

Por otra parte, se analiza una segunda fuente titulada “Tecnologías de la Información y Comunicación orientadas a la gestión por procesos”. En este artículo, Muñoz, Parra y Guaña (2023) afirman que, al mejorar los procesos empresariales mediante TIC, las organizaciones pueden incrementar su eficiencia, adaptabilidad y capacidad de respuesta, planteando una postura muy similar a la propuesta por Triana en la fuente analizada previamente.

El documento también subraya que las TIC permiten una automatización efectiva y una mejora continua de procesos, lo cual es esencial para mantener ventajas competitivas y responder de manera eficiente a las demandas del mercado.

Uno de los aportes centrales de este artículo es la recomendación explícita de considerar los costos y la adecuación de las tecnologías a las infraestructuras existentes de la empresa, según sus necesidades específicas. En este sentido, se destaca que herramientas TIC de bajo costo pueden ser igualmente efectivas para optimizar los procesos si las condiciones de la organización lo requieren.

Finalmente, los autores coinciden con los planteamientos de Triana, mencionados en el cuadro 5, en cuanto al uso de sistemas ERP. Además, sugieren la implementación de otras herramientas relevantes, que se detallan a continuación.

Cuadro 6. Tecnologías y herramientas sugeridas por Muñoz, Parra y Guaña

Nombre de la herramienta sugerida	Descripción de los autores
BPM (Business Process Management):	Para los autores, el BPM Integra y automatiza funciones empresariales, desde recursos humanos hasta logística y gestión de proyectos. Se cita que suelen ser de menor costo que los típicos CRM.
Herramientas de Modelado de Procesos:	Facilitan el diseño, la modelación, la ejecución, y la supervisión de procesos. Estas herramientas son cruciales para visualizar y mejorar procesos internos, haciendo más eficiente la gestión
Minería de Procesos:	Permite ajustar los procesos a los requisitos de los usuarios y a las demandas del mercado, optimizando continuamente las operaciones basadas en datos reales.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo encontrado en: <https://www.researchgate.net/publication/374015044> Tecnologías de la Información y Comunicación orientadas a la gestión por procesos

Finalmente, entre los aportes más relevantes de este artículo para la investigación, se destacan diversas herramientas sugeridas para la mejora de los procesos en las organizaciones. Entre ellas se encuentran herramientas gráficas, de modelado organizacional y comercial, simulación de procesos, herramientas estadísticas y de monitoreo, sistemas de gestión de flujo de trabajo, suites de gestión de procesos de negocio y herramientas de reingeniería de procesos, entre otras.

Estas herramientas facilitan la visualización y optimización de cada etapa en la gestión de procesos mediante el uso de diagramas de flujo, los cuales

clarifican las secuencias de acciones y responsabilidades. Asimismo, se emplean histogramas para analizar la variabilidad de los procesos, diagramas de causa y efecto para identificar factores problemáticos, y hojas de verificación para recopilar datos que apoyen la mejora continua. Los diagramas de dispersión, por su parte, ayudan a correlacionar variables, permitiendo optimizar procesos de manera más eficaz y adaptada a las necesidades organizacionales.

La tercera lectura analizada, que contribuye al sustento teórico de esta investigación, se titula “Digitalización de procesos y aplicación de las TIC en la gestión académica administrativa: Estudio de caso”. A pesar de ser un trabajo publicado en 2014, se seleccionó debido a que, tras la revisión exhaustiva de 42 documentos, fue el único que presentaba una similitud significativa con la realidad del TSG. Esto se debe a que, al igual que TSG, los servicios y productos descritos en el documento se orientan hacia el sector educativo, incluyendo la impartición de cursos y capacitaciones, la gestión de membresías y la necesidad de entornos de aprendizaje.

En resumen, la obra elaborada por Negrete (2014) analiza cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden optimizar la gestión en un programa de posgrado. El estudio se centra en el Programa de Maestría y Doctorado (PMyD) en Psicología de la UNAM, abordando dos aspectos principales: la comunicación, tanto interna como externa, y la reingeniería de procesos.

El documento detalla cómo la implementación de las TIC mejoró significativamente la comunicación y la eficiencia administrativa mediante la digitalización de procesos clave, como el registro de aspirantes, lo que permitió reducir costos y tiempos. Además, la aplicación de la reingeniería de procesos permitió identificar y eliminar tareas redundantes, aumentando la eficacia operativa. Negrete (2014), recomienda aplicar las TIC en tres categorías clave. La primera corresponde a las TIC orientadas a la información, que incluyen tecnologías para almacenar, procesar y distribuir datos tanto interna como

externamente. La segunda categoría se enfoca en las TIC orientadas a la comunicación, que comprenden herramientas para mejorar el intercambio de información entre personas y departamentos, tanto dentro como fuera de la organización. Por último, se destaca el uso de TIC orientadas al flujo de trabajo, diseñadas para optimizar y automatizar procesos y recursos según las necesidades específicas de la organización. El cuadro siete resume las tecnologías utilizadas en el estudio de caso planteado por Negrete:

Cuadro 7. Resumen de TICS propuestas en el estudio de caso de Negrete

Herramienta	Descripción del autor
Plataformas de comunicación	Herramientas que facilitan la interacción y el intercambio de información entre estudiantes, profesores y personal administrativo, como correos electrónicos, foros, mensajería instantánea y videoconferencias.
Sistemas de gestión académica	Software que ayuda a administrar y organizar diferentes aspectos de la vida académica, como el registro de estudiantes, la programación de clases, el seguimiento del rendimiento académico y la gestión de horarios.
Herramientas para la automatización de tareas administrativas	Tecnologías que permiten automatizar procesos rutinarios y repetitivos, como la generación de informes, la gestión de expedientes, el envío de recordatorios y la organización de documentos, reduciendo así el tiempo y los errores asociados a estas tareas.
Otras tecnologías	El estudio destaca el uso de páginas y portales web para mejorar la gestión y comunicación académica. Estas tecnologías facilitan la difusión de información y la administración de procesos educativos. Un portal web con herramientas de que permita el intercambio de información y gestión académica interactiva. Además, el Campus Virtual (LMS) se utiliza para registrar aspirantes, gestionar propuestas y automatizar procesos administrativos, optimizando tiempo y reduciendo errores.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en: [https://www.researchgate.net/publication/334896898 Digitalizacion de procesos y aplicacion de las TIC en la gestion academicaadministrativa Estudio de ca](https://www.researchgate.net/publication/334896898_Digitalizacion_de_procesos_y_aplicacion_de_las_TIC_en_la_gestion_academicaadministrativa_Estudio_de_ca)
[so](#)

Por otro lado, el cuarto documento seleccionado como base para esta investigación se titula: Introducción a la gestión de sistemas de información en las empresas. Entendiendo que los sistemas de información están conformados por TIC de diversa naturaleza, La Piedra et al. (2021), presenta una serie de aportes de gran relevancia para este estudio.

En primer lugar, al igual que los autores previamente consultados, La Piedra sostiene que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden optimizar los procesos organizativos y mejorar la toma de decisiones. Para el autor, las TIC permiten capturar, organizar y gestionar información de manera eficiente, lo cual es fundamental para minimizar la incertidumbre y facilitar decisiones informadas.

Asimismo, se destacan sistemas como ERP, CRM y BPM, ya citados por otros autores en esta investigación. Se resalta también la importancia del comercio electrónico, el cual facilita la compra y venta de productos en línea, reduciendo costos al eliminar intermediarios. El documento subraya que la publicidad online, a través de herramientas como páginas web, permite una promoción global y económica. Además, señala que las plataformas web orientadas al servicio al cliente contribuyen a reducir costos de personal y a mejorar la interacción directa con los clientes.

Otro hallazgo relevante es la importancia de una adecuada gestión de la información y su seguridad. Según el autor, disponer de datos actualizados, organizados y protegidos es esencial para tomar decisiones informadas, garantizando al mismo tiempo la privacidad de la información.

El documento también ofrece pasos, recomendaciones y metodologías útiles para mejorar los procesos en Team STEAM Group SRL. Sugiere capturar información de diversas fuentes relacionadas con el entorno de la empresa, como clientes y proveedores, así como internamente.

Para este fin, se recomienda el uso de herramientas como CRM para gestionar las relaciones con clientes y proveedores, y bases de datos como MySQL para almacenar los datos de manera organizada, facilitando así la toma de decisiones. Además, se destaca el uso de sistemas de Business Intelligence (BI), como Tableau, para transformar los datos en conocimiento útil. La distribución interna de esta información puede optimizarse mediante plataformas de colaboración como Microsoft SharePoint, promoviendo una gestión eficiente.

En cuanto a la seguridad de la información, el autor sugiere proteger los datos personales mediante cifrado con tecnologías como SSL/TLS, así como garantizar la interoperabilidad utilizando sistemas de gestión de identidades y accesos.

Finalmente, en el cuadro 8 se presenta un resumen de otras tecnologías de información y comunicación, así como sistemas de información, que pueden contribuir a la mejora de los procesos organizativos y la gestión empresarial.

Cuadro 8. TICS y Sistemas de Información que refuerzan el funcionamiento de una organización según La Piedra

Herramientas	Descripción de las herramientas
Workflow	Según la fuente consultada estas herramientas permiten la coordinación, comunicación y control del trabajo de forma automatizada. Son útiles para estandarizar procesos repetitivos y gestionar proyectos colaborativos
Groupware	Estas son tecnologías integradas en una intranet de la empresa que facilitan la comunicación interactiva y la colaboración entre equipos de trabajo, como la mensajería electrónica y la videoconferencia.
SCM (Supply Chain Management)	Se evidencia que las SCM integran y automatizan procesos vinculados con la cadena de suministros, mejorando la coordinación con proveedores y distribuidores y reduciendo costes y demoras. Por ejemplo, uso de EDI (Integración de sistemas electrónicos de intercambio de datos) o análogos para automatizar el envío de órdenes de compra, confirmaciones de pedidos y facturas entre la empresa y sus socios comerciales.
OAS (Office Automation Systems)	Estas se presentan como un conjunto de herramientas y aplicaciones informáticas utilizadas en el trabajo del día a día, como hojas de cálculo, procesadores de texto, gestores de correo electrónico, agendas electrónicas, gestores documentales, blogs internos, herramientas de videoconferencias y flujos de trabajo (Ver anexo 2 con ejemplos concretos propuestos por el autor).
EDP	Los Electronic Data Processing, son sistemas que automatizan el tratamiento de información de actividades o transacciones rutinarias de la empresa, tanto internas como externas.
BI (Business Intelligence)	Extensión del ERP que organiza, gestiona y trata la información para presentarla de forma visual y útil, facilitando la toma de decisiones.
IoT (Internet of Things)	Dispositivos y objetos cuyo estado puede consultarse o modificarse a través de internet. Incluye elementos como ordenadores, routers, servidores, tablets, y smartphones.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo contenido

en: <https://issuu.com/universitatjaumei/docs/sapientia178>

El quinto de los documentos analizados para esta revisión sistemática se titula: Modelo de gestión organizacional basado en ITIL 4 - Prácticas de Servicios y su aporte a los sistemas de información para toma de decisiones. Asumiendo el alto impacto que tienen las normas, protocolos y mejores prácticas en la mejora de los procesos, el trabajo de Zúñiga (2022), presenta aportes relevantes para esta investigación, los cuales se detallan a continuación.

El escrito ofrece un análisis basado en ITIL 4, enfocándose en la creación de valor mediante la gestión integral de servicios de tecnologías de la información. La autora destaca que este modelo adopta un enfoque holístico, considerando cuatro dimensiones críticas: organización y personas, información y tecnología, socios y proveedores, así como la cadena de valor y los procesos.

Entre las prácticas de gestión de servicios presentadas en ITIL 4 se encuentran la gestión de catálogos de servicios, niveles de servicio, incidentes, problemas y cambios. Además, se enfatiza la mejora continua como un componente esencial del modelo, lo que implica la revisión constante de procesos para garantizar que la organización se mantenga adaptable y resiliente ante cambios en el entorno y las demandas del mercado. El documento también proporciona ejemplos específicos, incluyendo un mapa de procesos del Programa de Aprendizaje en Línea (PAL) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), el cual identifica, estandariza y documenta los procesos técnico-operativos para la entrega de servicios.

Zúñiga organiza su propuesta en tres fases: la definición del catálogo de servicios, la gestión de solicitudes e incidentes, y la gestión de disponibilidad y continuidad de los servicios. Cada fase aborda aspectos específicos de la gestión de servicios y contribuye a mejorar la estructura organizativa.

La primera fase define el catálogo de servicios, detallando su información, oferta, acuerdos y disponibilidad. La segunda fase establece la gestión de solicitudes e incidentes, garantizando respuestas eficaces y oportunas. La tercera fase se enfoca en la disponibilidad y continuidad de los servicios, asegurando que los niveles de servicio acordados se mantengan, incluso en situaciones adversas.

Asimismo, el documento subraya la importancia de la gestión del conocimiento como una práctica esencial en ITIL 4. Esta práctica busca transformar datos en información útil para mejorar la toma de decisiones y aumentar la eficiencia operativa, generando así valor para la organización y sus clientes.

El sexto documento analizado es: Modelo basado en ITIL para la Gestión de los Servicios de TI en la Cooperativa de Caficultores de Manizales. Aunque este trabajo no se enfoca en una empresa similar a TSG, su análisis es relevante para comprender cómo mejorar los procesos mediante TIC. La propuesta de Quintero Gómez y Villamil (2017), presenta un modelo fundamentado en ITIL, orientado a mejorar la calidad y eficiencia de los servicios ofrecidos por el área de TI de la cooperativa.

Este modelo se basa en la metodología del Ciclo Deming, con un enfoque en la mejora continua. Se implementó en varias fases, comenzando con un diagnóstico de los procesos actuales de TI mediante entrevistas y revisiones de documentación existente, lo que permitió identificar que el enfoque del área de TI, inicialmente centrado en el soporte de infraestructura, debía evolucionar hacia una gestión más estratégica.

Además, se evaluó el nivel de madurez de los procesos mediante el modelo CMMI, revelando que varios procesos estaban en niveles bajos, lo que requería mejoras significativas. A partir de esta evaluación, los autores seleccionaron los procesos de ITIL más relevantes para adaptar y mejorar la gestión de servicios.

Entre estos procesos se incluyen la gestión de incidentes, peticiones, cambios, niveles de servicio, activos y configuraciones, así como la creación de un centro de servicio al usuario.

El modelo desarrollado se articula en tres componentes clave: procesos, personas y tecnología. Los procesos seleccionados se adaptaron siguiendo las mejores prácticas de ITIL. Por ejemplo, se implementó un catálogo de servicios para centralizar y documentar todos los servicios ofrecidos, garantizando su precisión y disponibilidad.

Además, la creación de una mesa de servicio centralizada se destacó como uno de los cambios más significativos. Esta mesa, estructurada en dos niveles de soporte, facilitó la gestión eficiente de incidencias y peticiones. La implementación de la mesa de servicio se complementó con la herramienta de software libre GLPI, que permite gestionar incidentes, peticiones y la configuración de la CMDB (base de datos de gestión de configuración).

Finalmente, la séptima lectura analizada, titulada: El uso de las TIC en la gestión empresarial, de De Martín (2016), aporta información clave para comprender el impacto de las TIC en las áreas funcionales de una organización. A pesar de ser el documento más antiguo de esta revisión, su pertinencia y claridad justifican su inclusión.

De Martín define las TIC como un conjunto de herramientas, soportes y canales que permiten gestionar y procesar información, facilitando su acceso, almacenamiento, tratamiento y comunicación. La documentación clasifica las TIC en tres categorías: redes, terminales y servicios. Los componentes incluyen hardware, como la CPU y la memoria RAM; software, que permite la operación de dicho hardware; e infraestructuras de telecomunicaciones, encargadas de la transmisión de información.

Entre las características de las TIC destacan su inmaterialidad, instantaneidad, interactividad, automatización, diversidad y penetración en todos los sectores de la sociedad. Estas tecnologías permiten gestionar información de manera rápida y eficiente, favoreciendo la comunicación y el procesamiento de datos.

El documento también resalta las ventajas de las TIC en la gestión empresarial, como el acceso rápido a la información, la comunicación sin barreras espaciales y temporales, la automatización de tareas y la optimización de recursos. En el área productiva, se subraya cómo los sistemas ERP facilitan la gestión integral de procesos, mejorando la eficiencia y adaptabilidad. En marketing, las TIC permiten gestionar relaciones con los clientes mediante sistemas CRM, mejorando la efectividad de campañas y la satisfacción del cliente.

En la gestión directiva, las TIC apoyan la planificación y control de las áreas empresariales mediante herramientas como el Cuadro de Mando Integral (CMI), la banca electrónica y la firma digital, facilitando una toma de decisiones informada y eficiente.

Finalmente, el trabajo describe la implementación de TIC en Norma Doors Technologies, S.A., demostrando cómo un sistema ERP permitió integrar los procesos productivos, optimizar recursos y reducir costos operativos. La centralización de servicios y la implementación de una mesa de servicio, apoyada por la herramienta GLPI, contribuyeron a una gestión eficiente y una mayor satisfacción de los usuarios.

4.1.b El diagnóstico TIC en las empresas, para la elaboración de la propuesta de aplicación de tecnologías de información y comunicación en el TSG:

Tras haber realizado la revisión sistemática de la literatura, se ha establecido una serie de preguntas base para la elaboración de un cuestionario, que se aplicará mediante un formulario de Google. Este cuestionario, detallado en

la sección 4.2, permitirá recabar información sobre el estado actual del TSG en cuanto al uso de tecnologías. Además, se buscó en la literatura información que ayudara a conformar un instrumento que considerara experiencias diagnósticas de TIC en empresas.

En este contexto, Arias, Milián y Domínguez (2020), en su escrito: Procedimiento para diagnosticar la gestión de las tecnologías de la información en empresas, destacan que el diagnóstico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es una herramienta fundamental para cualquier empresa. Este proceso permite alinear las TIC con los objetivos estratégicos y tácticos de la organización, asegurando que las inversiones y esfuerzos en TI se orienten hacia metas específicas y relevantes para el negocio.

Además, el diagnóstico facilita la optimización de recursos, permitiendo identificar y clasificar los recursos tecnológicos según su impacto en el negocio. Esto garantiza un uso eficiente de dichos recursos, maximizando su aprovechamiento y asegurando un buen retorno de inversión.

Asimismo, el documento subraya la importancia de la gestión de riesgos como parte del diagnóstico. Evaluar los riesgos asociados con las TI, identificar amenazas y vulnerabilidades, y revisar los controles existentes permite implementar medidas preventivas y correctivas. De esta manera, se minimizan los riesgos y se protegen los activos de la empresa, asegurando tanto la continuidad operativa como la seguridad de la información.

Otra ventaja significativa del diagnóstico TIC radica en la justificación de inversiones, ya que proporciona datos concretos y análisis costo-beneficio que sustentan la necesidad de proyectos de inversión en TI, garantizando que estas inversiones generen un impacto positivo en la organización.

Finalmente, la metodología propuesta por los autores para llevar a cabo el diagnóstico de la gestión de las TIC en una empresa se basa en estándares internacionales reconocidos, tales como ISO/IEC 27001, ISO/IEC 27002, ISO/IEC

27005, ISO/IEC 38500 y el modelo COBIT. Aunque esta metodología consta de ocho etapas, en esta investigación se aplicarán solo algunas de ellas, ajustándose al alcance del estudio.

Cuadro 9. Metodología sugerida por Arias et al para el diagnóstico TIC en las organizaciones

Etapas	Nombre	Descripción
1	Hacer equipo de trabajo	Formar un equipo multidisciplinario con especialistas en TI y capacitarlo en COBIT.
2	Caracterizar la empresa	Recopilar datos sobre misión, visión, estructura y procesos clave.
3	Recursos de TI y Alineación con objetivos	Inventariar y clasificar aplicaciones, infraestructura y personal según su impacto.
4	Riesgos de TI y administración	Identificar amenazas y vulnerabilidades, evaluar controles y determinar impactos.
5	Uso de TI de los colaboradores (satisfacción).	Aplicar encuestas para medir y mejorar la satisfacción con los recursos y servicios de TI.
6	Madurez de los Objetivos de Control de TI	Evaluar dominios y objetivos de control con el modelo COBIT.
7	Evaluación de la Gestión de TI en la Empresa	Determinar importancia de dominios
8	Propuesta de Medidas Correctivas	Desarrollar planes de corrección.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo contenido en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/7451967.pdf>

4.2 Resultados del diseño y aplicación de cuestionarios

Tropicalizando las sugerencias de Arias et al para los fines de esta investigación, del apartado anterior, y adjuntando los aportes de los autores en la

búsqueda sistemática de información, se ofrece el acceso a los diferentes cuestionarios diseñados para conocer el estado actual del TSG.

4.2.a Cuestionarios elaborados tras la revisión sistemática de literatura con el fin de diagnosticar el estado de las TIC en el TSG.

Se elaboraron cuatro cuestionarios para este fin, tal como se mencionó en la metodología. El primero fue dirigido a 5 personas del Team STEAM. El segundo cuestionario fue dirigido a 3 directivos de empresas similares en funcionamiento al TSG. Las preguntas del segundo cuestionario son idénticas a las del primero, excepto una pregunta relacionada con los procesos identificados en el plan de negocio del TSG denominado: “Diagnóstico STEAM”, la cual no fue incluida para el segundo instrumento, debido a que se trata de un proceso específico del TSG.

El tercer cuestionario pretende conocer a partir de la experiencia de los profesionales en tecnologías de información, su postura respecto de los hallazgos de la investigación, tras la fase de aplicación de estos artefactos de recolección de información, de modo que puedan brindar recomendaciones que orienten la propuesta de aplicación TIC, objetivo eje de este trabajo escrito.

El cuarto cuestionario se aplicó a un ejecutivo del TSG. Este instrumento pretende detallar los procesos en la organización que el diagnóstico del cuestionario uno arrojó como candidatos para la aplicación de mejoras por medio de TICS, dada su importancia para los directivos.

El siguiente código QR contiene el cuestionario uno aplicado al equipo del TSG:



Imagen 2. Cuestionario aplicado al TSG

El siguiente código QR contiene el cuestionario dos aplicado a empresarios STEAM:



Imagen 3. Instrumento aplicado a directivos de empresas STEAM

El siguiente QR contiene el cuestionario tres aplicado a 8 profesionales en tecnologías de información:



Imagen 4. Instrumento aplicado a profesionales en tecnologías de información

Finalmente, el siguiente QR contienen el cuestionario cuatro aplicado a un directivo del TSG para detallar el mapa de los procesos que según el diagnóstico requieren prioridad de atención por medio de TICS.



Imagen 5. Instrumento aplicado a ejecutivo del TSG para conocer el detalle de los procesos críticos por atender mediante TICS

Cuadro 10. Resumen de la distribución y argumentación de las preguntas del cuestionario uno y dos de investigación basadas en la revisión bibliográfica aquí descrita.

Sección del instrumento y nombre	Preguntas	Argumentación
1- Datos generales	2	Permite conocer el nombre del funcionario(a) y la selección de su rol en la organización.
2- Infraestructura TIC.	2	Permite conocer el estado de la infraestructura TIC presente en el TSG.
3- Inventario de recursos TIC dentro de la organización	1	Se ofrece una lista de recursos TIC que según la literatura consultada poseen las empresas para mejorar sus procesos. Se solicita indicar cuales recursos posee el TSG de esta lista.
4- Determinación de procesos críticos de la organización	4	Esta sección se crea con la necesidad de conocer los procesos críticos del TSG que utilizan TICS y aquellos que son prioridad para su inclusión en la propuesta TIC de esta investigación.
5- Cultura organizativa y TICS	2	Permite establecer la postura de los colaboradores ante el cambio que supone la implementación de procesos mediados por TICS en la empresa, así como la disposición de la gerencia al respecto.
6- Seguridad de la información y manejo de datos.	2	Esta sección permite conocer la existencia de protocolos de manejo de datos, así como los medios para su tratamiento en el TSG.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario generado tras la revisión sistemática de información.

Cuadro 11. Resumen de la distribución y argumentación de las preguntas del cuestionario tres de investigación basadas en la revisión bibliográfica aquí descrita.

Sección del instrumento y nombre	Preguntas	Argumentación
1- Datos generales	3	Permite conocer el nombre del profesional TIC y años de experiencia en TI.
2- Infraestructura TIC.	3	Permite conocer recomendaciones entorno al estado de la infraestructura TIC que debe estar presente en las organizaciones, su relación con la madurez de la organización y la prioridad que bajo la experiencia se daría a las distintas áreas funcionales de una empresa.
3- Recursos TIC dentro de la organización	2	Permite conocer una lista de recursos TIC que según la experiencia deben poseer las empresas para mejorar sus procesos organizativos.
4- Determinación de procesos críticos de la organización	1	Conociendo los procesos críticos del TSG que utilizan TICS, se solicita a los profesionales emitir recomendaciones para la atención de las áreas productivas y procesos críticos de atención en este escrito.
5- Seguridad de la información y manejo de datos.	2	Esta sección permite conocer recomendaciones profesionales sobre los protocolos de manejo de datos, así como los medios ideales para su tratamiento en el TSG.

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica.

Cuadro 12. Documentación con detalle de los procesos internos en el TSG.

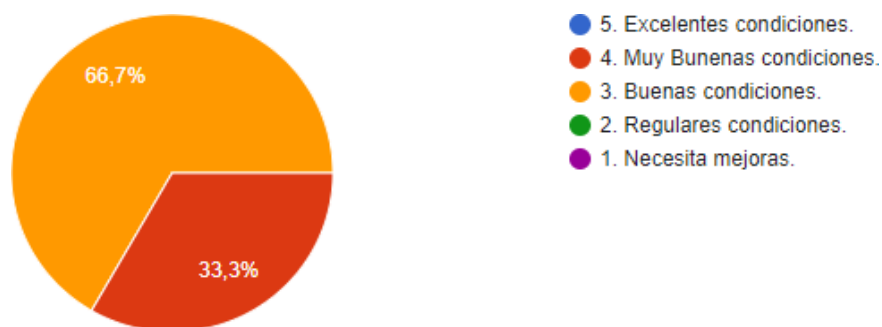
Sección del instrumento	Preguntas	Descripción
Puesto del ejecutivo que llena el cuestionario	1	Permite conocer el puesto, por lo tanto, su influencia y conocimiento de las áreas y procesos en la organización.
Descripción de los procesos internos en la organización	7	Detalla cada uno de los procesos reflejados como críticos en el diagnóstico TIC aplicado al TSG anteriormente.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.b Respuestas obtenidas tras la aplicación de cuestionarios que revelan el estado actual de las TICS en empresas tipo STEAM

A continuación, se describen las respuestas del cuestionario aplicado a tres directivos de empresas STEAM cuya identidad se mantendrá en anonimato por motivos de privacidad de las organizaciones. Conociendo la perspectiva que estos ejecutivos tienen sobre sus organizaciones y las TICs implementadas en ellas, es posible establecer un marco de referencia para aplicar propuestas en el TSG.

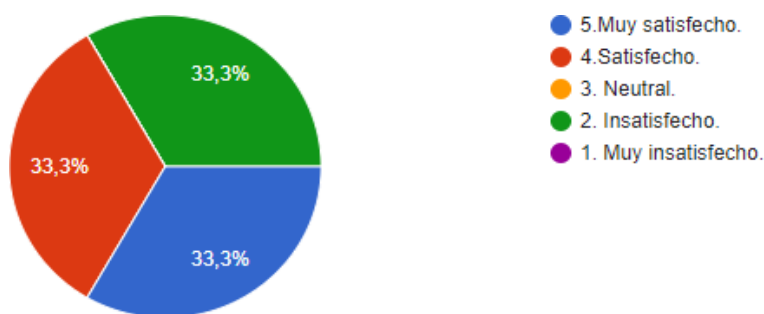
En la primera pregunta se realiza la consulta: En una escala de 1 a 5 , siendo 1 la mínima calificación y 5 la máxima ¿ Cómo calificaría las condiciones de la infraestructura TIC de su organización?



Gráfica 1. Pregunta 1 del cuestionario aplicado a directivos de empresas STEAM

Como se puede observar en el gráfico anterior, ninguno de los directivos considera excelente su infraestructura TIC, siendo el resultado con mayor frecuencia el de buenas condiciones (punto medio de la pregunta).

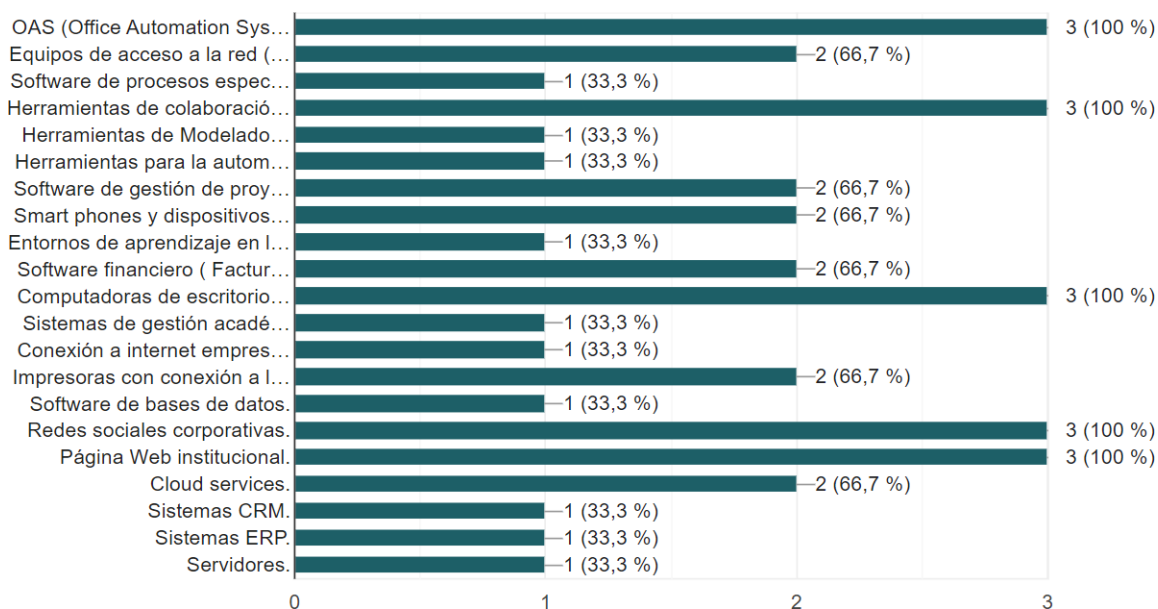
En la segunda pregunta se cuestiona: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la mínima calificación y 5 la máxima calificación. ¿Considera que la infraestructura TIC de su organización satisface sus necesidades laborales actuales?



Gráfica 2. Pregunta 2 del cuestionario aplicado a directivos de empresas STEAM

En concordancia con la pregunta 1, este conjunto de respuestas revela que el 66,66% de los encuestados no se encuentra del todo satisfecho con la manera en que las TICS complementan sus actividades laborales, abriendo una necesidad en la consolidación de estas herramientas tecnológicas en las empresas enfocadas a servicios STEAM.

Para la tercera pregunta, se solicitó lo siguiente: Seleccione los recursos TIC con que cuenta la empresa. Esta lista de recursos tecnológicos surgió tras la revisión bibliográfica, donde los autores concuerdan en la presencia de estos recursos en las organizaciones.



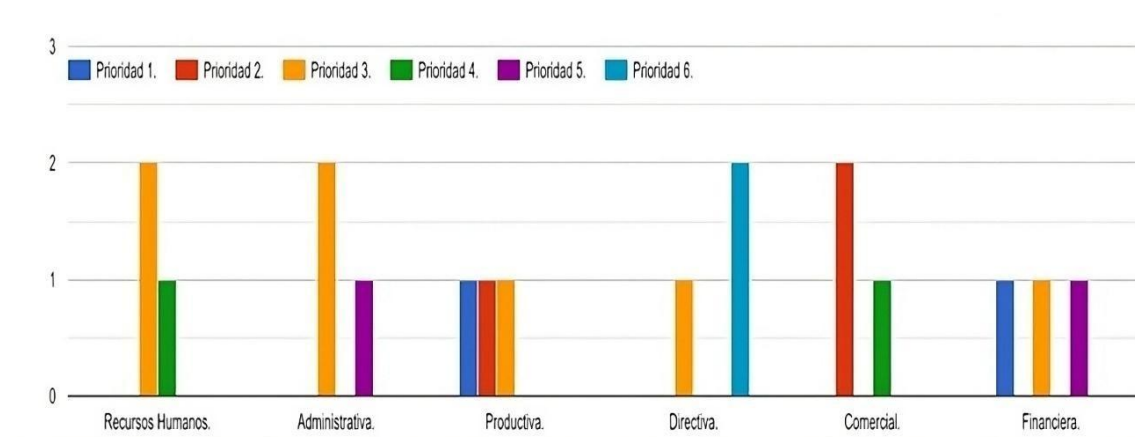
Gráfica 3. Pregunta 3, lista de recursos TICS con los que cuentan estas organizaciones STEAM

La gráfica refleja que las tecnologías más utilizadas son encabezadas por los softwares de oficina típicos (Word, Excel, otros), herramientas de colaboración remota como Zoom, google Workspace, redes sociales corporativas y páginas web institucionales.

En segundo lugar, en frecuencia de uso, se encuentran los equipos de acceso a la red (routers, switches, servidores), software de gestión de proyectos, dispositivos móviles, software de facturación, impresoras y servicios en la nube. Por último, las TIC menos utilizadas son los sistemas ERP, CRM, software de bases de datos, sistemas de gestión académica, entornos e-learning, herramientas para la automatización de procesos, herramientas de modelado de procesos y software para procesos específicos o elaborados a medida.

Es interesante notar que la distribución reflejada en la gráfica está en contraposición con las sugerencias más comunes de los autores consultados en la revisión bibliográfica. Estos autores citan consistentemente la automatización de tareas, el uso de CRM o ERP, sistemas de gestión de datos y software elaborado a medida para procesos específicos como elementos que mejoran significativamente los procesos organizativos.

En la cuarta pregunta, se efectuó la siguiente pregunta: De las siguientes áreas funcionales de su empresa, indique el orden de prioridad que le daría a cada una, si tuviera que intervenirla con recursos TICS que mejoraran su operación, siendo 1 prioridad máxima y 6 prioridad mínima.



Gráfica 4. Pregunta 4, orden de prioridad en el que los directivos intervendrían sus organizaciones STEAM con TICS.

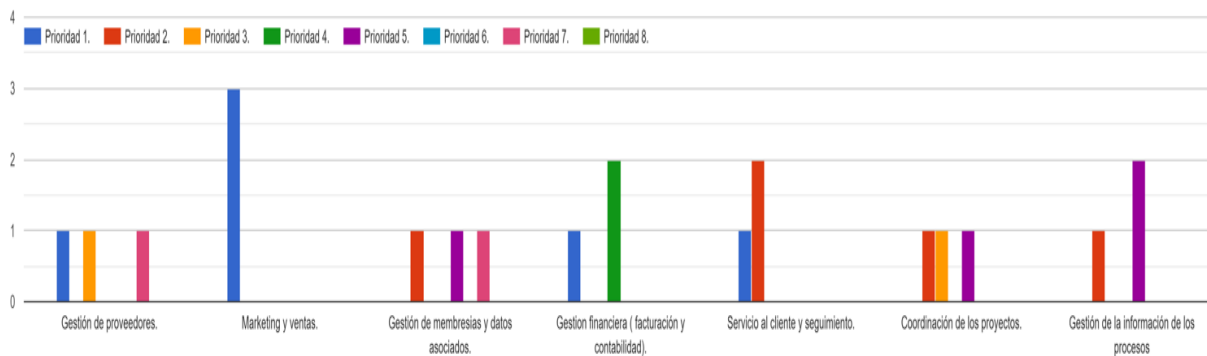
Para los 3 directivos de empresas consultados, las áreas funcionales productiva y financiera son las de mayor prioridad para intervenir por medio de TICS, seguida por el área comercial. En tercer lugar, los directivos seleccionan el área de recursos humanos, administrativa, y directiva.

Resulta a destacar que los 3 ejecutivos seleccionaron el área productiva como área que eventualmente pueden intervenir para mejora por medio de TICS.

Esta área productiva es la relacionada según con la cámara de Comercio de Santa Cruz Tenerife (2019), con atender las necesidades de los clientes de la manera más eficiente y económica posible, manteniendo altos estándares de calidad. Esto incluye diseñar y planificar la producción de productos y servicios, utilizando adecuadamente los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios.

Finalmente resulta un elemento a destacar, que el área directiva es la de menor prioridad de atención mediante TICS para los directivos, siendo esta aquella función destinada a tomar decisiones, planificar, organizar, coordinar y controlar los recursos y actividades para alcanzar los objetivos de manera eficiente y efectiva (Universidad Cesuma, 2023).

Por otra parte, en la quinta pregunta se solicita: Los siguientes son procesos de negocio claves de las empresas que utilizan TICS según los autores consultados en la revisión sistemática de literatura. Por favor indique en una escala de 1 a 8, la prioridad que tienen para su negocio estos procesos, siendo 1 la máxima prioridad y 8 mínima prioridad (Puede repetir la prioridad de los procesos).

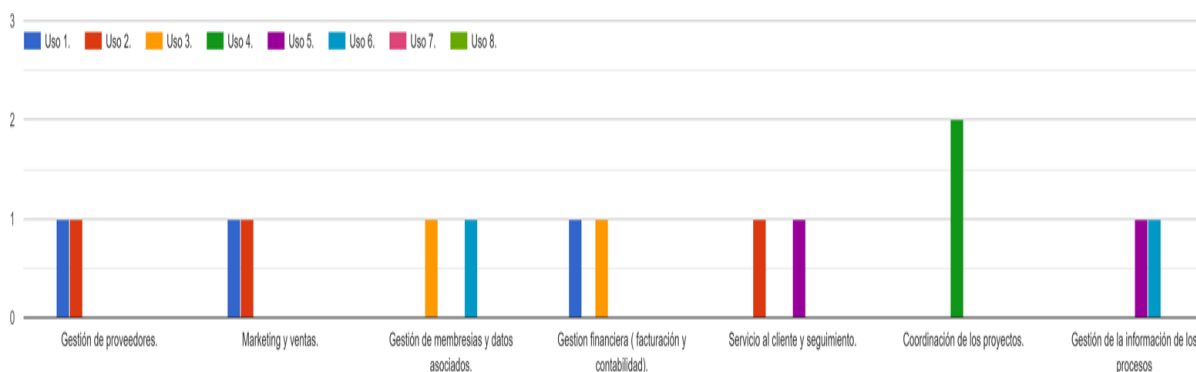


Gráfica 5. Pregunta 5, prioridad de los procesos en las empresas STEAM

Dada la encuesta aplicada, se destacan las primeras tres áreas de relevancia. Es posible determinar que para los directivos de empresas similares al TSG, la prioridad de procesos se encuentra en el área de Marketing y ventas, así como, proveedores, servicio al cliente y el área financiera.

En segundo lugar, la gestión de información y servicio al cliente son de las áreas de mayor relevancia en las organizaciones similares al TSG. Finalmente, la gestión de proyectos y gestión de proveedores son la tercera área funcional en importancia para las empresas que ofrecen productos o servicios STEAM.

La sexta pregunta aplicada en el instrumento indicó lo siguiente: Para los mismos procesos críticos de la pregunta anterior. Indique en cuál de ellos se utilizan la mayor cantidad de recursos tecnológicos en su ejecución, siendo 1 el que más utiliza y 8 el que menos utiliza recursos.



Gráfica 6. Pregunta 6, Procesos organizativos donde se utilizan más recursos TICS en las empresas dedicadas al STEAM consultadas.

De esta pregunta se puede determinar que los procesos que utilizan más recursos TICS son Marketing y ventas, así como gestión de proveedores, seguido de la gestión de membresía y datos. En el extremo opuesto se aprecia como la gestión de proyectos tiene la menor cantidad de recursos TIC aplicados.

En la pregunta 7 presentada a los encuestados se solicitó lo siguiente: Para los mismos procesos críticos presentados en la pregunta 6. Indique las herramientas TICS que se han empleado hasta ahora para ejecutar estos procesos.

Para esta pregunta, solo una de las empresas citó poner en práctica la totalidad de herramientas TICS del listado, siendo una organización de un tamaño importante posicionada en varios países.

Las otras dos organizaciones locales, indicaron utilizar solamente recursos de TI como dispositivos para acceso a la red, softwares ofimáticos, computadores, entre otros. Estos aspectos demuestran una relación entre el tamaño de la organización y la necesidad de recursos TICS de mayor complejidad, como los CRM o ERP y sus varios módulos o software especializado. Esto es resumido en el siguiente cuadro:

Cuadro 13. Resumen de los procesos de las organizaciones similares al TSG y las TIC que se aplican en ellos

Proceso	Recurso TIC utilizado para el proceso	Recurso TIC (común a todos los procesos)
Gestión de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> - Redes sociales corporativas. - Bases de datos. - CRM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de acceso a la red. - Conexión a internet. - Computadoras y móviles. - Software de ofimática. - Impresoras con conexión a la red.
Marketing y ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Redes sociales corporativas. - CRM. - ERP. 	
Gestión de membresía y datos	<ul style="list-style-type: none"> - Software a la medida. - CRM. 	
Gestión financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Software de gestión financiera 	
Servicio al cliente y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Web institución. - Bases de datos. - Herramientas de colaboración. - Redes sociales corporativas. 	
Gestión de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de colaboración y comunicación (videoconferencias). - Software de gestión de proyectos como Trello o Jira. 	
Gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> - Bases de datos. - Software de procesos especializados. 	
Cursos y e-learning	<ul style="list-style-type: none"> - Redes sociales corporativas. - Web institucional. - Sitios de aprendizaje en línea. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en el cuestionario aplicado a directivos de empresas similares al TSG.

Por otro lado, la pregunta 8 solicitó lo siguiente: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación mínima y 5 la máxima ¿Considera que la dirección de la empresa apoya activamente la implementación de nuevas tecnologías?

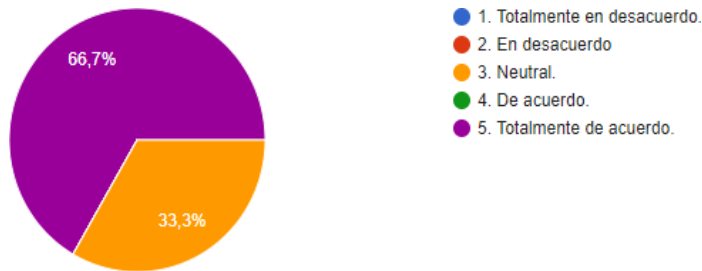


Gráfico 7. Pregunta 8, sobre el apoyo de la dirección de la empresa a implementar TICS.

Se desprende de la gráfica la idea de que hay un alto porcentaje de directivos que apoyan el uso de TICS de manera activa, reconociendo su papel en la mejora de los procesos organizativos.

En la pregunta 9, se solicitó a los directivos lo siguiente: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación mínima y 5 la máxima. Como colaborador(a), ¿percibe que las nuevas tecnologías aportan beneficios significativos a su trabajo diario?

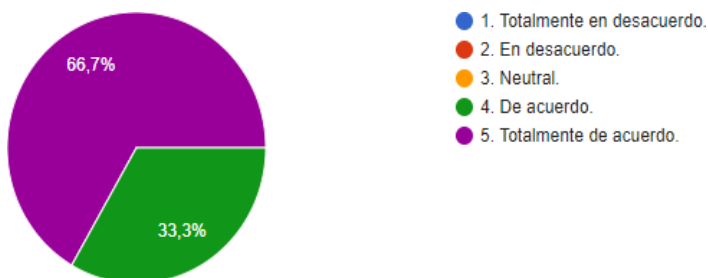


Gráfico 8. Pregunta 9, Percepción del aporte de las TICS al trabajo diario

Todos los encuestados concuerdan en el aporte que las tecnologías tienen sobre sus actividades diarias, reflejando la relevancia TIC para las organizaciones de este tipo, haciendo pertinente la creación de una propuesta de aplicación integral basado en las necesidades del TSG.

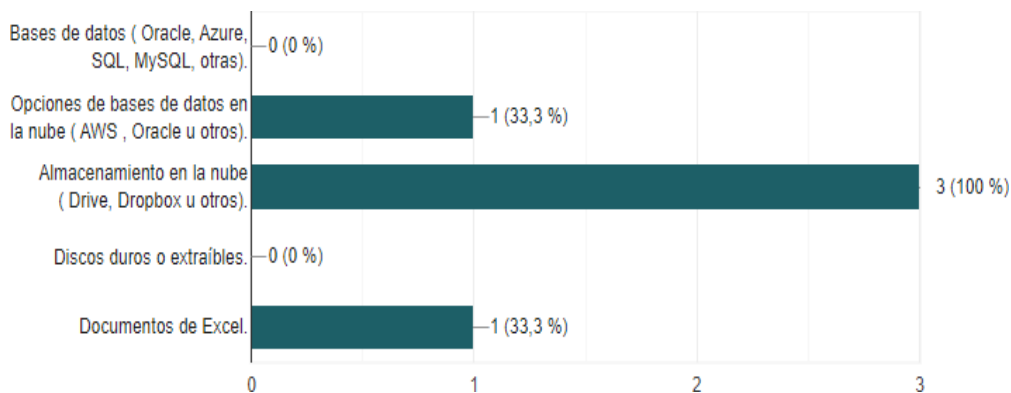
La temática de la pregunta 10 enunciaba lo siguiente: ¿Dentro de la organización, existe una política empresarial destinada a la seguridad y manejo de datos?



Gráfica 9. Pregunta 10, relacionada a conocer existencia de una política empresarial destinada a la seguridad de información y manejo de datos.

Un elemento para destacar es que solo una de las organizaciones cuenta con una política de seguridad de la información y datos, casualmente la organización con mayor despliegue de recursos e infraestructura es la que aplica estos protocolos.

Finalmente, la pregunta 11 realizada a los ejecutivos de las empresas similares al TSG indicó: ¿Cuáles de las siguientes herramientas son utilizadas actualmente para manejo y resguardo de los datos



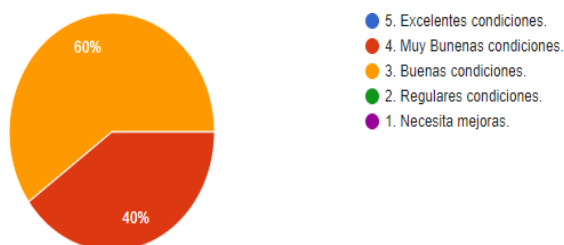
Gráfica 10. Pregunta 11, herramientas utilizadas para el manejo y resguardo de datos.

Según las respuestas brindadas, todos utilizan el almacenamiento en la nube como opción para el resguardo de la información, una pequeña fracción en Excel y bases de datos como AWS u Oracle. Ninguna de las organizaciones emplea un software de gestión de datos hecho a la medida, o software libre como MySQL, lo que puede reflejar una oportunidad de mejora para las organizaciones de este tipo, según lo encontrado en la revisión bibliográfica.

4.2.c Cuestionario aplicado a funcionarios del TSG

A continuación, se ofrecen las respuestas recibidas durante la aplicación del diagnóstico a funcionarios del TSG. Estas respuestas, así como los cuestionarios del punto anterior 4.2.a y posterior, 4.2.c se tomarán como base para la propuesta de aplicación de TICS, de modo que se mejoren los procesos dentro de la empresa.

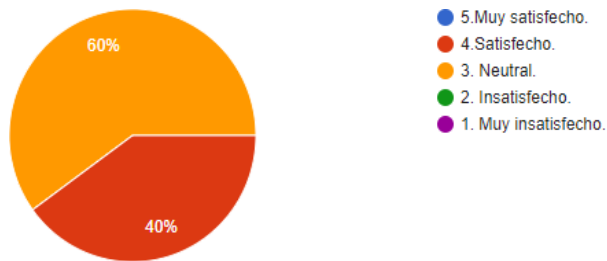
Para la primera pregunta se solicitó indicar: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la mínima calificación y 5 la máxima ¿Cómo calificaría las condiciones de la infraestructura TIC del TSG?



Gráfica 11. Pregunta 1 del cuestionario aplicado a funcionarios del TSG

Puede desprenderse del gráfico que el 60% de los encuestados coloca en un plano medio las condiciones con las que cuenta el TSG. Del mismo modo, el 40% indican muy buenas condiciones, no existiendo en este rubro un solo colaborador que señalara excelentes condiciones, abriendo oportunidades más amplias de mejora a partir de la detección de necesidades, reflejadas más adelante.

La segunda consulta del cuestionario solicitó lo siguiente: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la mínima calificación y 5 la máxima calificación. ¿Considera que la infraestructura TIC de su organización satisface sus necesidades laborales actuales? De esta pregunta se tiene la siguiente gráfica:



Gráfica 12. Satisfacción de los colaboradores con sus recursos TICS

Resulta de destacar que el 60% de los encuestados manifiestan una postura neutral de satisfacción con respecto de los recursos TICS con los que cuentan. El restante 40% Manifiestan estar satisfechos con la infraestructura disponible. Estos resultados respaldan la necesidad de una intervención para fortalecer los procesos del TSG mediante tecnologías.

En la tercera pregunta, se solicitó indicar: Seleccione los recursos TIC con que cuenta la empresa, consulta que refleja lo siguiente:



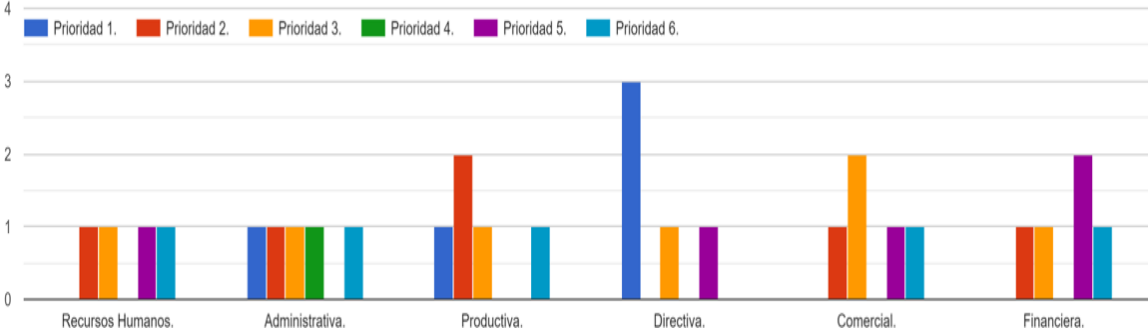
Gráfica 13. Pregunta 3 del cuestionario aplicado a funcionarios del TSG.

Recordando que esta lista de recursos se elaboró a partir de lo sugerido por los autores de la revisión sistemática, se observa una carencia significativa de recursos que según la literatura agilizan los procesos, por ejemplo: ausencia de software de bases de datos para gestionar la información generada, CRM o ERP.

Además, no existen desarrollos elaborados a la medida según las necesidades de la organización o elementos como la página web, presentan amplias posibilidades de mejora. Tampoco cuentan con entornos de aprendizaje en línea, a pesar de ser uno de sus servicios clave (capacitaciones).

Se evidencia el uso común de herramientas de colaboración como zoom, computadores de escritorio, dispositivos de acceso a la red, softwares ofimáticos, dispositivos móviles, redes sociales corporativas. Del mismo modo, como se citó, dado que se comparten algunas estructuras organizativas con una fundación (ONG), si se cuentan con sistemas financieros para facturación y control.

Para la cuarta pregunta, se consultó lo siguiente: De las siguientes áreas funcionales de su empresa, indique el orden de prioridad que le daría a cada una, si tuviera que intervenirla con recursos TICS que mejoraran su operación, siendo 1 prioridad máxima y 6 prioridad mínima. La gráfica obtenida es la siguiente:

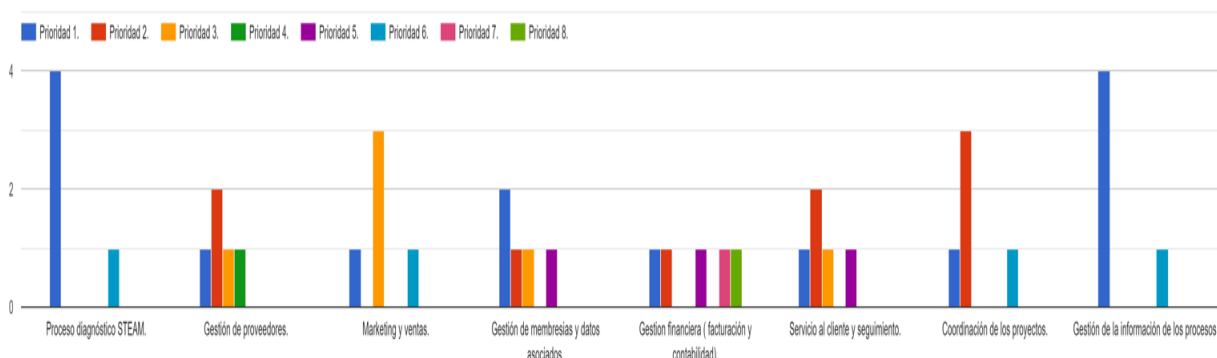


Gráfica 14. Pregunta 4, prioridad de intervención de las áreas funcionales mediante TICS.

Los encuestados indican que las inversiones en TICS dentro del TSG serían aplicadas por sus colaboradores prioritariamente en la parte directiva, productiva y comercial respectivamente, dejando en otro nivel de relevancia a la administrativa, recursos humanos y finalmente el área financiera.

Estos resultados concuerdan con las carencias de software evidenciadas en la pregunta anterior, reflejando ausencia de sistemas que mejoren los procesos directivos o de toma de decisiones, productiva (diseño, entrega de productos o servicios) y comercial.

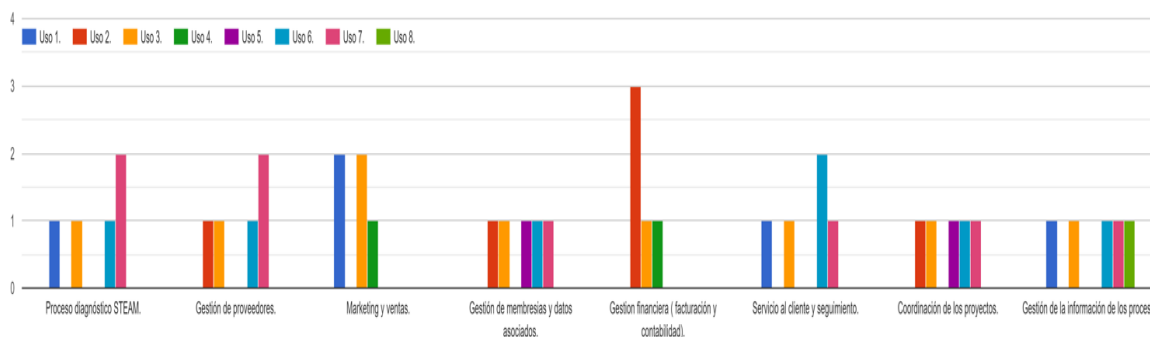
En la quinta pregunta fue solicitado lo siguiente: Los siguientes son procesos de negocio claves identificados en el Bussiness Plan del TSG. Por favor indique en una escala de 1 a 8, la prioridad que tienen para su negocio estos procesos, siendo 1 la máxima prioridad y 8 mínima prioridad (Puede repetir la prioridad de los procesos). Los resultados obtenidos son los siguientes:



Gráfica 15. Pregunta 5, prioridad de los siguientes procesos del TSG según sus colaboradores.

Según la muestra de colaboradores del TSG, la prioridad de los procesos la encabeza el diagnóstico STEAM y la gestión de información de los procesos, de membresías y datos asociados. Seguido en frecuencia de elección por la coordinación de los proyectos, servicio al cliente y gestión de proveedores. Finalizando con marketing y ventas, y el área financiera, que como se ha citado, evidencia ser el área de mayor fortaleza con el uso de las TIC.

La sexta consulta hecha a los encuestados solicitó lo siguiente: Para los mismos procesos críticos detectados en el Plan de Negocio del TSG. Indique en cuál de ellos se utilizan la mayor cantidad de recursos tecnológicos en su ejecución, siendo 1 el que más utiliza y 8 el que menos utiliza recursos (Dos procesos pueden repetir nivel de uso). Los resultados fueron los siguientes:



Gráfica 16. Pregunta 6, procesos del TSG que utilizan mayores recursos TICS

Esta gráfica revela información valiosa para determinar las áreas de fortaleza TIC en el TSG. A partir de esta, se puede determinar que marketing y ventas es el área que más recursos tecnológicos emplea la organización, seguido de la gestión financiera.

De la misma manera, en mucha menor medida, según los colaboradores, se encuentran los diagnósticos STEAM, gestión de proveedores, gestión de membresías, coordinación de proyectos y gestión de la información de los procesos, áreas que evidentemente constituyen una oportunidad de intervención.

En la pregunta 7 se solicitó lo siguiente: Para los mismos procesos críticos detectados en el Plan de Negocio del TSG. Indique las herramientas TICS que se han empleado hasta ahora para ejecutar estos procesos. Si la herramienta no está en el listado, proporcione el detalle en la siguiente pregunta destinada para este fin.

Los resultados de esta pregunta no pueden graficarse para presentarse en una página de este tipo, por la cantidad de variables, no obstante, se ofrece la siguiente tabla que resume el proceso dentro del TSG y los recursos TIC que según los colaboradores se utilizan:

Cuadro 14. Resumen de los procesos del TSG y las TIC que se aplican en ellos, según la pregunta 7 del cuestionario aplicado.

Proceso	Recurso TIC particular de algún proceso	Recurso TIC utilizado actualmente (común a todos los procesos)
Diagnóstico STEAM	- Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de acceso a la red. - Conexión a internet. - Computadoras y móviles. - Software de ofimática.
Gestión de proveedores	- Redes sociales corporativas.	
Marketing y ventas	- Redes sociales corporativas.	
Gestión de membresía y datos	- Ninguno	
Gestión financiera	- Software de gestión financiera compartido con entidad dueña del TSG.	
Servicio al cliente y seguimiento	- Web institucional.	
Gestión de proyectos	- Herramientas de comunicación (videoconferencias).	
Gestión de la información	- Ninguno	
Cursos y e-learning	<ul style="list-style-type: none"> - Redes sociales corporativas. - Web institucional. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en la pregunta 7 del cuestionario aplicado a funcionarios del TSG.

Los datos contenidos en el cuadro permiten establecer que actualmente se cuentan con recursos básicos TICS para ejecutar los procesos en la organización. Distantes de lo que refleja la literatura para las organizaciones que optimizan sus procesos mediante TICS, donde por ejemplo se menciona de manera constante el uso de software especializado para los procesos, o lo que se evidencia en el instrumento de recolección de datos aplicado a las empresas similares al TSG (sección 4.2.b), donde hacen ejecución de herramientas TICS muy acorde al proceso, por ejemplo, bases de datos, entornos e-learning, software a la medida o CRM.

Las preguntas 8 y 9 reflejan 100% de respuestas en la misma línea. Se consultó en la pregunta 8 lo siguiente: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación mínima y 5 la máxima ¿Considera que la dirección de la empresa apoya activamente la implementación de nuevas tecnologías?

Del mismo modo, se consultó en la pregunta 9 lo siguiente: En una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación mínima y 5 la máxima. Como colaborador(a), ¿percibe que las nuevas tecnologías aportan beneficios significativos a su trabajo diario?

Las respuestas de ambos cuestionamientos sugieren que todos los colaboradores consideran que la dirección del TSG apoya la implementación de nuevas tecnologías. Además de lo anterior, todos los funcionarios creen que las TICS traen beneficios significativos a las labores diarias. Esta situación refleja una cultura organizativa abierta al cambio y consciente del impacto que las tecnologías pueden tener en la empresa.

Por otra parte, la pregunta 10 del cuestionario aplicado contenía lo siguiente: ¿Dentro de la organización, existe una política empresarial destinada a la seguridad y manejo de datos? Para esta pregunta las respuestas fueron:



Gráfico 17. Pregunta 10, sobre la existencia de políticas destinadas a la seguridad y manejo de datos en el TSG.

La información estadística desprendida del gráfico indica que es necesario realizar un proceso de comunicación interna de las políticas de la organización, y que no se evidencia la presencia de una política de seguridad y manejo de datos. La persona consultada que indica la existencia de una política hace referencia a una serie de indicaciones que se comparten en la empresa con la ONG citada anteriormente.

Finalmente, la pregunta 11 solicitaba: ¿Cuáles de las siguientes herramientas son utilizadas actualmente para manejo y resguardo de los datos?

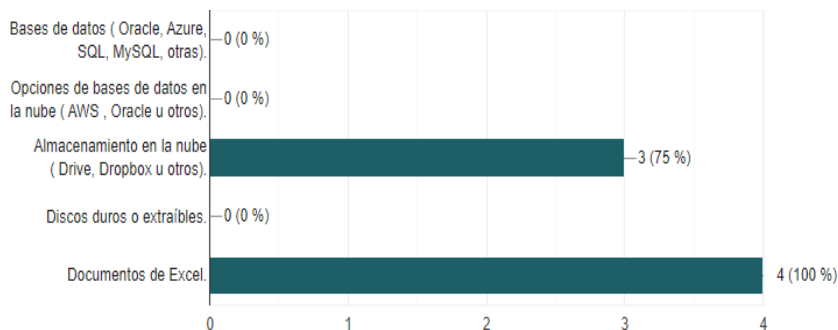


Gráfico 18. Pregunta 11, sobre las herramientas utilizadas para manejo y resguardo de datos.

Según las respuestas arrojadas por los miembros del equipo del TSG, los medios para el manejo y resguardo de datos están representados por los archivos de Excel, así como el almacenamiento en la nube por medio de drive. No existe un entorno o software diseñado para este fin como bases de datos o herramientas a la medida de esta necesidad, contrario a las prácticas sugeridas por los autores de la revisión bibliográfica o las prácticas de las empresas similares al TSG.

4.2.d Cuestionario diagnóstico que establece la madurez digital del TSG.

Durante el proceso de revisión sistemática de literatura, se encontró una herramienta cuyas cualidades permiten estimar la madurez digital de una organización, aspecto sumamente valioso en el contexto de esta investigación, pues parte de la metodología se dirige a conocer el estado actual de las TICS en el TSG para poder brindar una propuesta de tecnologías que mejoren sus procesos.

En el entorno del Ministerio de Industria y Turismo de España (2023), indica al respecto que esta herramienta es un Autodiagnóstico de Madurez Digital, que ayuda a las pequeñas y medianas empresas a evaluar cómo usan la tecnología para mejorar operaciones, eficiencia y servicio al cliente. Además, cita que, en un entorno digital en constante cambio, adaptarse a nuevas tecnologías es crucial.

La herramienta analiza varios aspectos: cultura digital empresarial, presencia en Internet y redes sociales, adopción de tecnologías emergentes, digitalización de procesos, competencia digital de empleados, gestión de información, ventas online, gestión de calidad y ciberseguridad, inversión en tecnología y protección de datos.

La imagen adjunta muestra una vista de la aplicación, solicitado a uno de los directivos que pudo llenar el instrumento:



Imagen 6. Áreas por diagnosticar en el instrumento propuesto por el Ministerio de Industria y Turismo de España.

Luego de que uno de los ejecutivos del TSG llenara cada uno de los apartados del Instrumento, utilizando un perfil de prueba (dado que para utilizar un nombre real se requiere el registro en España), se presentan a continuación los resultados, no sin antes mencionar que el informe final brindado por la herramienta digital utiliza los siguientes términos para simplificar la comprensión de los niveles de madurez: Navegante Estelar (Madurez Alta), empresa con uso avanzado e innovador de tecnología; Capitán Digital (Madurez Medio-Alto), empresa con estrategia digital clara y herramientas avanzadas; Navegante Digital (Medio-Bajo), empresa con adopción parcial de tecnologías; y Explorador Digital (Bajo), empresa en etapas iniciales de digitalización o aplicación de TICs.

La imagen siete presenta un resumen del resultado diagnóstico en el TSG, evidenciando las áreas débiles en cada segmento o área de interés:

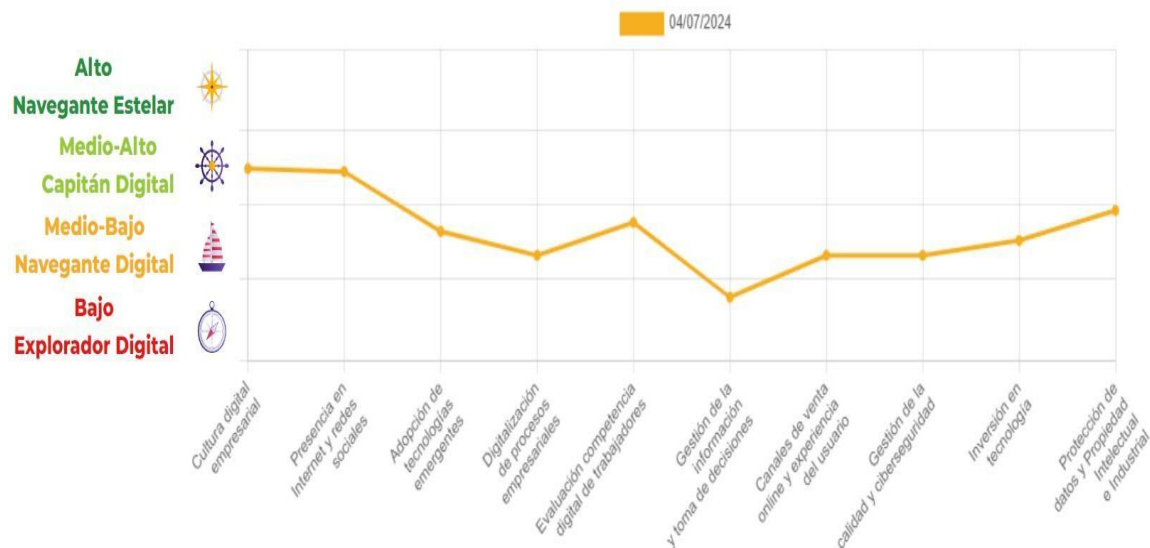


Imagen 7. Resumen del diagnóstico aplicado al TSG mediante la herramienta de madurez digital del Ministerio de Industria y Turismo de España.

Según la gráfica presentada, el Team STEAM Group presenta una madurez digital que se transforma en una oportunidad de mejora. Su punto más alto es el de la cultura digital, muy en concordancia con lo expresado por los colaboradores del TSG, quienes se mantienen anuentes a los cambios que la tecnología podría plantear en su organización.

Del mismo modo, de todos los puntos de interés, el diagnóstico evidencia la gestión de la información como el aspecto peor calificado, elemento también coincidente dentro del diagnóstico aplicado al TSG al no contar con ninguna herramienta destinada para este fin.

Por otra parte, el cuestionario implementado para el diagnóstico ofrece un documento resumen en formato pdf con los hallazgos, así como recomendaciones, mismas que pueden ser consultados en la fuente oficial escaneando la imagen adjunta:



Imagen 8. Enlace a documento resumen de los hallazgos y recomendaciones del diagnóstico de madurez digital aplicado.

No obstante, lo anterior, a continuación, se ofrece un cuadro resumen de los principales hallazgos del diagnóstico de madurez digital aplicado al TSG:

Cuadro 15. Resumen del diagnóstico de madurez digital aplicado al TSG

Eje de Evaluación	Nivel de Madurez	Hallazgos Principales
Cultura Digital Empresarial	Medio-Alto	Se denota la necesidad de una estrategia clara de transformación digital y formación continua en competencias digitales.
Presencia en Internet y Redes Sociales	Medio-Alto	Se refleja la Importancia de una estrategia de redes sociales actualizada y monitoreo constante de la presencia en línea.
Adopción de Tecnologías Emergentes	Medio-Bajo	Se sugiere evaluar la implementación de tecnologías como automatización, IA, blockchain, análisis de datos y Cloud para mejorar la eficiencia y seguridad.
Digitalización de Procesos Empresariales	Medio-Bajo	Reconsiderar la implementación de ERP, CRM y otras herramientas digitales para mejorar la eficiencia en procesos internos y atención al cliente.
Evaluación Competencia Digital de Trabajadores	Medio-Bajo	Importancia de la formación en competencias digitales y un plan de carrera digital para empleados.
Gestión de la Información y Toma de Decisiones	Bajo	Necesidad de herramientas de recolección de datos, análisis regular y personal capacitado para mejorar la toma de decisiones.
Canal de Venta Online y Experiencia del Usuario	Medio-Bajo	Implementación de tiendas en línea, opciones de pago seguras y sistemas de seguimiento de pedidos para mejorar la experiencia del cliente.
Gestión de la Calidad y Ciberseguridad	Medio-Bajo	Desarrollo de un plan de contingencia, auditorías internas y protocolos de seguridad para proteger datos y mejorar la resiliencia frente a ciberataques.
Inversión en Tecnología	Medio-Bajo	Necesidad de un presupuesto específico y plan estratégico para inversión en tecnología, así como pruebas piloto antes de la implementación de nuevas tecnologías.
Protección de Datos y Propiedad Intelectual e Industrial	Medio-Bajo	Implementación de sistemas de autenticación, estrategias de protección de derechos de propiedad y formación de un equipo legal especializado.

Fuente: Elaboración propia a partir de la documentación generada por la herramienta diagnóstica digital.

4.2.e Resultados del cuestionario post diagnóstico del estado actual del TSG, para el mapeo de los procesos de atención críticos.

El siguiente cuadro resume los procesos internos de atención crítica del TSG mediante TICS, evidenciados en el cuestionario aplicado a un funcionario directivo del TSG.

Cuadro 16. Descripción general de los procesos por atender en el TSG mediante la propuesta de solución.

Proceso reflejado como crítico en el diagnóstico	Descripción general	Recursos actuales	Tiempo aproximado de ejecución actual	Parámetros actuales de éxito del proceso
Gestión de la información	Toda la información procedente de los procesos de la organización se resguarda en una PC central. Los datos provienen de archivos Word, Excel, y fotografías, utilizados para la toma de decisiones y seguimiento de proyectos, así como de los datos de los productos y servicios de los proveedores.	PC central.	Variable según el volumen de datos; el proceso es manual, lo que puede demorar toma de decisiones.	Precisión de los datos y tiempo de respuesta en la toma de decisiones es actualmente de 3 días.
Diagnóstico STEAM	Evaluación del estado STEAM en centros educativos para emitir recomendaciones. Involucra visitas,	Documentos físicos o informes, fotografías, PC central,	1 mes (30 días) para completar el diagnóstico y el informe y 2 horas para completar el	Cumplimiento de plazos, número de diagnósticos 6 en 6 meses, precisión del diagnóstico.

	recolección manual de datos, y preparación de informes.	evaluador.	documento físico diagnóstico.	
Gestión de proyectos	Basado en el diagnóstico STEAM, se trasladan datos al PC central, se analizan, y se gestionan productos/servicios necesarios. Se usan plantillas Word y correo para seguimiento.	PC central, documentos Word, correo electrónico, teléfono, proveedores.	6 meses por proyecto (1 mes diagnóstico, 5 meses ejecución).	Cumplimiento de plazos, 7 días posterior a solicitar producto o servicio TSG lo tiene disponible.
e-learning	Procesos educativos a distancia mediante Zoom/Meet, con listas en Excel, notificaciones y manejo de documentos por correo.	Zoom/Meet, Excel, correo electrónico, drive.	Duración depende del curso.	Tasa de finalización de cursos, satisfacción de los participantes.
Servicio al cliente	Atención vía correo, Facebook, Instagram, TikTok; se planea centralizar en la web. Respuesta manual con consulta de datos necesarios para respuesta en Excel.	Correo electrónico, redes sociales, Excel.	Respuesta promedio en 60 minutos.	Satisfacción del cliente, tiempo de respuesta 60min, contratación de servicios post atención 1-3 mensuales.
Gestión de proveedores	Basado en el diagnóstico STEAM, el director de proyectos gestiona y negocia productos/servicios.	Teléfono, reuniones vía zoom, negociaciones directas.	Varios días, dependiendo de la negociación 1-7 días.	Calidad y costo de los suministros, tiempo de respuesta de proveedores máximo 7 días.

Marketing y ventas	El equipo de diseño plantea la estrategia y lanza campaña de mercadeo con duración de dos semanas. Se contabiliza el impacto de las publicaciones. Los datos son ubicados en registros Excel dentro del pc central de la organización.	Redes sociales, equipo de marketing y ventas.	redes sociales, equipo de marketing y ventas. Campañas cada 15 días	Se determina el impacto por cantidad de ventas posterior a campaña, con un mínimo de 1-3 mensuales.
--------------------	--	---	---	---

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas recolectadas en el instrumento aplicado a funcionario ejecutivo del TSG.

4.2.f Cuestionario post diagnóstico ejecutado en el TSG, aplicado a profesionales en tecnologías de información

Una de las necesidades de la investigación para direccionar una propuesta de aplicación de TICS, se encuentra en determinar qué dicen los expertos al respecto. Como base para esto, se tomó la información que arrojó el diagnóstico del estado actual dentro del TSG, y se elaboraron una serie de consultas abiertas en un cuestionario, de manera que 8 profesionales en tecnologías de información brindaran su opinión respaldada por su experiencia.

El cuadro 17 resume las respuestas recopiladas ante la pregunta: A partir de su experiencia ¿Cuál debe ser la estrategia para implementar mejoras en la infraestructura TIC de una empresa emergente?

Cuadro 17. Respuestas de profesionales en TI ante la consulta respectiva.

Encuestado (a)	Respuestas
1	Planificar los servicios.
2	Primero, realiza el análisis de necesidades e involucra a todos los departamentos para priorizar lo más urgente. Luego, procede con la implementación y el monitoreo.
3	<p>Comunicación directa entre las diversas áreas de negocio y el departamento de TIC.</p> <p>Conocimiento amplio sobre la empresa, su naturaleza, mercados en los cuales se desenvuelve, saber quiénes son sus competidores, etc.</p> <p>Conocimiento del producto o servicio que brinda y cuál es el valor que ese producto o servicio devuelve a la empresa.</p>
4	<p>El proceso comienza con una evaluación de necesidades y objetivos, donde se realiza un análisis de la situación actual. Esto implica examinar la infraestructura TIC, incluyendo hardware, software, redes, seguridad y personal, con el fin de identificar fortalezas, debilidades y áreas críticas que requieran mejoras. Posteriormente, se definen objetivos claros y medibles que se alineen con los objetivos empresariales, como mejorar la eficiencia, seguridad, capacidad y funcionalidades.</p> <p>En la fase de planificación y priorización, se identifican y seleccionan tecnologías y soluciones adecuadas para cubrir las necesidades detectadas, como nuevos softwares, actualizaciones de hardware, servicios en la nube y mejoras en ciberseguridad. A continuación, se priorizan los proyectos de mejora según su urgencia, impacto en el negocio y costo, permitiendo gestionar los recursos de manera eficiente y enfocarse en las mejoras más críticas.</p> <p>Luego, se pasa a la etapa de presupuesto y recursos, en la cual se determina el presupuesto necesario para implementar las mejoras y se aseguran los recursos humanos y técnicos requeridos. Además, se</p>

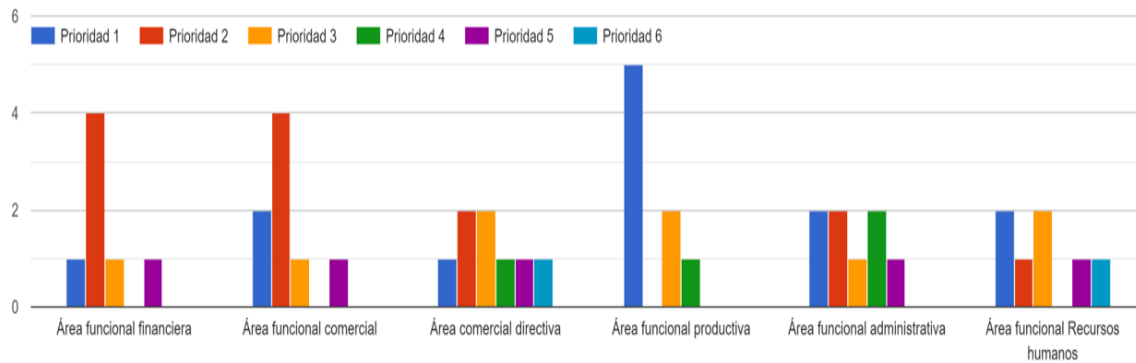
	<p>consideran diferentes opciones de financiación, como capital de riesgo, préstamos, subvenciones o financiación interna.</p> <p>La implementación se lleva a cabo desarrollando un plan de proyecto con un cronograma detallado que incluya etapas específicas, responsables y plazos para cada mejora. Durante esta fase, es fundamental capacitar al personal para que pueda utilizar correctamente las nuevas tecnologías y gestionar el cambio de manera efectiva, minimizando la resistencia y facilitando la adopción.</p> <p>En cuanto al monitoreo y evaluación, se hace un seguimiento continuo del progreso de cada proyecto, asegurando que se cumplan tanto los plazos como el presupuesto establecido. Después de implementar las mejoras, se evalúa su impacto en términos de eficiencia, seguridad y cumplimiento de los objetivos empresariales, ajustando las estrategias según sea necesario.</p>
5	Utilizando guías y metodologías de buenas prácticas.
6	Trabajar diseños basados en el dominio
7	Es necesario realizar un estudio para saber cómo se encuentra para así saber el correcto actuar.
8	Minimizar la cantidad de infraestructura on-premises y apalancarse más de soluciones en la nube que se paga por consumo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

Como puede interpretarse, los expertos concuerdan en la importancia de evaluar las necesidades de la empresa, involucrando a todos los departamentos, para alinear las mejoras tecnológicas con los objetivos del negocio. Se priorizan proyectos clave, se planifica cuidadosamente, y se aseguran recursos para su implementación, con un enfoque en la capacitación y la documentación.

Para la pregunta dos aplicada a los expertos en Tecnologías de información, se solicitó: De las siguientes áreas funcionales de una organización,

¿Cuáles serían prioritarias para una mejora de la infraestructura TIC de una empresa emergente? Ordene siendo 1 mayor prioridad y 6 menor prioridad.



Gráfica 18. Áreas de atención prioritarias mediante TICS según los expertos.

A partir de la gráfica, se evidencia que, para los expertos en TI, el área productiva es la de mayor prioridad para invertir en tecnología, seguido por el área comercial y financiera. En este caso, dos de las tres áreas seleccionadas por los expertos, coinciden con lo expuesto en el diagnóstico aplicado en TSG.

La tercera pregunta indicó lo siguiente: La revisión sistemática de la literatura efectuada en la investigación en curso revela el impacto positivo de sistemas como el ERP y CRM. En su experiencia, ¿Concuerda con los autores y los considera también esenciales para una organización emergente?

Para esta pregunta las respuestas se resumen de forma parafraseada a continuación en el cuadro 18:

Cuadro 18. ¿Considera esencial un CRM o ERP para una empresa emergente?

Experto (a)	Respuesta a partir de su experiencia
1	Solo aquellos módulos necesarios del ERP.
2	Claro, estos sistemas le brinda a las compañías orden y acceso a los datos los cuales nos dan información para la toma de decisiones.
3	Los ERP's son magníficas herramientas que facilitan y ayudan a la organización a mejorar su funcionamiento. Sin embargo, no los considero esenciales ya que existen empresas que actualmente funcionan sin estas herramientas y lo hacen de excelente manera.
4	Aunque los sistemas ERP y CRM tienen un impacto positivo comprobado, es esencial evaluar su adecuación a las necesidades específicas de cada organización emergente.
5	En efecto la automatización y gestión eficiente de los recursos, es clave para el logro de metas y objetivos institucionales.
6	Concuero con la afirmación.
7	Los sistemas ERP Y CRM son un gran apoyo para las organizaciones, ya sean grandes y pequeñas, lo ideal es utilizarlos de manera correcta.
8	Son importantes, ahora también existen SaS que ayudan a las pequeñas empresas a manejar esto.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo encontrado en el cuestionario aplicado a expertos.

Del cuadro se desprende que los expertos coinciden en que los sistemas ERP y CRM son útiles para mejorar la organización y la toma de decisiones, pero su implementación debe ser adecuada a las necesidades específicas de cada empresa, no siempre siendo esenciales.

La siguiente consulta del instrumento de recolección de información aplicado a los ocho expertos solicitó: Podría bajo su experiencia enlistar al menos 5 tecnologías que mejorarían los procesos en las áreas funcionales de una empresa emergente.

A partir de la pregunta anterior, la siguiente es la lista de tecnologías elegidas por los expertos con mayor frecuencia:

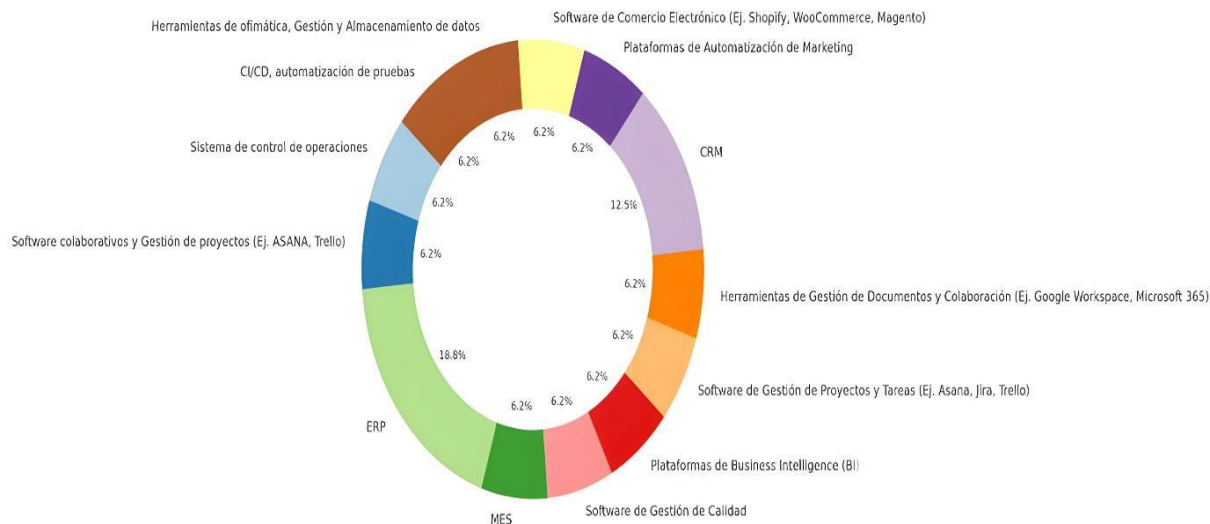


Gráfica 19. Gráfico de pastel con las herramientas TIC más sugeridas por expertos.

Del mismo modo, los expertos sugirieron herramientas o acciones que mejorarían los procesos de las áreas funcionales de una empresa emergente, indicando el uso de : gestor documental, ERP, CRM, BPM, microservicios, Devops, metodologías ágiles, herramientas de seguridad de información, herramientas de marketing, plataformas de colaboración y comunicación, uso de la nube, software de gestión de proyectos, entre otros.

Derivado de lo anterior, se puede considerar que los expertos destacan la importancia de herramientas como BI, ERP, y CRM, pero también valoran una variedad de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades específicas de cada organización.

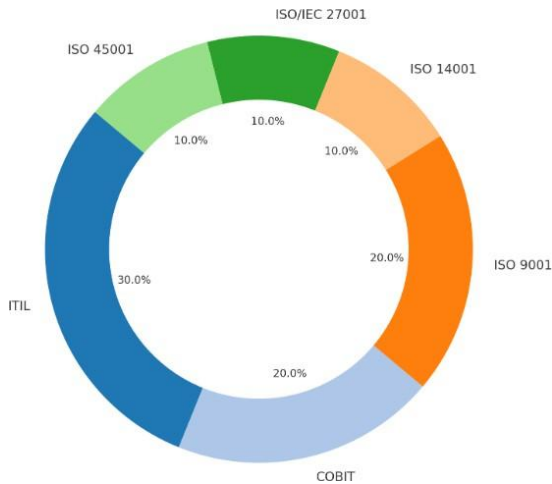
Para la siguiente pregunta del cuestionario se indica a los expertos participantes que, según el desarrollo de la investigación, las áreas de atención prioritarias en la empresa objetivo (TSG) son: productiva, directiva y comercial. Por lo cual se les indica, que en su conocimiento ¿Qué herramientas TIC pueden impactar los procesos organizativos de una empresa emergente en esas áreas señaladas?



Gráfica 20. Herramientas sugeridas por los expertos en las áreas funcionales de mayor necesidad.

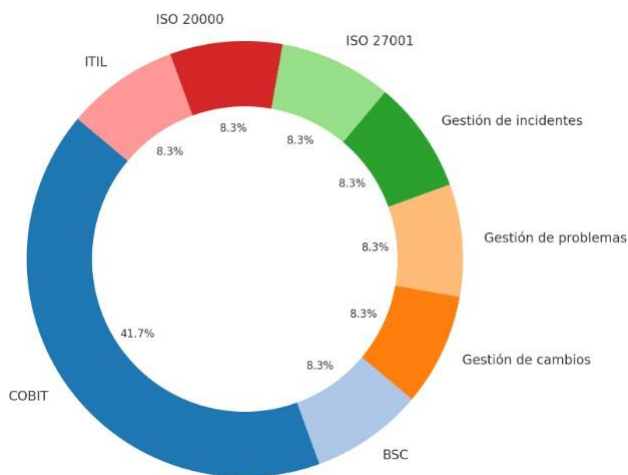
Del gráfico anterior, podemos ver que hay una variedad de herramientas TIC que los expertos consideran clave para mejorar los procesos organizativos en áreas prioritarias de la empresa. No obstante, lo anterior, las herramientas como ERP, CRM, y software de gestión de proyectos destacan por ser mencionadas repetidamente.

En la siguiente consulta realizada se planteó a los expertos: En su experiencia, qué marcos o normas (ISO, COBIT, ITIL u otros) recomendaría implementar para la mejora del área funcional productiva en una empresa, la cual desea apoyar sus operaciones con TICS.



Gráfica 21. Gráfica de dona para reflejar las recomendaciones de expertos sobre la elección de un marco o mejores prácticas para el área funcional productiva.

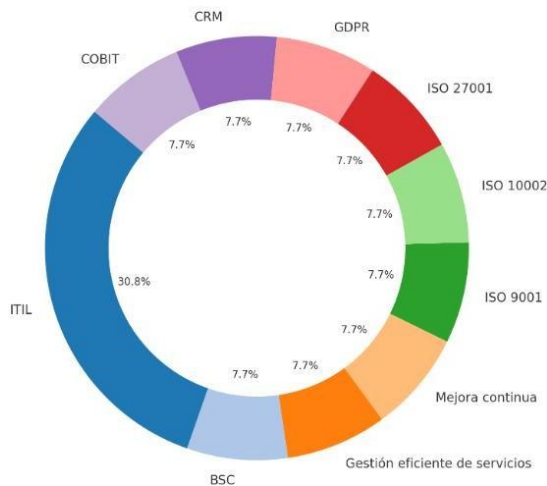
Del mismo modo, se realizó la misma pregunta, pero orientada al área funcional directiva en una empresa, obteniendo los siguientes resultados estadísticos:



Gráfica 22. Gráfica de dona para reflejar las recomendaciones de expertos sobre la elección de un marco o mejores prácticas para el área funcional directiva.

Como puede verse en la gráfica doce y trece, nuevamente repiten con mayor frecuencia los marcos COBIT y mejores prácticas de ITIL como sugerencias para el respaldo dentro de las áreas productivas y directivas. Finalmente, se

realiza consulta idéntica, pero enfatizando el área comercial. Las respuestas y sugerencias de los expertos son las siguientes:



Gráfica 23. Gráfica de dona para reflejar las recomendaciones de expertos sobre la elección de un marco o mejores prácticas para el área funcional comercial.

En esta gráfica toma mayor relevancia ITIL, mientras aparecen otras posturas metodológicas de menor frecuencia sugeridas por los expertos como el cuadro de mando integral, o COBIT.

Otro segmento del cuestionario aplicado a los profesionales expertos de TI buscaba conocer las posturas de los mismos respecto de la seguridad de información y manejo de datos en una organización emergente. Una de las preguntas brindadas solicitaba lo siguiente: Tomando como referencia su conocimiento, ¿qué herramientas de gestión de información y resguardo de datos pueden mejorar los procesos de una empresa emergente?

Ante esta pregunta, las respuestas generadas por la población encuestada reflejaron preferencia por almacenamiento en la nube, CRM y ERP (con módulos básicos), bases de datos (SQL , Excel, Power BI, etc), software de gestión de

identidades, soluciones de recovery, plataformas de gestión de proyectos, sistemas DMS, Azure, otros.

Como pueden apreciarse son diversas las herramientas sugeridas por los profesionales consultados, lo que puede sugerir beneficios en la combinación de instrumentos de gestión de información y resguardo de datos que abarquen diferentes aspectos críticos del negocio.

Para concluir la descripción estadística de las consultas aplicadas a esta muestra, la pregunta final del cuestionario solicitaba lo siguiente: Establezca qué cualidades debe contener una buena política interna que mejore el manejo de datos y seguridad de la información. ¿Puede recomendar dos marcos de referencia para elaborar alguna política de este tipo?

Las respuestas generadas por los expertos señalaron con mayor frecuencia el uso de normas como ISO (27000, 27001, 27002), COBIT, NIST. Del mismo modo, sugirieron emplear normas o marcos de trabajo que sean libres de ambigüedades, sin tecnicismos innecesarios, que aborde el manejo de datos y seguridad, implementable y medible con responsabilidades y procedimientos bien definidos.

4.2.g Principales hallazgos tras la aplicación de los instrumentos de recopilación de información y revisión sistemática de literatura

Finalmente, se concluye este capítulo ofreciendo los hallazgos tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información por medio de los cuestionarios, la revisión sistemática de literatura y el diagnóstico de madurez digital, indicando que:

a. El TSG presenta una excelente oportunidad de mejora en su Infraestructura TIC:

La infraestructura TIC en el TSG se encuentra en proceso de mejora, hecho reflejado en las preguntas uno y dos del cuestionario aplicado a funcionarios del TSG, donde el 60% de los encuestados coloca en un plano medio las condiciones tecnológicas con las que cuenta el TSG.

Es crítico destacar aquí que el TSG comparte insumos e instalaciones con una ONG, por lo que algunos de los procesos internos ya cuentan con algún respaldo, por ejemplo, en el área financiera, dada esta relación de cercanía con dicha entidad. Otro hecho que demuestra que existe oportunidad de mejora es que el 40% indica muy buenas condiciones en infraestructura, y ningún colaborador calificó como excelente este rubro.

Del mismo modo, el diagnóstico de madurez digital aplicado a un ejecutivo de la entidad demuestra debilidad en áreas que pueden asociarse a la infraestructura TIC, como baja inversión en tecnologías, implementación de tecnologías emergentes y gestión de la información. Los hechos anteriores parecen ser consecuentes con lo encontrado en otras entidades de la misma naturaleza comercial, dado que los resultados arrojados en el primer cuestionario aplicado a ejecutivos de empresas STEAM muestran que la satisfacción con su infraestructura se encuentra en el nivel medio.

Además de lo anterior, ninguno de los ejecutivos evidenció estar en total satisfacción con su infraestructura TIC. Esto sugiere que un factor común entre las empresas de este tipo podría ser que no priorizan el desarrollo de infraestructuras TIC avanzadas, lo que sugiere que las herramientas actuales cumplen con las necesidades básicas, pero no ofrecen las capacidades necesarias para maximizar la eficiencia y productividad.

b. Hay una oportunidad para mejorar la elección de herramientas avanzadas:

Según la pregunta tres del instrumento aplicado en el TSG, la organización se encuentra en un proceso de crecimiento, donde actualmente se apoya mayormente en herramientas OAS, por lo que carece de elementos como CRM, ERP, software de gestión de proyectos y bases de datos, que son esenciales para la automatización y optimización de los procesos organizativos. Si se extrapola el recurso encontrado en TSG con lo evidenciado en la pregunta tres de la herramienta ejecutada en empresas similares al Team STEAM, se observa un uso mayor de recursos TIC en las empresas que funcionan como espejo o parámetro comparativo.

Por otra parte, el diagnóstico de madurez digital aplicado muestra áreas que concuerdan con las observaciones planteadas en este punto específico, ya que los indicadores más bajos son baja inversión en tecnologías, implementación de tecnologías emergentes y gestión de la información.

c. En el TSG se evidencia como prioridad la intervención de las áreas directiva productiva y comercial y sus procesos relacionados:

La pregunta cuatro del cuestionario aplicado señaló que las áreas directiva, productiva y comercial se identifican como prioritarias para la intervención mediante TIC, reflejando la necesidad de mejorar la toma de decisiones, la producción de servicios y las estrategias de mercado.

Procesos críticos como el diagnóstico STEAM, la gestión de información, la gestión de membresías y la coordinación de proyectos no están suficientemente apoyados por recursos TIC, lo que limita su eficiencia y efectividad, hechos evidenciados en la pregunta seis del cuestionario aplicado al TSG.

Por otra parte, para los tres directivos de empresas consultados, las áreas funcionales productiva y financiera son las de mayor prioridad para intervenir por medio de TIC, seguida por el área comercial. No obstante, aunque el área

financiera es de las más importantes para las empresas similares al TSG, el hecho de que no se refleje esta necesidad en el TSG puede estar relacionado con que su estructura financiera está compartida con una organización que soporta ese ámbito. Es notable también que los tres ejecutivos seleccionaron el área productiva como una que eventualmente pueden intervenir para mejorar mediante TIC.

Según la Cámara de Comercio de Santa Cruz Tenerife (2019), esta área está relacionada con atender las necesidades de los clientes de la manera más eficiente y económica posible, manteniendo altos estándares de calidad, incluyendo el diseño y planificación de la producción de productos y servicios, utilizando adecuadamente los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios.

Finalmente, resulta destacable que el área directiva (pregunta cinco del instrumento) es la de mayor prioridad de atención mediante TIC para los colaboradores en el TSG, siendo esta función destinada a tomar decisiones, planificar, organizar, coordinar y controlar los recursos y actividades para alcanzar los objetivos de manera eficiente y efectiva (Universidad Cesuma, 2023).

Los encuestados indican que las inversiones en TIC (pregunta cuatro del cuestionario) dentro del TSG serían aplicadas por sus colaboradores prioritariamente en las áreas directiva, productiva y comercial, dejando en otro nivel de relevancia a la administrativa, recursos humanos y finalmente el área financiera. Estos resultados concuerdan con las carencias de software evidenciadas, reflejando la ausencia de sistemas que mejoren los procesos directivos o de toma de decisiones, productivos (diseño, entrega de productos o servicios) y comerciales.

d. Existe apoyo directivo a la implementación de TIC, así como una cultura organizativa abierta al cambio:

El instrumento aplicado (preguntas nueve y diez) permite entender que existe un fuerte apoyo por parte de la dirección del TSG para la implementación de nuevas tecnologías, lo cual es crucial para el éxito de cualquier iniciativa de mejora de los procesos mediante TIC, con su consecuente mejora de la madurez digital.

De la misma manera, los colaboradores están conscientes de los beneficios que las TIC pueden aportar a su trabajo diario, lo que sugiere una cultura organizativa favorable a la adopción de nuevas tecnologías. Lo descrito anteriormente está en concordancia con el diagnóstico de madurez digital (imagen cinco), completado por uno de los altos cargos ejecutivos de la entidad (TSG), siendo la cultura digital el punto de mejor puntuación dentro del instrumento. Estos hechos permiten contar con un terreno fértil para la propuesta de aplicación TIC para la mejora de procesos que persigue esta investigación.

e. Hay anuencia de la dirección del TSG para fortalecer sus políticas de seguridad de información:

El ítem doce del instrumento aplicado en la empresa TSG indica que existe una amplia oportunidad para plantear un documento con políticas internas para el manejo de datos y seguridad apoyado, por ejemplo, en marcos como ISO 27001.

Esto permitiría tener políticas claras y formalizadas sobre la seguridad y manejo de datos dentro del TSG, lo que representa una oportunidad para mitigar el riesgo y asegurar la integridad y confidencialidad de la información manejada por la empresa. Todo lo dicho en el párrafo anterior mantiene relación directa con los resultados que el diagnóstico de madurez digital arrojó, colocando la gestión de información y toma de decisiones, así como la protección de datos y propiedad intelectual, como puntos de mejora.

f. Hay una oportunidad de mejora en el uso de herramientas para resguardo de datos:

La pregunta trece del cuestionario arrojó que el manejo y resguardo de datos se realiza principalmente mediante almacenamiento en la nube y archivos OAS como Excel, sin el uso de software especializado, lo que podría limitar la eficiencia y seguridad del manejo de información, así como la toma de decisiones de la parte administrativa.

Este apartado también fue señalado en el mismo sentido, como puede visualizarse en la imagen cinco del instrumento de diagnóstico de la madurez digital en la empresa. Por este motivo, se considera esta área de mejora como prioritaria para la propuesta de aplicación para la mejora de los procesos a partir de las TIC.

g. Existe oportunidad para aumentar la madurez digital dentro del TSG:

Los resultados arrojados por el diagnóstico de madurez digital indican que el TSG presenta una madurez digital media-baja en la mayoría de los indicadores evaluados, destacándose la cultura digital como su punto más fuerte y la gestión de la información como su área más débil.

Esto evidencia la necesidad de una estrategia clara de implementación de TIC dentro de la organización para la mejora de sus procesos. Dada la propuesta que se persigue en esta investigación, se espera que los indicadores mejoren significativamente. Por lo tanto, será una tarea posterior a la publicación de este escrito aplicar nuevamente el instrumento para obtener un parámetro de comparación que establezca el crecimiento.

h. Existe una oportunidad significativa para implementar normas y protocolos reconocidos para mejorar los procesos organizativos:

El diagnóstico de madurez digital aplicado al TSG reveló que la gestión de la información y la toma de decisiones son áreas que presentan oportunidades de mejora, situación que de resolverse mejoraría la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta de la organización.

Esta situación es consistente con los resultados del cuestionario aplicado a los colaboradores del TSG, donde en la pregunta 3 se identificó ausencia de herramientas TIC avanzadas como ERP, CRM y software de gestión de proyectos, esenciales para la automatización y optimización de procesos organizativos.

La implementación de normas y protocolos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, ISO 27001 para la gestión de la seguridad de la información, COBIT para la gobernanza y gestión de TI, e ITIL para la gestión de servicios de TI citados en el marco teórico) proporcionan metodologías estructuradas que pueden ayudar a alinear las TIC con los objetivos estratégicos del TSG, mejorar la eficiencia y seguridad de los procesos, así como garantizar la calidad del servicio.

La adopción de estándares no solo contribuirá a la optimización de los recursos tecnológicos existentes, sino que también permitirá establecer un marco de mejora continua, facilitando la toma de decisiones basada en datos. Esto es respaldado por la información contenida la revisión sistemática, Zúñiga (2022) refuerza estos hechos a partir de la implementación de ITIL v4, por ejemplo.

Finalmente, en la pregunta 4 del cuestionario se destacó que las áreas directiva, productiva y comercial se identifican como prioritarias para la intervención mediante TIC, reflejando la necesidad de mejorar la toma de decisiones, la producción de servicios y las estrategias de mercado. La ausencia de sistemas que mejoren estos procesos directivos y comerciales son indicador de una oportunidad clara para la implementación de estas normas y protocolos.

Capítulo V

Solución del problema

5.a Propuesta de solución

En este capítulo se aborda la propuesta de solución de TIC para la mejora de los procesos organizativos en el TSG. Esta propuesta se sustenta en 5 ejes fundamentales:

1. En las sugerencias brindadas por los autores tras realizar la revisión bibliográfica, los cuales permitirán seleccionar herramientas TIC que mejoren los procesos.
2. En el cuestionario aplicado a organizaciones que en funcionamiento son análogas al TSG, siendo un punto de comparativa importante.
3. En el cuestionario (diagnóstico) aplicado a funcionarios del TSG, que permite determinar el estado actual de las TICS en la organización, de forma que se diseñe una propuesta según las necesidades críticas.
4. En la aplicación del cuestionario aplicado a profesionales en tecnologías de información, que permite conocer sugerencias de aplicación sustentadas en la experiencia, tanto de protocolos o normas, como de herramientas TIC.
5. En el cuestionario aplicado a un ejecutivo (a) del TSG para detallar los procesos críticos señalados en el diagnóstico.
6. En la aplicación del diagnóstico que revela la madurez digital organizacional, instrumento diseñado por el Ministerio de Industria y Turismo de España.

Por este motivo, tras una lectura minuciosa del diagnóstico del capítulo anterior de este escrito, se identifican procesos propios de la organización que los encuestados consideran relevantes para la implementación de TICs con el objetivo de mejorar el funcionamiento de los procesos.

En este punto conviene describir que todos aquellos procesos caracterizados por los colaboradores como actividades propias de la empresa que ya cuentan con algún tipo de tecnología o soporte por parte de la ONG socia del TSG, fueron excluidos de esta propuesta.

Por lo tanto, el cuadro 19 muestra la clasificación de las prioridades que se atenderán en la propuesta de aplicación graficada más adelante.

Cuadro 19. Prioridades de atención de los procesos mediante TICS en el TSG

Área funcional de la organización	Proceso del TSG considerado de relevancia para intervenir
Directiva	1. Gestión de la información
Productiva	2. Gestión de proyectos
	3. Aprendizaje e-learning
Comercial	4. Servicio al cliente
	5. Gestión de proveedores
	6. Marketing y ventas

Fuente: Elaboración propia según los resultados de los cuestionarios aplicados.

La siguiente imagen propone una aplicación de tecnologías de información y comunicación para la mejora de los procesos organizativos en el TSG, que dada la naturaleza de esta Maestría contiene una óptica gerencial que puede estar apoyada en herramientas tecnológicas como las halladas en la revisión sistemática de literatura.

Del mismo modo, y como se dejó claro en apartados anteriores, es necesario visualizar estos procesos organizativos dentro de sus áreas funcionales particulares para una mejor comprensión y abordaje de las estrategias. La imagen adjunta presenta la solución propuesta:

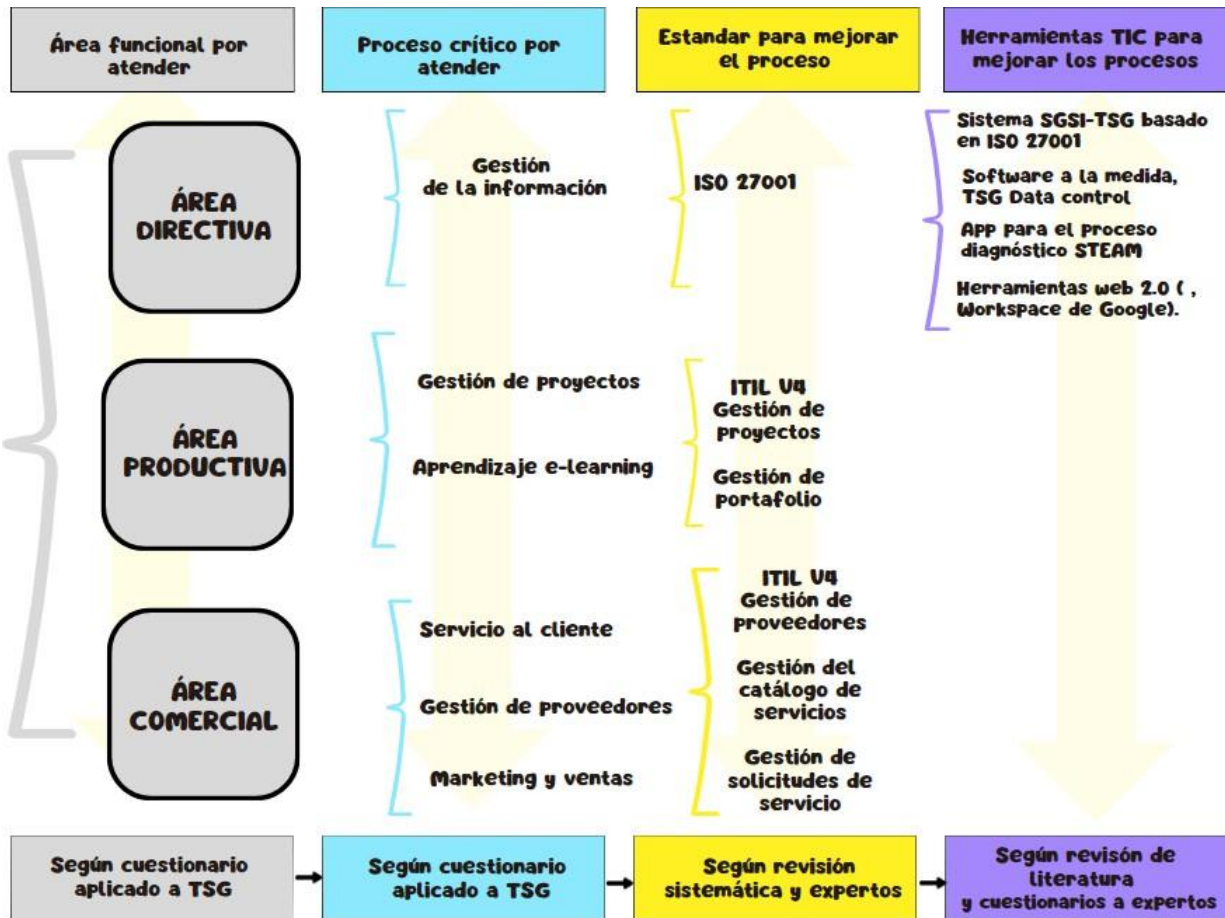


Imagen 9. Diagrama general de la propuesta de aplicación de TICS para la mejora de procesos críticos en el TSG. Fuente: Elaboración propia.

5. b Desarrollo de la solución

Como puede verse en la imagen nueve anterior, son seis los procesos de atención prioritaria reflejados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información. No obstante, dado el alcance de este documento, se diseña una propuesta de solución para el proceso: Gestión de la información, dado el impacto global sobre todas las actividades de la organización. Esto significa que la entidad TSG podrá tomar esta documentación como guía a futuro para cubrir las necesidades de los restantes procesos.

5. b.1 Solución propuesta para la atención del proceso: Gestión de la información

Según la literatura consultada en autores como Melgarejo et al (2024), la gestión de la información es fundamental para cualquier organización, esto porque permite mejorar la toma de decisiones tanto estratégicas como operativas. De la misma manera, en el contexto actual, la información es un recurso clave que puede brindar una ventaja competitiva duradera y gestionarla de manera adecuada asegura que esté disponible en el momento preciso para aquellos que toman decisiones, lo que ayuda a que estas se basen en datos confiables y precisos.

Así mismo, la gestión de la información necesita una integración efectiva entre las personas, los procesos y las tecnologías, lo que contribuye a que la organización funcione de manera más eficiente y alcance sus metas con mayor eficacia (Artiles Visbal & Márquez Pérez, 2024).

Ante este contexto, se presenta como solución para la mejora de este proceso, la documentación para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), ajustado a la realidad ya conocida y descrita en el TSG, por lo que se utilizará el acrónimo (SGSI-TSG).

Del mismo modo, para la construcción de la documentación de este sistema se tomará lo citado y disponible en la literatura, como lo dispuesto en ISO 27001 de Watkins (2022), el entorno oficial de ISO 27001 (2022), lo hallado en la web del Organismo de Certificación Global (2024), en su documento denominado: Guía de implementación de sistemas de gestión de seguridad de la información.

Refuerzan el sustento teórico del documento propuesta de solución, la lista de control ISO 27001 presentada también por el Organismo de Certificación Global, que determina el paso a paso para implementar este sistema o base conceptual generada, así como lo establecido por López (2022), en su investigación sobre la Implementación de un SGSI basado en la ISO 27001 para dar tratamiento al riesgo en una empresa constructora.

Además de lo anterior, se empleará el artículo propuesto por Yungan et al (2022), quien describe en su escrito la relevancia de la aplicación de las normas ISO 27001 para la seguridad de los sistemas, así como algunas referencias metodológicas.

Finalmente, se tomará la investigación planteada por Canabal et al (2017), quienes en medio de su investigación concuerdan con las sugerencias de los expertos ilustradas en la gráfica 25 (página 113 de este documento). Esencialmente dentro de este artículo, se presenta la implementación de una arquitectura empresarial para una pequeña empresa utilizando herramientas colaborativas de Google, evidenciando que estas son altamente efectivas en la gestión de información (con un bajo costo), para almacenar y compartir documentos de manera colaborativa, situación que facilita el acceso y la actualización de la información en tiempo real entre los colaboradores del TSG.

Sumado a este recurso TIC señalado (herramientas de Google), el departamento de pasantías del TSG, trabaja guiado por esta investigación, en el desarrollo de un sistema de gestión de datos y una app para el diagnóstico STEAM (ambos vitales para la gestión de información), las cuales cuál contendrán toda la información referente a la organización y diagnósticos respectivamente (se presenta el prototipo de cada herramienta TIC más adelante posterior a la solución del problema).

Las siguientes imágenes (10 y 11) derivadas de la imagen 9, detallan la solución enfocada en la atención del proceso: Gestión de la información:

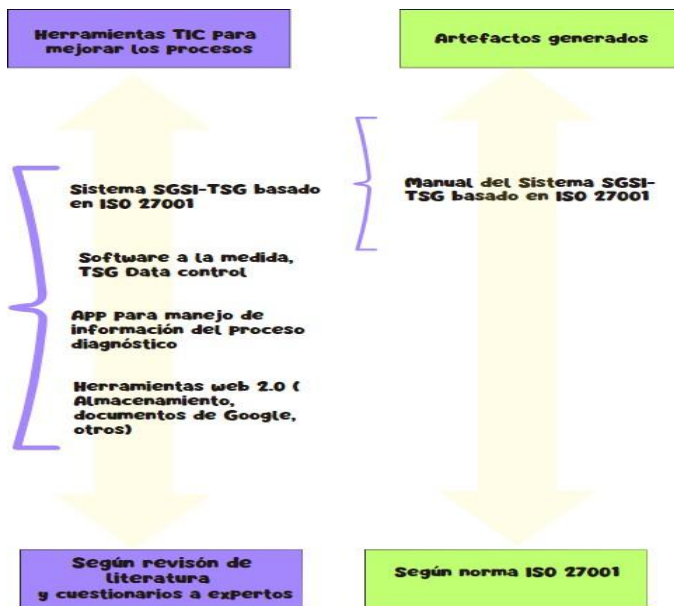


Imagen 10. Herramientas propuestas en la solución. Fuente: Elaboración propia

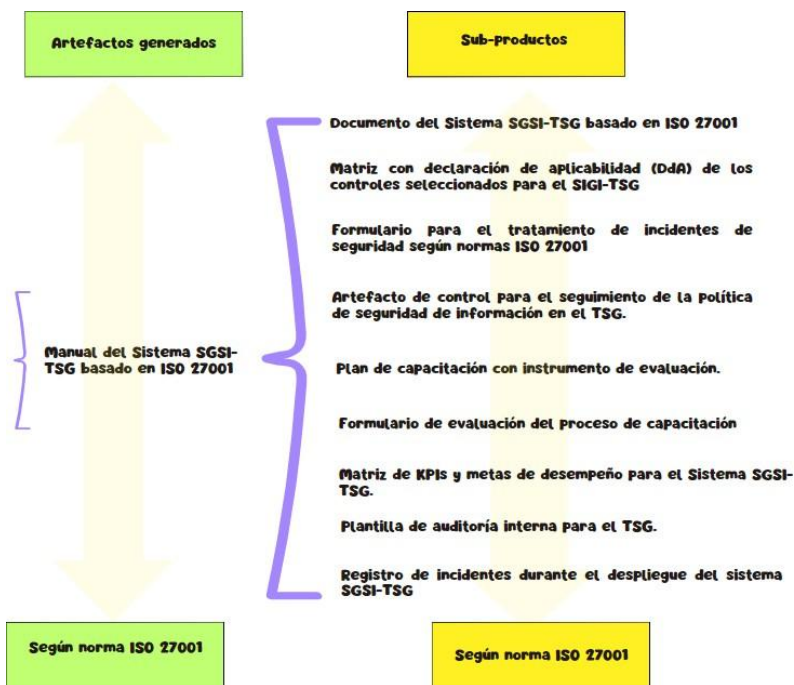


Imagen 11. Subproductos derivados del SGSI-TSG

5. b.1.1 Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información del Team STEAM GROUP (SGSI-TSG)

I. Introducción y justificación de la documentación

El Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG) ajustado a la realidad del Team STEAM, optimizará en el TSG la gestión de la información y protección de los datos críticos de la organización, ya que permite garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, fortaleciendo los procesos que soportan el crecimiento de TSG, como la gestión de proyectos, diagnósticos, contratos y datos de los miembros (Global Suite Solutions, 2024).

De la misma forma, la adopción de un SGSI-TSG proporcionará un marco estructurado para gestionar la información de manera eficiente, mediante la implementación de políticas y controles que aseguren el acceso adecuado a los datos, minimizando riesgos. Esto es especialmente relevante para una organización como TSG (empresa emergente) , donde la gestión de la información es un activo estratégico para el cumplimiento de sus metas educativas y organizativas (Watkins, 2022).

En este contexto, a través del SGSI-TSG, se busca integrar procedimientos claros que optimicen la seguridad de la información y aseguren la automatización de procesos, lo cual mejorará el flujo de trabajo y la toma de decisiones dentro de la organización (ISO 27001, 2022).

Además, se ha identificado que el uso de herramientas colaborativas en la nube, como Google Forms y Google Docs, puede ser un complemento esencial en la optimización de la gestión de la información, sumado a la presencia de algunas herramientas TIC ligadas a software (Citadas más adelante). Estas herramientas no solo son accesibles y efectivas, sino que también permiten una mayor flexibilidad operativa, facilitando la colaboración en tiempo real y la organización segura de la información (Canabal et al., 2017).

Finalmente, aunque según Yungan et al (2022), existen varias maneras de ejecutar la implementación de un SGSI, la forma más común a seguir emplea el proceso (PDCA). Según el autor, dicho proceso Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) se origina en el aseguramiento de la calidad y ahora es un requisito en la norma ISO 27001, ya que ayuda a tener una mejor visión de la implementación del sistema de seguridad.

El siguiente recuadro resume las cuatro etapas de este proceso para el conocimiento de los aplicadores del sistema SGSI-TSG:

Cuadro 20. Conceptos relevantes del ciclo (PDCA) para referencia de los aplicadores del sistema SGSI-TSG

Fase	Descripción
Planificar (Plan)	Diseño inicial del SGSI, identificación de riesgos, y análisis cualitativo y cuantitativo de estos. Incluye la consideración de problemas tanto externos (legales, económicos, políticos) como internos (estructura organizacional, cultura, recursos TIC).
Hacer (Do)	Implementación y operación del SGSI. Se realiza una evaluación de riesgos y se establecen procedimientos para el tratamiento de riesgos. Es esencial que los documentos de políticas y procedimientos estén protegidos, distribuidos y almacenados adecuadamente.
Verificar (Check)	Revisión y evaluación de la eficacia del SGSI. Incluye el seguimiento, la medición y el análisis de los procesos frente a las políticas y objetivos establecidos. Los líderes deben presentar y actuar según los hallazgos de esta fase.
Actuar (Act)	Basado en auditorías internas y revisiones de gestión, se emprenden acciones correctivas y preventivas. La mejora continua, según la norma ISO 27001, es fundamental para mitigar futuras amenazas y elevar el nivel de seguridad.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo encontrado en Yungan et al (2022).

Por otra parte, la siguiente imagen resume lo que a continuación se desarrollará en este apartado con algunos ajustes metodológicos acordes a las necesidades de la organización:

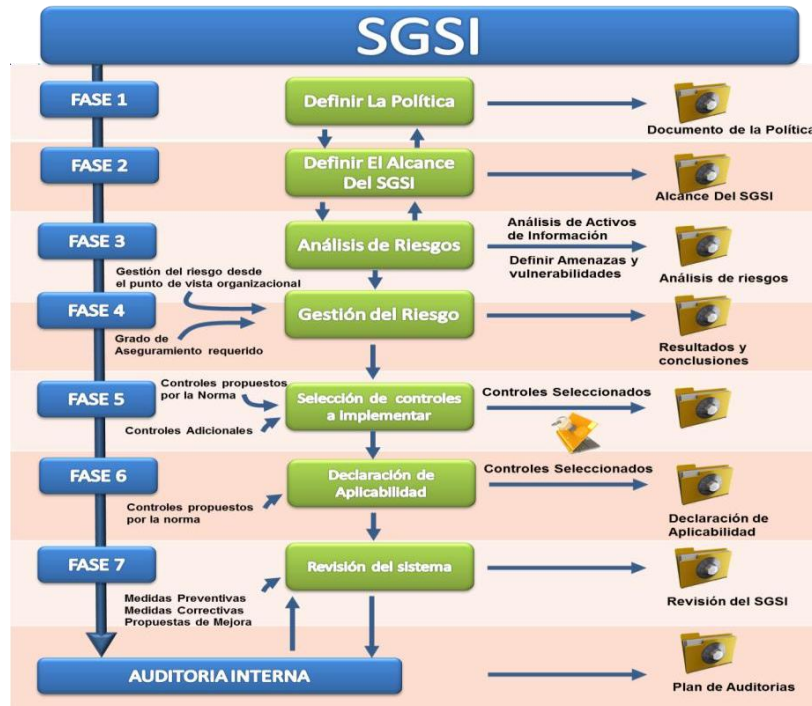


Imagen 12. Etapas que conforman un SGSI. Fuente: <https://www.normas-iso.com/iso-27001/>

II. Alcance del SGSI-TSG

Tanto Watkins (2022), como la guía de implantación de ISO 27001 emitida por el Organismo de Certificación Global (2022), y el entorno oficial de las normas ISO 27001 (2022), señalan la necesidad de establecer el alcance del SGSI-TSG.

Por este motivo, este apartado contiene los límites en los cuales se seleccionarán (para su futura aplicación) los controles de seguridad de los datos e información, alineados con los objetivos estratégicos y las operaciones de Team STEAM Group. En este sistema se añadirán los procesos clave indicados en la tabla 19, (identificados como áreas críticas en el diagnóstico realizado), así como

lo relativo a la infraestructura TIC disponible, ya que impacta directamente la funcionalidad de varios de los procesos.

Además, se ha incluido en este SGSI-TSG el uso de herramientas colaborativas en la nube, como Google Forms y Google Docs, lo cual es particularmente relevante para TSG debido a su capacidad de optimizar procesos de manera eficiente y a bajo costo (Canabal et al., 2017), así como los sistemas creados a partir del desarrollo de esta investigación: TSG-DATA control y la aplicación para la ejecución de diagnósticos institucionales (Diagnóstico STEAM), descritas posteriormente.

El SGSI-TSG se propone tomando en cuenta un entorno de trabajo híbrido, ya que los colaboradores realizan frecuentemente trabajo remoto, desplazándose unas cuantas veces a las instalaciones en la ciudad de Heredia. De la misma manera, ingresan en este sistema las redes físicas y lógicas ubicadas en las instalaciones de la organización según el inventario (no disponible para su divulgación).

II.a Áreas incluidas en el alcance del SGSI-TSG

El SGSI-TSG abarca todas las áreas funcionales de la organización ilustrada en el cuadro 19, dado que según la norma 27001, en esta documentación se recomienda incluir aquellas áreas clave de la empresa que gestionan o procesan información crítica o sensible. (Watkins, 2022).

La misma norma indica que cada organización debe identificar las áreas funcionales donde se procesan datos críticos y sensibles. Por este motivo, a partir del conocimiento obtenido tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información, se seleccionan arbitrariamente las siguientes áreas para impactar por medio del sistema SGSI-TSG:

- **Gestión de proyectos:** Los datos arrojados por los cuestionarios aplicados a funcionarios revelan que los proyectos educativos y administrativos

constituyen una de las áreas más críticas en TSG, ya que gestionan información sensible relacionada con la planificación, ejecución y resultados. El SGSI-TSG podrá proteger toda la documentación de proyectos para garantizar que la información sea accesible solo por personas autorizadas y esté protegida contra modificaciones no autorizadas (Watkins, 2022).

- **Administración de contratos:** La gestión de contratos con proveedores y clientes involucra datos confidenciales que deben ser protegidos para evitar el acceso no autorizado o la alteración de términos contractuales que podrían comprometer legalmente a TSG. Esta área será cubierta por el SGSI-TSG para asegurar el cumplimiento de las normativas legales y la seguridad de los datos (Watkins, 2022).
- **Gestión de datos de miembros y proveedores del TSG:** Los datos personales y profesionales de los miembros del TSG y proveedores representan activos de información sensible y la norma ISO 27001 recomienda la implementación de controles rigurosos para proteger estos datos, asegurando que solo personal autorizado pueda acceder a ellos y que estén correctamente almacenados con su correspondiente cifrado (Watkins, 2022).

La protección de estos datos es esencial para garantizar el cumplimiento de las normativas de protección de datos y la confidencialidad de la información del personal, regido en Costa Rica por la Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales N.º 8968 (Sistema Costarricense de Información Jurídica (2024).

- **Gestión de diagnósticos y documentación asociada:** Como parte de los procesos más importantes del TSG, los diagnósticos permiten evaluar las necesidades educativas y de formación de la organización. El SGSI-TSG garantizará la seguridad de los datos recopilados y su documentación asociada, permitiendo que estos diagnósticos se realicen de forma

confidencial y protegida, con acceso controlado para quienes necesiten esta información (Canabal et al., 2017).

- **Infraestructura tecnológica y herramientas de gestión de datos:** Todo el entorno TIC que soporta sus operaciones estará bajo el SGSI-TSG. Esto incluye servidores, redes, dispositivos, y todas las herramientas tecnológicas usadas para la gestión de información, incluyendo la herramienta TSG Data Control, diseñada a partir de esta investigación para gestionar todos los datos de proyectos, contratos, miembros y proveedores y la aplicación para la ejecución de diagnósticos del TSG.

Además, se incluyen las herramientas colaborativas como Google Forms y Google Docs, que optimizan la gestión documental y la colaboración interna, permitiendo que la información esté disponible de forma segura y accesible, bajo el marco de seguridad establecido (Canabal et al., 2017; ISO/IEC, 2022).

- **Ventas y marketing:** Las actividades de ventas y marketing gestionan grandes volúmenes de información de clientes. Este tipo de información debe estar protegida bajo el SGSI-TSG para asegurar su confidencialidad y evitar fugas de datos que podrían perjudicar la competitividad de TSG.

Habiendo descrito el alcance con sus áreas implicadas, se ofrece el siguiente cuadro con la descripción, responsables (según el organigrama del TSG) y tecnologías que potencian el correcto funcionamiento del SGSI-TSG, según las recomendaciones emitidas por expertos (ilustradas en instrumento aplicado a expertos en tecnologías de información) y la literatura consultada.

Cuadro 21. Tabla control del alcance del sistema SGSI-TSG y tecnologías de información que lo soportarán

Área por impactar	Descripción	Responsable	Tecnologías implicadas según: expertos, literatura y estado actual del TSG
Gestión de proyectos	Seguridad en la gestión de documentos de proyectos, planes y reportes.	Dirección de Proyectos.	Kanban en TSG-Data control
Administración de contratos	Protección de información contractual con clientes y proveedores.	CEO- Gerencia- asesoría legal externa.	Software TSG-data control.
Gestión de datos de miembros	Seguridad de datos personales y profesionales de miembros socios y con membresías, así como proveedores.	Gerencia.	Software TSG-data control.
Gestión de diagnósticos y documentación asociada	Protección de datos obtenidos en procesos de diagnóstico educativo y su documentación estratégica.	Asesores pedagógicos y Gerencia.	Google Forms, Google Drive, App formulario-TSG diagnósticos.
Gestión del recurso Humano	Protección de información del personal y datos laborales.	Gerencia.	Software TSG-data control.
Infraestructura tecnológica y herramientas de gestión de datos.	Incluye servidores, redes, dispositivos, TSG Data Control y herramientas colaborativas como Google Forms y Docs.	Tecnología de la Información	Servidores, Firewalls, redes, Software TSG Data Control, herramientas de Google para el trabajo colaborativo.
Ventas y marketing	Protección de la información estratégica de clientes y mercados.	Departamento de Ventas	Página web optimizada con dashboard de seguimiento de redes.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo sugerido por Watkins, (2022).

III. Política de Seguridad de la Información de Team STEAM Group (TSG)

Tanto para el Team STEAM Group (TSG) como para cualquier organización, la información es uno de los activos más valiosos. Esta es esencial para el éxito de los proyectos educativos y administrativos.

Como organización dedicada a la mejora de la educación mediante enfoques STEAM, se gestionan una amplia variedad de datos críticos, incluyendo información de miembros y sus licencias, colaboradores, proveedores, proyectos, contratos, diagnósticos entre otros.

Esta política tiene como objetivo establecer las directrices apoyadas en la cultura organizativa y las normas ISO 27001 para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, minimizando los riesgos relacionados con su manejo y garantizando el cumplimiento de las normativas vigentes (Organismo de Certificación Global, 2022).

III.a. Objetivos de la Política

Los objetivos principales de la Política de Seguridad de la Información tienen implícitos el correcto funcionamiento de la gestión de información. Estos son guiados a partir de lo contenido en Watkins (2022):

➤ **Proteger la Confidencialidad:**

Asegurar que la información sensible en el TSG solo esté disponible para las personas autorizadas.

➤ **Mantener la Integridad:**

Garantizar que la información no se modifique de manera indebida y que su contenido sea exacto y confiable para la toma de decisiones.

➤ **Asegurar la Disponibilidad:**

Asegurar que la información esté accesible para su uso cuando sea necesario para los usuarios autorizados, evitando interrupciones que puedan afectar el flujo de trabajo de la organización.

➤ **Cumplir con la Legislación y Normativas Vigentes:**

Asegurar que TSG cumpla con todas las leyes y regulaciones aplicables en el país en cuanto a la protección de datos y la seguridad de la información.

La literatura hallada en la guía de implantación ISO 27001 emitida por el Organismo de Certificación Global (OCG) (2024), establece que una vez elaborados los objetivos, se debe considerar cómo alcanzarlos en el contexto de la organización. Para lo cual se propone la siguiente tabla con lo solicitado en la guía:

Cuadro 22. Planificación para alcanzar los objetivos de la política planteada para el SGSI-TSG.

Objetivo	Lo que hay que conseguir	Recursos asignados	Responsable	Fecha límite o continuo	Método de evaluación	Registro de resultados
Proteger la confidencialidad	Acceso restringido a información sensible solo a usuarios autorizados.	Capacitaciones de seguridad, herramientas de gestión de identidades y acceso (IAM).	Oficial de seguridad de la información del departamento de tecnología.	Requisito continuo.	Revisión de registros de acceso y auditorías de seguridad.	Documentos de auditoría y registros de acceso.
Mantener la Integridad	Información exacta y confiable para decisiones	Sistemas de control de integridad, auditorías regulares.	Departamento de Tecnología.	Requisito continuo.	Auditorías de integridad de datos y reportes de errores.	Logs de auditorías y reportes de integridad.
Asegurar la disponibilidad	Acceso ininterrumpido a la información necesaria.	Sistemas redundantes, protocolos de backups y disaster recovery.	Departamento de Tecnología.	Requisito continuo.	Pruebas de tiempo de actividad y respuesta a incidentes.	Logs de actividad del sistema y reportes de incidentes.
Cumplir con legislación y normativas	Adherencia total a las leyes y regulaciones de protección de datos.	Consultoría legal, actualizaciones de software y políticas.	Alta dirección y asesoría legal.	Requisito continuo.	Revisión de cumplimiento legal y auditorías externas.	Registros de cumplimiento y auditorías legales.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo sugerido por OCG (2024).

III.b. Responsabilidades para los funcionarios del TSG

Todos los empleados de TSG tienen la responsabilidad de cumplir con esta política o normativa y proteger la información de la organización. Asimismo, la alta dirección es responsable de proporcionar los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG), y asegurar que todo el personal esté debidamente capacitado en las políticas y procedimientos de seguridad para sus distintas labores.

Del mismo modo, el departamento de Tecnología de la Información (TI) será responsable de garantizar la seguridad de la infraestructura tecnológica, incluyendo la configuración segura de servidores, la gestión de redes y la protección contra amenazas cibernéticas. Se incluye además el mantenimiento de los desarrollos informáticos, de manera que se de soporte sus requerimientos en materia de seguridad de la información, mediante cifrado y código seguro de ataques.

III.c. Medidas de Seguridad

Las siguientes medidas de seguridad se implementarán para cumplir con los objetivos establecidos en esta normativa basada en las recomendaciones de Watkins (2022) y la norma ISO 27001 (2022):

Control de Acceso: Solo el personal autorizado tendrá acceso a la información crítica. Se utilizarán sistemas de autenticación multifactorial para proteger el acceso a los datos sensibles y herramientas tecnológicas, como Google Docs, Google Forms, TSG Data Control o apps. El departamento de tecnología establecerá los roles y requerimientos necesarios para los funcionarios.

Cifrado de Datos: Todos los datos sensibles se cifrarán. Esta medida asegura que los mismos estén protegidos contra accesos no autorizados y filtraciones durante su transmisión o almacenamiento.

Respaldo de Datos: Se realizarán copias de seguridad automáticas de la información crítica, por ejemplo, para proyectos, contratos y datos de proveedores o miembros, de forma regular para garantizar que los datos puedan recuperarse en caso de pérdida o daño. Para esto se empleará la herramienta TSG-data control, así como la nube de Google ligada a la organización (Workspace).

Gestión de Incidentes de Seguridad: En caso de que se detecte una violación de seguridad, se activará un protocolo de respuesta rápida que incluye la identificación, contención y resolución del incidente, según lo descrito por ISO 27001 (2022). El incidente será registrado y analizado para mejorar la seguridad futura. El apartado VI de este sistema plantea algunos artefactos para este fin. **Monitoreo y Auditoría:** El departamento de tecnología implementará sistemas de monitoreo continuo mediante rubricas de control detalladas en el apartado VII, para detectar actividades inusuales o no autorizadas en la infraestructura tecnológica.

También se realizarán auditorías internas periódicas para asegurar que se cumplan las políticas de seguridad y que los controles implementados sean efectivos. Las normas descritas por Watkins (2022) y el entorno de ISO 27001, señalan que la periodicidad de estas actividades se debe determinar a partir del contexto y necesidades. En la sección VII del sistema SGSI-TSG se detalla la auditoria de este sistema, mientras en el anexo 3 se añade una escala de cotejo para el correcto seguimiento o monitoreo de la política.

III.d. Capacitación y Concienciación

La concienciación y formación del personal son esenciales para la seguridad de la información. TSG deberá implementar un programa continuo de capacitación en seguridad para todos los empleados, asegurando que comprendan sus responsabilidades y que estén al tanto de los riesgos y las mejores prácticas de seguridad (ISO, 2022). El desarrollo de la estructura pertinente a la generación de capacitaciones se encuentra en el apartado VIII de este SGSI-TSG, sin embargo, las temáticas de capacitación podrían incluir (Usecim, 2020):

- Buenas prácticas de seguridad digital.
- Gestión segura de contraseñas.
- Protección de dispositivos y correos electrónicos.
- Controles del anexo A de la norma que permitan el correcto funcionamiento de este SGSI-TSG.

III.e. Cumplimiento y Consecuencias

El cumplimiento de esta normativa ligada al sistema SGSI-TSG será monitoreado a través de auditorías internas y evaluaciones periódicas. Cualquier incumplimiento de esta política de seguridad será gestionado por las autoridades competentes al TSG, representada por la dirección de la organización, y podrá contener desde medidas disciplinarias establecidas por la entidad, que incluyen advertencias escritas hasta la terminación de la relación laboral, dependiendo de la gravedad de la infracción (Watkins, 2022).

Se recomienda a los interesados elaborar la lista detallada de consecuencias por incumplimiento para añadirlas como anexo a este SGSI-TSG, basándose en los siguientes datos del anexo A de los controles de seguridad de ISO 27001, según convenga a la administración de la organización:

- 1- Control 6.2 sobre términos y condiciones de empleo.
- 2- Control 6.4 sobre el proceso disciplinario.
- 3- Control 6.6 sobre acuerdos de confidencialidad o no divulgación.

III.f. Revisión de la Política

La literatura asociada a Watkins (2022), así como la descrita en la página de la norma ISO 27001 (2022), establecen que la política de seguridad de la información será revisada de manera regular por la alta dirección de TSG (sugerido: en compañía del departamento de tecnología), al menos una vez al año, o cuando ocurra un cambio significativo en las operaciones o la infraestructura tecnológica. La frecuencia y el rigor de estas revisiones son

determinados por la propia organización, permitiendo flexibilidad según las necesidades y el contexto específico de cada una.

La norma ISO 27001, subraya el papel crucial de la alta dirección en el liderazgo y gestión efectiva del sistema SGSI-TSG, destacando la necesidad de un compromiso firme y continuo por parte de la administración que lidera la entidad, para garantizar la seguridad de la información dentro de una organización.

III.g. Mejora Continua

El SGSI-TSG se basa en el principio de mejora continua descrito conceptualmente en el cuadro 20, por lo que TSG debe comprometerse a actualizar esta política y los controles de seguridad de acuerdo con las mejores prácticas y los avances tecnológicos de su contexto. La mejora continua mediante PDCA (Plan-Do-Check-Act), garantiza que el sistema se mantenga actualizado y eficaz en todo momento (Watkins, 2022).

IV. Identificación y evaluación de riesgos

La gestión de riesgos es un proceso fundamental dentro del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG) de Team STEAM Group (TSG). De acuerdo con la norma ISO 27001, la identificación y evaluación de riesgos tiene como objetivo proteger los activos de información críticos, garantizando la confidencialidad, integridad, y disponibilidad de la información.

En TSG, este proceso es esencial para minimizar los impactos negativos sobre la organización, asegurando que la información clave, como proyectos educativos, contratos, datos de miembros y proveedores, esté protegida de amenazas internas y externas (2022).

IV.a Identificación de Activos y Amenazas

Para comenzar el proceso de evaluación de riesgos, es necesario identificar todos los activos de información críticos dentro de TSG (ISO 27001, 2022). Para esto, se solicitó a la administración de la entidad la información con los activos empleados para ejecutar sus operaciones, documento que no puede ser incluido en este estudio por temas de privacidad, pero que será reflejado de manera general, para efectos de ilustrar el apartado aquí desarrollado.

Además, de forma general puede indicarse que estos activos incluyen los datos que se manejan en los proyectos educativos, contratos con proveedores y clientes, datos de los miembros y colaboradores, y la infraestructura tecnológica disponible.

A continuación, se detallan algunos de los activos clave para el TSG según los insumos recopilados de la organización:

- Documentación de proyectos educativos: Incluye planes, reportes y evaluaciones realizadas y almacenadas en los distintos dispositivos o repositorios físicos o virtuales.
- Contratos con proveedores y clientes: Información contractual sensible que debe ser protegida para evitar accesos no autorizados.
- Datos de miembros y proveedores: Información personal y profesional de los miembros de TSG y de los proveedores.
- TSG Data Control: Herramienta que gestiona la información crítica, incluyendo proyectos y diagnósticos educativos (Descripción posteriormente al finalizar la propuesta de solución aquí planteada).
- App diagnóstico STEAM: App Android empleada por los técnicos que visitarán las instalaciones de los centros educativos para evaluar la correcta evaluación de las metodologías STEAM (Descripción posteriormente al finalizar la propuesta de solución aquí planteada).

- Otra infraestructura tecnológica: Incluye servidores, redes, dispositivos y herramientas colaborativas como Google Docs y Google Forms, correos electrónicos, así como el website.

Cada uno de estos activos está expuesto a diversas amenazas que deben ser identificadas para mitigar posibles incidentes. Las amenazas más significativas identificadas por Hewlett Packard (2024), corresponden a los causados por el ser humano, siendo el principal eslabón por reforzar en temas de seguridad. Del mismo modo, Telefónica España (2024), cita algunos de los problemas de seguridad más frecuentes asociados a la seguridad de la información:

- Accesos no autorizados: Pueden comprometer la confidencialidad de los datos.
- Pérdida o destrucción de datos o equipos: Ya sea por fallos técnicos, errores humanos o ataques maliciosos.
- Interrupción de servicios: Ataques de denegación de servicio (DDoS) o fallos en la infraestructura que puedan afectar la disponibilidad.
- Fugas de información: Tráfico no autorizado de datos críticos, ya sea intencional o accidentalmente.
- Trashing: Búsqueda de archivos o información dentro de los elementos colocados en la papelera de reciclaje.

IV.b Evaluación de los Riesgos

Una vez identificadas las amenazas, el siguiente paso es evaluar los riesgos asociados a cada uno de los activos de información. La ISO 27001 recomienda utilizar una matriz de riesgos según el contexto de lo encontrado en la organización, que combine la probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendría el riesgo si se materializa (Watkins, 2022). El detalle de estos parámetros se describe de la siguiente manera (2022):

➤ Probabilidad de ocurrencia:

- Alta: El riesgo es muy probable y podría ocurrir con frecuencia.
- Media: El riesgo puede ocurrir ocasionalmente.
- Baja: El riesgo es poco probable.

➤ Impacto, el cual se puede clasificar en:

Alto: Afectaría de manera crítica a la operación de TSG, comprometiendo la continuidad de los servicios y la reputación de la organización.

Medio: Causaría interrupciones moderadas o pérdidas que afectarían parcialmente los procesos.

Bajo: Tendría un impacto mínimo y no comprometería la operación de la organización.

IV.b.1 Cuadro 23. Matriz de Evaluación de Riesgos en el TSG

Activo	Amenaza	Probabilidad	Impacto	Categoría de Riesgo (Alto, Medio, Bajo)	Acción por tomar
Documentación de Proyectos.	Acceso no autorizado-perdida de datos.	Bajo	Alto	N01-Medio	Cifrar y respaldar los datos sensibles y controlar accesos a la documentación.
Contratos con Proveedores y clientes.	Pérdida o destrucción de datos.	Baja	Alto	N02-Medio	Establecer copias de seguridad automáticas en la nube y dentro del sistema TSG data control.
Datos generales de Miembros y proveedores.	Fugas de información.	Media	Alto	N03-Alto	Cifrar los datos sensibles y controlar accesos.
TSG Data Control	Interrupción de servicios-perdida de datos.	Media	Medio	N04-Medio	Mantener redundancia de servidores y copias de los archivos en la nube.
App diagnóstico STEAM-TSG	Interrupción de servicios. diagnósticos	Baja	Bajo	N05-Bajo	Implementar formulario de respaldo de Google mientras se mitiga el evento o redundancia en servidores.
Infraestructura Tecnológica	Ataques cibernéticos.	Alta	Alto	N06-Alto	Implementar firewall y software de seguridad, así como bloqueo de puertos a dispositivos externos en los pc.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo contenido en (Watkins, 2022).

IV.c Tratamiento de Riesgos

De acuerdo con la ISO 27001, una vez evaluados los riesgos, es necesario decidir cómo tratarlos (ISO 27001, 2022). La documentación indica que las opciones para esto incluyen:

- Mitigar el riesgo: Elemento que propone implementar controles y medidas de seguridad que reduzcan la probabilidad o el impacto del riesgo.
- Transferir el riesgo: Utilizaría mecanismos como seguros para transferir el impacto financiero del riesgo.
- Aceptar el riesgo: Si el riesgo es de bajo impacto o improbable, se puede decidir no tomar acción adicional.
- Evitar el riesgo: Dejar de realizar las actividades que generan el riesgo.

IV.d Plan de Acción o tratamiento de riesgos

Basado en la evaluación de riesgos realizada, se propone un plan de acción que establece las medidas o acciones concretas a tomar para tratar los riesgos más críticos. A continuación, se detallan algunos ejemplos de acciones específicas para TSG según Watkins (2022), así como ISO 27001 (2022).:

- Realizar el cifrado de datos sensibles almacenados para garantizar la protección de la confidencialidad.
- Hacer el respaldo automático de datos clave, como contratos y proyectos, para evitar la pérdida de información.
- Tener un monitoreo continuo de la infraestructura tecnológica mediante herramientas de seguridad para prevenir ataques cibernéticos.
- Poseer redundancia en servidores para garantizar la disponibilidad de los servicios o uso de herramientas alternativas.

- Asegurar que los dispositivos utilizados por empleados (laptops, teléfonos) estén protegidos con cifrado y herramientas de gestión remota.
- Limitar el acceso a la información sensible únicamente al personal que lo necesite para sus funciones, elemento citado en la norma como acceso basado en roles.

Resumiendo, de manera gráfica lo dicho anteriormente, se ofrece la siguiente matriz con el plan de tratamiento de riesgos:

Cuadro 24. Plan de acción o tratamiento de riesgos

Riesgo	Amenaza relacionada	Tratamiento	Resumen de la acción
N01	Acceso no autorizado	Mitigar riesgo	Cifrado de datos.
N02	Pérdida de datos	Mitigar riesgo	Respaldo automático de datos.
N03	Fugas de información	Mitigar riesgo	Limitar el acceso a la información.
N04	Interrupción de servicios	Mitigar riesgo	Redundancia en servidores.
N05	Interrupción de diagnósticos	Mitigar riesgo	Uso de herramientas alternativas.
N06	Ataques cibernéticos	Mitigar riesgo	Monitoreo de la infraestructura.

Fuente: Elaboración propia según lo sugerido por Watkins (2022).

IV.e Revisión y Monitoreo de Riesgos

La gestión de riesgos es un proceso continuo, por lo que la evaluación de estos debe ser revisada periódicamente y actualizada en función de nuevos riesgos o cambios en la infraestructura (Martins, 2024).

La documentación de ISO 27001 recomienda realizar revisiones periódicas y auditorías internas para asegurar que las medidas de seguridad implementadas sean efectivas y que los riesgos sigan siendo manejables, por este motivo se insta para que TSG calendarice en sus actividades anuales las acciones asociadas a revisión y monitoreo, especialmente cuando se produzcan cambios en la empresa o inclusión de nuevas herramientas TIC (Watkins, 2022).

V. Controles de seguridad seleccionados y su justificación para su posterior implementación

Habiendo establecido los riesgos en la matriz del cuadro 23, se presentan a continuación los controles de seguridad sugeridos para mitigarlos, de manera que se haga su posterior implementación dentro de la organización.

Según las fuentes bibliográficas encontradas en ISO 27001 (2022), no necesariamente se deben aplicar todos los controles existentes, sin embargo, se debe justificar la no aplicación de estos, en caso de que se desee optar por una certificación ISO, acompañado de una declaración de aplicabilidad o documento que justifica los controles aplicados y no aplicados.

Al no ser la certificación el fin último para elaborar esta documentación, sino más bien dotar de una guía de buenas prácticas de gestión de información y por consecuencia seguridad de información al TSG como parte de la propuesta de solución, no se justificará la no elección de controles (Organismo de Certificación Global, 2022).

En este punto es conveniente aclarar que, dado el alcance de este escrito, únicamente serán seleccionados y justificados los controles basados en la norma ISO 27001. La posterior implementación de estos corresponde a la ejecución de ISO 27002 en el TSG, por lo cual, se sugiere a la organización interesada en este escrito la posterior aplicación de los controles y su metodología.

Al respecto, el entorno web de Cynthus respalda esta afirmación, pues de manera parafraseada indica que ISO 27001 es una norma de requisitos, lo que significa que establece los criterios que debe cumplir un SGSI para ser considerado efectivo, mientras que ISO 27002 actúa más como una guía, ofreciendo recomendaciones sobre cómo se pueden implementar los controles detallados en el Anexo A de ISO/IEC 27001 (2024).

Los controles por seleccionar para esta propuesta de solución de agrupan en 4 categorías: controles organizativos, control de personas, controles físicos y controles tecnológicos. Tomando en cuenta los riesgos identificados anteriormente, se ofrece la siguiente matriz que pretende estructurar el riesgo con su correspondiente control de la norma, así como su respectiva justificación y categoría, muy similar a lo recomendado por la guía de implementación de la OCG (2022). Este documento se identifica como declaración de aplicabilidad (DdA).

Cuadro 25. Matriz con declaración de aplicabilidad (DdA) de los controles seleccionados para el SIGI-TSG

Riesgo	Controles del anexo A por aplicar	Clasificación control	Descripción del control para guía del aplicador(a)	Justificación
N01	5.8 Seguridad de la información en la gestión de proyectos.	Organizacional	Establece integrar la seguridad de la información en la gestión de proyectos, identificando y gestionando riesgos desde la planificación hasta el cierre, aplicando medidas de seguridad durante todo el ciclo del proyecto.	Por cuanto se requiere cifrar y respaldar los datos sensibles y controlar accesos a la documentación.
	5.15 Control de acceso	Organizacional	Establece gestionar el control de acceso para asegurar que solo personal autorizado pueda acceder a la información, aplicando medidas adecuadas para prevenir accesos no autorizados a sistemas y datos.	
	8.13 Copia de seguridad de la información.	Tecnológicos	Establece la implementación de copias de seguridad para proteger la información, garantizando su disponibilidad y recuperación en caso de pérdida o incidente, según los requerimientos de seguridad establecidos.	
N02	5.19 Seguridad de la información en las relaciones con proveedores.	Organizacional	Establece que la seguridad de la información en las relaciones con proveedores debe gestionarse mediante la identificación de riesgos y la implementación de controles que aseguren que los proveedores manejan la información de acuerdo con las políticas de seguridad de la organización.	Por cuanto se requieren establecer copias de seguridad automáticas en la nube y dentro del

	5.23 Seguridad de la información para el uso de servicios en la nube.	Organizacional	Establece garantizar la seguridad de la información al usar servicios en la nube, gestionando los riesgos y asegurando que el proveedor de servicios cumpla con las políticas y controles de seguridad acordados.	sistema TSG data control.
N03	5.10 Uso aceptable de la información y otros activos asociados.	Organizacional	Establece reglas claras para el uso aceptable de la información y otros activos asociados, asegurando que los empleados y usuarios los utilicen de manera responsable, protegiendo su integridad y confidencialidad, y cumpliendo con las políticas de seguridad definidas por la organización.	Por cuanto se necesitan cifrar los datos sensibles y controlar accesos.
	8.10 Eliminación de información.	Tecnológicos	Establece procedimientos para la eliminación segura de la información y los activos asociados, garantizando que se destruya de manera efectiva para prevenir el acceso no autorizado o la recuperación de datos, cumpliendo con las políticas de seguridad y normativas aplicables.	
	8.12 Prevención de fuga de datos.	Tecnológicos	Establece medidas para prevenir la fuga de datos, asegurando que solo personas autorizadas accedan a información confidencial mediante cifrado, control de acceso, sistemas DLP, políticas de clasificación, restricción de dispositivos, capacitación y auditorías periódicas.	

N04	8.14 Redundancia de las instalaciones de procesamiento de información.	Tecnológicos	Establece medidas de redundancia en las instalaciones de procesamiento de información para garantizar la disponibilidad continua de los sistemas, implementando soluciones que eviten interrupciones ante fallos o desastres.	Por cuanto es necesario mantener la redundancia de servidores y copias de los archivos en la nube.
N05	5.29 Seguridad de la información durante una interrupción.	Organizacional	Establece medidas para garantizar la seguridad de la información durante interrupciones, asegurando que los datos estén protegidos y accesibles mediante planes de continuidad y recuperación ante desastres.	Por cuanto se requiere un correcto procedimiento para el actuar durante la interrupción de un servicio.
	7.9 Seguridad de los activos fuera de las instalaciones.	Físicos	Establece medidas para proteger los activos fuera de las instalaciones, asegurando que se mantenga la seguridad de la información, con controles que prevengan accesos no autorizados y pérdida de datos durante su uso o transporte.	Por cuanto se requieren implementar firewall y software

N06	8.20 Seguridad de redes.	Tecnológicos	Establece medidas para proteger la seguridad de las redes, asegurando que los datos transmitidos sean confidenciales y no accesibles por terceros no autorizados, mediante el uso de controles como firewalls, segmentación de redes y monitoreo continuo.	de seguridad, así como bloqueo de puertos a dispositivos externos en los pc.
	5.7 Inteligencia sobre amenazas.	Organizacional	Establece la recopilación y análisis de inteligencia sobre amenazas para identificar, evaluar y mitigar riesgos potenciales a la seguridad de la información, permitiendo una respuesta proactiva ante posibles ataques o vulnerabilidades.	
	8.8 Gestión de vulnerabilidades técnicas.	Tecnológicos	Establece la identificación, evaluación y tratamiento de vulnerabilidades técnicas en los sistemas, implementando parches y actualizaciones regulares para prevenir posibles explotaciones y mantener la seguridad de la información.	

Fuente: Elaboración propia a partir de las sugerencias de Organismo de Certificación Global (2024), así como la norma ISO 27001(2022).

VI. Gestión de Incidentes de Seguridad

Para Atlassian (2024), la gestión de incidentes de seguridad es el proceso que siguen las organizaciones para detectar, analizar y resolver problemas que afectan el funcionamiento normal de un servicio o sistema. Su objetivo es restaurar lo antes posible la operación normal y minimizar el impacto en los usuarios y en la empresa.

La gestión de incidentes de seguridad de la información es una parte clave de cualquier Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) basado en ISO 27001. Dado que los incidentes de seguridad son prácticamente inevitables en el entorno actual, es crucial que las organizaciones cuenten con un enfoque estructurado y eficaz para su gestión. La identificación temprana, el tratamiento y la documentación adecuada de los incidentes permiten mitigar su impacto y mejorar continuamente la postura de seguridad de la organización.

La ISO 27001 dedica un capítulo completo a la gestión de incidentes de seguridad, con el objetivo de garantizar un enfoque consistente para la identificación, evaluación, resolución y aprendizaje de incidentes de seguridad de la información, siguiendo un proceso documentado y gestionado adecuadamente.

Para la construcción de este apartado, se consultó lo encontrado en el control denominado gestión de incidentes A16 de ISO 27002 (s.f), que detalla lo establecido en ISO 27001 y Watkins (2022).

VI.a Objetivos de la Gestión de Incidentes

El principal objetivo de la gestión de incidentes de seguridad de la información es minimizar el impacto de los incidentes en las operaciones de la organización y garantizar la continuidad del negocio.

Entre los objetivos específicos se incluyen:

- Detectar, reportar y evaluar rápidamente los incidentes.
- Implementar medidas efectivas para contener y resolver los incidentes.
- Comunicar adecuadamente los incidentes a las partes interesadas.
- Registrar y aprender de los incidentes para prevenir futuras ocurrencias.
- Mejorar continuamente los controles de seguridad basados en los análisis posteriores a los incidentes.

VI.b Responsabilidades y procedimientos (Control 16.1.1 descrito en ISO 27002)

La norma y su control específico diseñado para gestionar de manera eficaz los incidentes de seguridad de la información, establecen que es esencial definir las responsabilidades y los procedimientos. Las organizaciones deberían poder:

1. Asignar responsables de la gestión de incidentes, asegurando que se disponga de un equipo o individuos capacitados para coordinar el proceso, siendo el departamento de tecnología el responsable dentro del TSG de gestionar este aspecto.
2. Desarrollar y documentar procedimientos para la identificación, análisis, respuesta y comunicación de incidentes (ver posteriormente los artefactos diseñados para este fin).
3. Comunicar estos procedimientos a todo el personal, asegurando que todos los empleados entienden cómo reportar incidentes y a quién deben dirigirse en caso de detectar uno. Para esto es medular el apartado de capacitación y concientización del personal (sección VIII de este SGSI-TSG).

Según la norma, Los procedimientos deben contemplar el flujo completo del ciclo de vida del incidente, desde la detección inicial hasta el cierre, incluyendo la recopilación de evidencia y el análisis posterior. La imagen adjunta ilustra lo anterior para efectos de referencia del aplicador(a) de este SGSI-TSG:



Imagen 13. Ciclo de vida del incidente. Fuente: <https://www.normaiso27001.es/a16-gestion-de-incidentes-de-la-seguridad-de-la-informacion/>

VI.c Detección y reporte de incidentes (Controles 16.1.2 y 16.1.3)

Para la organización interesada en implementar este SGSI-TSG, es prioritario garantizar una respuesta rápida a los incidentes, para lo cual, es necesario que todos los empleados y sistemas de la organización estén preparados para detectar y reportar eventos sospechosos, empleando correctamente los instrumentos sugeridos u otros elaborados para dicho fin.

Es oportuno que TSG recalque en sus actividades de actualización o capacitación el conocimiento sobre eventos o incidentes, desde su fundamentación. La Escuela de Excelencia Europea detalla como eventos de seguridad de la información, a cualquier situación que pudiera indicar una violación de la política de seguridad o un fallo en los controles de seguridad.

Por otra parte, el mismo sitio de información añade que los Incidentes de seguridad de la información son un evento que tiene el potencial de comprometer la confidencialidad, integridad o disponibilidad de la información (2020).

Cada empleado debe estar capacitado para reconocer eventos de seguridad y seguir los canales de comunicación establecidos para reportarlos de manera inmediata. El reporte de incidentes debe realizarse a través de los canales designados, que pueden incluir correo electrónico, llamadas telefónicas, herramientas de gestión de incidentes o sistemas automatizados de monitoreo.

A continuación, se presenta un código QR que le llevará a un formulario de Google que tiene un artefacto para el reporte de incidentes, confeccionado a partir de las recomendaciones de la norma ISO 27001 y las necesidades del TSG, entendiendo que en dicha organización, el encargado de atender estos incidentes será el departamento de TI, quien canalizará las alertas efectuadas vía correo electrónico o llamada telefónica, según la criticidad del suceso.



Imagen 14. Formulario para el reporte de incidentes para TSG según recomendaciones de la norma ISO 27001.

VI.d Realizar la clasificación y evaluación de incidentes (Control 16.1.4)

La norma también establece que una vez que se detecta un incidente, es fundamental clasificarlo según su gravedad e impacto en la organización. Para ello, se debe evaluar. Esta clasificación puede seguir un criterio similar al siguiente:

Impacto: ¿Qué tan grave es el daño causado o potencial?

Urgencia: ¿Qué tan rápido debe ser tratado el incidente?

Probabilidad: ¿Cuál es la probabilidad de que el incidente se repita?

Con base en esta evaluación, los incidentes se pueden clasificar en niveles críticos, graves o leves. La clasificación permite priorizar la respuesta y asignar los recursos adecuados. El artefacto señalado en la imagen 14 fue enriquecido con una sección (5 específicamente) dedicada a la clasificación y evaluación, según estos parámetros, por lo que se invita a visualizar el código QR.

VI.e Tratamiento y resolución de Incidentes (Control 16.1.5)

Otro de los elementos importantes en temas de incidentes es el tratamiento de incidentes, el cual sigue un proceso estructurado para garantizar que se mitigue el impacto y se resuelva el incidente de manera eficaz. Según el entorno web de ISO 27001 (2022), el proceso es el siguiente:

Fase de contención: Se toman medidas inmediatas para limitar el impacto del incidente y evitar que se extienda.

Fase de remediación: Se resuelve el incidente, ya sea mediante la corrección de fallos, la restauración de sistemas o la implementación de soluciones temporales.

Fase de recuperación: Se aseguran los sistemas afectados y se restablece la normalidad en las operaciones.

Es fundamental que todo el proceso esté documentado y que se mantenga una comunicación fluida entre los responsables de la gestión de incidentes y las partes afectadas. El artefacto construido y contenido en la imagen 14 tiene implícitas estas etapas dentro del accionar relacionado a control de incidentes, mientras el anexo 4 detalla los responsables relacionados a este protocolo, conocido como PRIS-TSG (Protocolo de respuesta a incidentes de seguridad- Team STEAM Group) según la norma.

VI.f Registro de Incidentes y Análisis Posterior (Control 16.1.6)

Dentro de la norma el paso siguiente establece que una vez que se ha resuelto un incidente, es esencial documentar toda la información relacionada con el mismo para crear una base de conocimiento que pueda ser utilizada en futuros incidentes, tomando como aprendizaje el evento. Se indica que este registro incluirá los elementos: descripción del incidente, acciones tomadas para contener y resolver el incidente, impacto en la organización (financiero, operativo, reputacional) y lecciones aprendidas, elementos que también fueron incluidos en el artefacto de la imagen 14.

Se añade además, que el análisis posterior permitirá a la organización identificar áreas de mejora, tanto en los controles preventivos como en la respuesta ante incidentes. De este modo, se pueden tomar medidas para prevenir que incidentes similares se repitan en el futuro.

VI.g. Recolección de Evidencia (Control 16.1.7)

La norma indica que la empresa interesada en implementar el SGSI debe tener claridad de que, en algunos casos, los incidentes de seguridad de la información pueden derivar en sanciones legales o acciones disciplinarias. Por lo cual, resulta un excelente hábito el recopilar y preservar las evidencias de eventos de manera adecuada durante todo el proceso de gestión del incidente.

Según la literatura consultada en ISO 27001 (2022), estas evidencias suelen estar conformadas por registros de acceso a los sistemas, logs de actividad de usuarios y sistemas, informes de monitoreo y detección de amenazas en caso de contar con sistemas automatizados. Por esta razón, se ha incluido en el artefacto formulario de la imagen 14, una sección rotulada como: Documentación y evidencias, donde se podrán cargar archivos como capturas de los sistemas disponibles en TSG, correos electrónicos o cualquier otro insumo asociado.

Finalmente, la gestión de incidentes no solo trata de resolver problemas puntuales, sino de mejorar continuamente el sistema de seguridad de la información, por lo que se espera que el análisis de los incidentes sea aprovechado para fortalecer los controles y prevenir incidentes futuros.

VII. Auditoría y Revisión del SGSI-TSG

Con respecto al proceso de auditoría y revisión de este sistema de seguridad, el Organismo de Certificación Global (2022), basado en las normas ISO 27001, afirma que este proceso es clave para verificar la eficacia de los controles implementados y asegurar que estos siguen cumpliendo con los requisitos establecidos por la norma ISO 27001. Las auditorías pueden ser tanto internas como externas, proporcionando una visión completa del funcionamiento del SGSI.

Además, las auditorías internas se realizan con el objetivo de identificar debilidades en los procesos y encontrar oportunidades de mejora. Estas auditorías permiten también que la alta dirección evalúe la eficacia del sistema y anticipen posibles sorpresas antes de una auditoría externa. Para garantizar la calidad y el valor de estas auditorías, es esencial que las personas encargadas de realizarlas sean respetadas, competentes, estén familiarizadas con los requisitos de la norma y puedan interpretar la documentación técnica y aplicar técnicas de auditoría sólidas (Organismo de Certificación Global, 2022).

Del mismo modo, el plan de auditorías internas debe garantizar que todos los procesos del SGSI se auditen dentro de un ciclo adecuado, considerando la criticidad de los procesos, siendo más frecuente en aquellos con mayor riesgo. Este proceso de auditoría debe incluir registros claros que muestren los resultados y las acciones correctivas tomadas en respuesta a las áreas de mejora detectadas.

Finalmente, el documento denominado Guía de implantación de la norma ISO 27001 señala sobre la periodicidad, que esta puede variar desde cada mes hasta una vez al año (Organismo de Certificación Global, 2022). Para la aplicación de las auditorías internas aplicadas con mayor frecuencia, se ofrece este instrumento (imagen 15) tropicalizado basado en lo sugerido por ISO 27001:

Plantilla de aplicación de auditoría interna del SGSI

Nombre del auditor(a): _____.

Departamento: _____. Fecha: ____/____/____.

Versión del SGSI-TSG: _____.

Observaciones: _____.

Firma del evaluador(a): _____.

CRITERIO DE PUNTUACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL SGSI-TSG				
	Condición	Puntaje	Descripción	Acciones
	Crítica	Puntos menores al 70%	Esto indica que el SGSI-TSG o los controles no están siendo implementados de manera adecuada, lo que pone en riesgo la seguridad de	
	Moderada	Puntos entre 71%-89%	SGSI-TSG está funcionando, pero existen áreas significativas de mejora, y se deben tomar acciones correctivas para alcanzar un nivel óptimo de seguridad.	
	Adecuada	Puntos superior al 90%	Los controles están bien implementados, los procesos son efectivos, y el SGSI cumple con los requisitos de la ISO 27001 de forma satisfactoria.	

Criterio de Evaluación	Descripción para la acción del auditor(a) interno	Indicador de Evaluación	Escala de evaluación			Acciones Correctivas/Recomendaciones	Responsable
			1 No cumple	2 Parcialmente	3 Cumple		
Cumplimiento con Políticas de Seguridad	Se debe verificar que todas las políticas de seguridad de la información se estén en cumplimiento con la normativa interna y la ISO 27001, especialmente los controles	Documentación de políticas y evidencia de cumplimiento.					
Gestión de Riesgos	Estudiar con detenimiento si se está realizando la identificación, análisis y tratamiento de los riesgos de manera efectiva y en conformidad con la norma, aplicando el	Matrices de riesgos actualizadas y acciones de mitigación					
Control de Acceso	Evaluar el uso y la implementación de controles de acceso (multifactor, roles) para asegurar que solo personal autorizado tiene acceso a información crítica, así como los controles del anexo A pertinentes.	Registros de acceso, políticas de autenticación.					
Confidencialidad de la Información	Se evalúa si la información sensible se maneja de forma segura, asegurando la confidencialidad mediante cifrado y controles de acceso.	Auditoría de cifrado y procedimientos de acceso a datos					
Integridad de la Información	Se evalúa si la información almacenada y gestionada está íntegra y no ha sido modificada de forma indebida.	Logs de auditoría, reportes de modificaciones y control de cambios.					
Disponibilidad de la Información	Se debe revisar la disponibilidad de la información crítica a través de la implementación de copias de seguridad, redundancia y planes de recuperación ante desastres.	Registros de backup, tiempos de recuperación y pruebas de redundancia.					
Gestión de Incidentes de Seguridad	Se debe verificar la implementación efectiva de procedimientos de gestión de incidentes, desde la identificación hasta la resolución y mejora posterior.	Reportes de incidentes, respuestas y medidas correctivas					
Capacitación y Concientización del Personal	Se evalúa la formación continua en temas de seguridad de la información para todo el personal, según los requisitos de ISO 27001.	Registros de formación y evaluaciones de concientización.					
Revisión y Actualización de Políticas	Se debe revisar si las políticas de seguridad se actualizan periódicamente y en respuesta a incidentes o cambios en la infraestructura.	Informes de actualización y políticas revisadas.					
Auditoría Interna del SGSI	Se verifica que todas las áreas críticas del SGSI se auditan conforme a un ciclo adecuado, y que se toman acciones correctivas ante desviaciones.	Plan de auditoría y registro de auditorías internas.					
Documentación y Evidencias	Se evalúa la calidad de la documentación y la recolección de evidencias de las actividades realizadas en el SGSI, siguiendo los principios de trazabilidad.	Documentación auditada y reportes de cumplimiento.					
TOTAL OBTENIDO							

Imagen 15. Plantilla de auditoría interna corta para el TSG. Fuente: Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la norma ISO 27001

VIII. Capacitación y concienciación del personal

El aprendizaje mediante la capacitación, la concientización del personal y la mejora continua son componentes clave para un SGSI efectivo. La información contenida en la norma ISO relacionada con la seguridad, así como la documentación complementaria, indican que el proceso de mejora debe integrar sistemáticamente las acciones correctivas del SGSI en los procedimientos de revisión habituales de una organización. Esto asegura que, en reuniones de revisión, el SGSI juegue un papel fundamental, demostrando un liderazgo comprometido con la mejora continua tanto del sistema como de la seguridad de la información.

Además, la mejora continua abarca la comunicación y promoción de una cultura de seguridad, donde la participación de todo el personal es esencial para fortalecer el SGSI (ISO 27001, s.f.). La norma también destaca la importancia de que todo el personal entienda sus responsabilidades en relación con la seguridad de la información, y que esté informado sobre los riesgos y mejores prácticas para mitigarlos. Las capacitaciones deben cubrir no solo las políticas internas del SGSI-TSG, sino también los controles de seguridad aplicables y su impacto en las actividades diarias. Temas como la gestión segura de contraseñas, el uso adecuado de los recursos tecnológicos, la detección de posibles incidentes de seguridad y los pasos para reportarlos son esenciales.

El sitio ESG Innova Group (2023) también resalta la importancia de la capacitación y concienciación del personal, recomendando que se adapten a las necesidades de la organización, abarquen diferentes niveles de responsabilidad y cubran temas cruciales como la gestión de contraseñas, el uso adecuado de herramientas tecnológicas, la prevención de amenazas y la respuesta ante incidentes de seguridad.

Para implementar un plan de concienciación, se recomienda identificar las necesidades del personal y los procesos que requieren mayor atención, mediante encuestas o análisis de incidentes previos. Posteriormente, se debe desarrollar un plan que defina a quién va dirigido, qué métodos se utilizarán (vídeos, carteles, charlas), y establecer la frecuencia de las acciones para garantizar una sensibilización continua.

Finalmente, es importante revisar periódicamente la efectividad del plan mediante auditorías internas, medición de resultados y retroalimentación del personal. La alta dirección debe estar involucrada, evaluando trimestralmente el estado de la seguridad de la información para tomar decisiones informadas sobre futuras capacitaciones y mejoras del sistema (ISO 27001, 2022).

Dada la necesidad de que el personal del TSG comprenda este sistema y las políticas asociadas, se presenta un plan de capacitación siguiendo estas recomendaciones y tomando como referencia lo ejecutado por Serrano (2024), en su plan de capacitación en ciberseguridad para el Centro de Operaciones de Seguridad (SOC) de la empresa DataSec SAS, donde se detalla la estructura que debe contener un plan de capacitación.

El plan de capacitación presentado a continuación puede servir como modelo para abordar otros temas de interés. De esta forma, la empresa interesada puede utilizar la estructura o el marco conceptual como base para la redacción y evaluación de futuras actividades formativas.

PLANTILLA PARA CAPACITACIÓN DEL SISTEMA SGSI-TSG


Nombre del capacitador(a):	Temas centrales: A. Sistema SGSI-TSG y conceptos B. Herramientas TIC: Software TSG data control- App Diagnóstico STEAM y trabajo colaborativo mediante herramientas de Google.
Público meta de la capacitación: Personal del TSG	
Departamento o unidad: Institucional	
Meses de ejecución: Octubre / Duración: 14 horas en 3 módulos	

Objetivo general: Capacitar al personal del TSG en la correcta implementación, gestión y mantenimiento del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG) y herramientas TICs de la empresa, conforme a los requisitos establecidos por la norma ISO 27001, garantizando la protección, confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información crítica de la organización, así como el cumplimiento de las políticas de seguridad y controles asociados.

Objetivos específicos:

- Capacitar a los colaboradores del TSG en la identificación y uso adecuado de los controles seleccionados del anexo 9 de la norma ISO 27001, con un enfoque en la aplicación de políticas de seguridad de la información, garantizando el cumplimiento de los principios de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información crítica.
- Instruir al personal en el manejo y funcionalidad de los sistemas TSG Data Control y la app para Diagnóstico Institucional, asegurando una gestión eficiente de la información y la mejora continua de los procesos organizativos, en consonancia con las mejores prácticas establecidas por el SGSI-TSG.

- Integrar las herramientas colaborativas de Google (Drive, Formularios, Docs y Meet) en las dinámicas de equipo del TSG, promoviendo un entorno de trabajo más seguro, eficiente y alineado con los controles de seguridad de la norma ISO 27001, mejorando la comunicación y el respaldo automático de la información sensible.

Unidad	Contenidos y materiales	Actividades	Duración	Evaluación
1. Sistema SGSI-TSG:	<p>A. Política integrada en SGSI-TSG y apartados.</p> <p>(Documentación Sistema SGSI-TSG y artefactos relacionados).</p>	<p>Inicio: Se parte con una actividad integradora de equipos y reflexión corta sobre la importancia de la gestión de información y seguridad en el ámbito empresarial.</p> <p>Desarrollo: El capacitador hará 4 grupos de trabajo y segmentará la documentación pertinente al sistema SGSI-TSG. Se pedirá a cada grupo preparar un material con los aspectos más relevantes de esta documentación para ser discutido en plenaria.</p> <p>El capacitador toma la palabra posterior a la participación de cada grupo para ampliar sobre los detalles conceptuales o procedimentales.</p>	2 horas	<p>Las personas capacitadas deberán responder al formulario de evaluación final para establecer el dominio de sus conocimientos, aprobando con una nota mínima de 70. Todo lo anterior sobre los apartados A-C de la unidad 1. Herramienta de evaluación aquí:</p> 

		Cierre: Se procede a reflexionar sobre los conocimientos adquiridos y su implementación a la dinámica laboral en el corto plazo.		
	B. Controles del anexo 9 seleccionados a la norma. (Controles del Anexo seleccionados para el contexto de la organización).	<p>Inicio: El capacitador dará un panorama ampliado de la existencia de los controles dentro de la norma ISO 27001 y su utilidad.</p> <p>Desarrollo: Los controles seleccionados para el SGSI-TSG será distribuidos uniformemente entre cada uno de los participantes, de manera que puedan socializarse estos controles. Posteriormente el capacitador realiza una presentación sobre la necesidad de establecer estos controles en la organización.</p> <p>Cierre: Se realiza barrido con las consultas y cierre general de aprendizajes de la sesión.</p>	2 horas	

	<p>C. Uso del formulario para el tratamiento de incidentes y artefactos del sistema SGSI-TSG</p> <p>(Formulario para el tratamiento de incidentes).</p>	<p>Inicio: Se presenta la generalidad de la herramienta Forms en el marco del set de posibilidades que ofrece Google Workspace.</p> <p>Desarrollo: En primera instancia los colaboradores conocerán los por menores de la herramienta con sus distintas secciones y modo de implementación. Posterior a esto, se realiza un simulacro de incidente para activar el protocolo y llenado del instrumento, suponiendo que el evento ocurre por la filtración de información desde uno de los computadores de los colaboradores. Se procede a simular el evento con el posterior llenado de la documentación.</p> <p>Cierre: Se toman los principales aprendizajes de la sesión y se esquematizan para su interiorización.</p>	<p>2 horas</p>	
--	---	--	-----------------------	--

2. Sistemas para gestión de información y mejora de procesos	<p>Sistema TSG data control: Módulos y funcionalidades.</p> <p>(Herramienta demo para pruebas de usabilidad).</p>	<p>Inicio: Se muestra una demo general con los diferentes módulos y funcionalidades que posee la aplicación, destacando su papel en el mejoramiento del proceso: gestión de la información.</p> <p>Desarrollo: Se divide el equipo de trabajo según su especialidad y se someten los módulos a uso intensivo por parte de los colaboradores, haciendo que estos generen dudas, recomendaciones, de modo que se familiaricen con la herramienta.</p> <p>Cierre: Se plantea generar una lluvia de ideas para generar un cuadro comparativo para establecer las ventajas del uso de esta herramienta, versus el estado actual sin algún tipo de soporte TIC.</p>	2 horas	<p>Los usuarios muestran dominio y comprensión de los distintos módulos de la herramienta según la clasificación:</p> <p>Inicial: Evidencia dificultades pero puede interactuar con el medio TIC.</p> <p>Intermedio: Los usuarios logran manejar la herramienta con pocos inconvenientes registrados (3 por usuario).</p> <p>Avanzado: Los usuarios utilizan sin problemas la herramienta sin incidencias que evidencien problemas en uso.</p>
	<p>Sistema app Diagnóstico STEAM: Módulos</p>	<p>Inicio: El capacitador mostrará a todos las generalidades de la aplicación Android Instalada en los dispositivos portátiles y detallará las</p>		<p>Los usuarios muestran dominio y comprensión de los distintos módulos de la herramienta</p>

	<p>y funcionalidades.</p> <p>(Herramienta demo para pruebas de usabilidad y dispositivos portátiles como Tablets o teléfonos).</p>	<p>ventajas sobre la aplicación en papel realizada previamente, en el marco de la mejora en la gestión de la información.</p> <p>Desarrollo: Cada uno de los colaboradores realizará un ensayo con la aplicación de manera que se aplique un formulario completo, se genere la documentación y se almacene en el dispositivo.</p> <p>Cierre: El capacitador enlazará esta actividad con el uso de las carpetas de drive para respaldar la información generada tras la aplicación del formulario, así como con la app TSG data control, la cual cuenta con un espacio dedicado al almacenamiento de documentos.</p>	2 horas	<p>según la clasificación:</p> <p>Inicial: Evidencia dificultades pero puede interactuar con el medio TIC.</p> <p>Intermedio: Los usuarios logran manejar la herramienta con pocos inconvenientes registrados (3 por usuario).</p> <p>Avanzado: Los usuarios utilizan sin problemas la herramienta sin incidencias que evidencien problemas en uso.</p>
3. Herramientas colaborativas de Google para la	<p>A. Uso de Drive y respaldo automático.</p> <p>B. Google Docs y formularios.</p>	<p>Inicio: Se realiza una reflexión sobre el uso de las herramientas colaborativas y la mejora del desempeño en equipos de trabajo que las implementan.</p> <p>Desarrollo: El capacitador hace un recorrido por</p>		<p>Los colaboradores muestran dominio de las herramientas de trabajo colaborativo en las distintas situaciones que se les proponen, según la</p>

<p>optimización del trabajo en equipo.</p>	<p>C. Correo Institucional y herramientas de comunicación: GoogleMeet.</p> <p>(Cuenta institucional en Google configurada para demostración grupal de los servicios).</p>	<p>los distintos beneficios de las aplicaciones gratuitos de Google y su potencial beneficio para el equipo.</p> <p>Cierre: El capacitador realizará una simulación de actividad colaborativa en donde los trabajadores de la entidad deberán crear , alimentar y trasladar a nuevas carpetas la información, regulando los distintos privilegios o accesos.</p>	<p>4 horas</p>	<p>clasificación:</p> <p>Inicial: Evidencia dificultades pero puede interactuar con el medio TIC.</p> <p>Intermedio: Los usuarios logran manejar la herramienta con pocos inconvenientes registrados (3 por usuario).</p> <p>Avanzado: Los usuarios utilizan sin problemas la herramienta sin incidencias que evidencien problemas en uso.</p>
--	---	--	-----------------------	--

Fuente: Elaboración propia a partir de las necesidades del TSG y lo sugerido por Serrano (2024).

5.b.2 Herramientas TIC derivadas del proceso de investigación que complementan esta solución

Uno de los hallazgos más importantes encontrados gracias a la aplicación de los instrumentos de recolección de información en el TSG se asocia a la ausencia de sistemas que complementen los procesos que se desarrollan en la entidad (Cuadro 16). Del mismo modo, la imagen 7 con el resumen del instrumento de madurez digital colocaba la gestión de información como el punto de mejora más relevante, al mismo tiempo que los expertos encuestados (Gráfica 19 y 20 así como cuadro 18) señalaron la oportunidad de mejorar la gestión de información mediante sistemas como los diseñados dentro de la organización a partir de estas necesidades. Dichos sistemas fueron creados implementando un desarrollo ágil con reuniones de estatus cada 8-15 días.

1. Sistema TSG Data Control

El sistema creado bajo el nombre TSG Data Control es un software concebido para que según las recomendaciones de expertos contenga algunos de los módulos más útiles de un CRM para la organización, así como también de un ERP (tomando una naturaleza híbrida), gestionando también los datos dentro de la empresa de manera eficiente y simple ajustado a las necesidades del TSG.

De esta manera, se espera que una vez finalizada la herramienta TIC cuente con los apartados necesarios para tener algunas cualidades de un CRM, como herramienta que gestiona y optimiza las relaciones con los clientes, aumentando la productividad de ventas, generando información detallada para tomar decisiones acertadas (Zendesk, 2024) y de un ERP, el cual debe puede tener herramientas integradas para finanzas, gestión de proyectos, cadena de suministro, compras, recursos humanos y análisis de datos, una base de datos centralizada, entre otros elementos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones (Oracle, 2024).

Ambas fuentes de información citadas previamente apuntan a que ambos sistemas y sus cualidades, mejoran la gestión de información al reunir datos importantes de clientes y procesos internos en un solo lugar, lo que facilita tomar mejores decisiones, al mismo tiempo que hace más eficientes las operaciones.

Por otro lado, en este punto de la investigación, ya se cuenta con un prototipo funcional creado, no obstante, se espera que la herramienta esté completamente lista en diciembre de 2025. Se destaca con mayor ímpetu en este escrito el impacto gerencial de la herramienta, sin embargo, el anexo 5 muestra la documentación técnica de partida, generada para el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación, mientras las siguientes imágenes reflejan el avance de lo descrito:

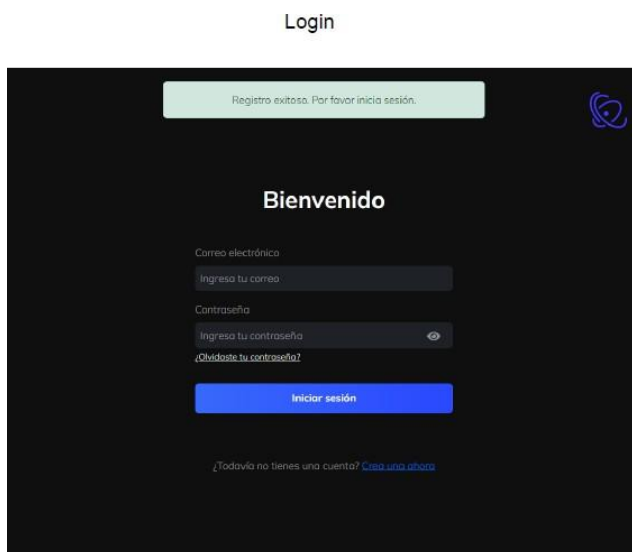


Imagen 16. Vista del acceso a la aplicación.

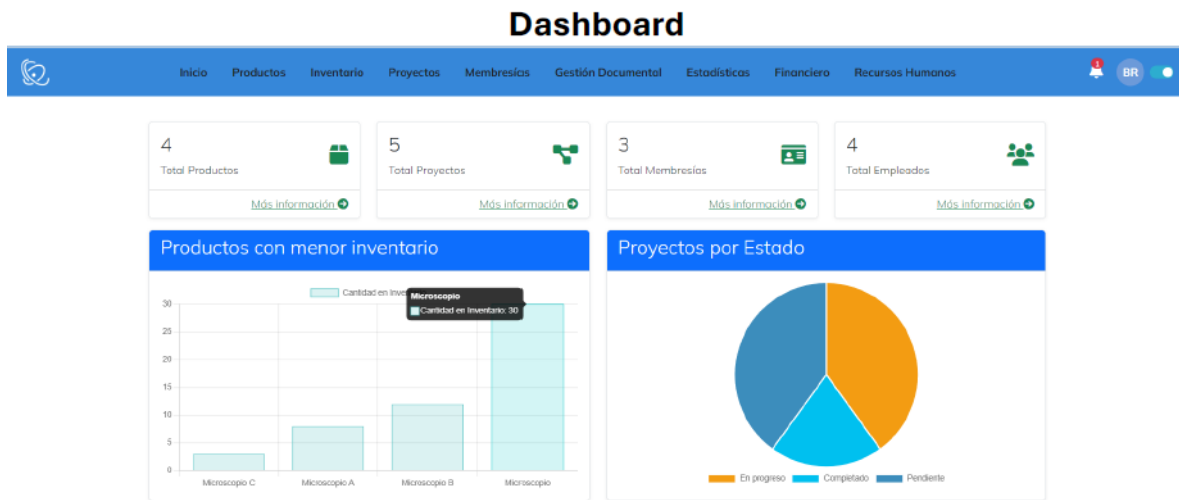


Imagen 17. Dashboard principal del TSG-Data control

Productos

Lista de Productos

Buscar por nombre o código

Nombre	Descripción Corta	Imagen	Código	Acciones
Microscopio A	Microscopio Trinocular		SKF-2003	
Microscopio B	Microscopio simple		KGF-20012	
Microscopio	Microscopio electrónico.		KDIT-2132	
Microscopio C	Microscopio estereoscópico.		JDEF-2132	

[Agregar producto](#)

Imagen 18. Vista de módulo que gestiona los productos disponibles provenientes de los proveedores aliados al TSG.

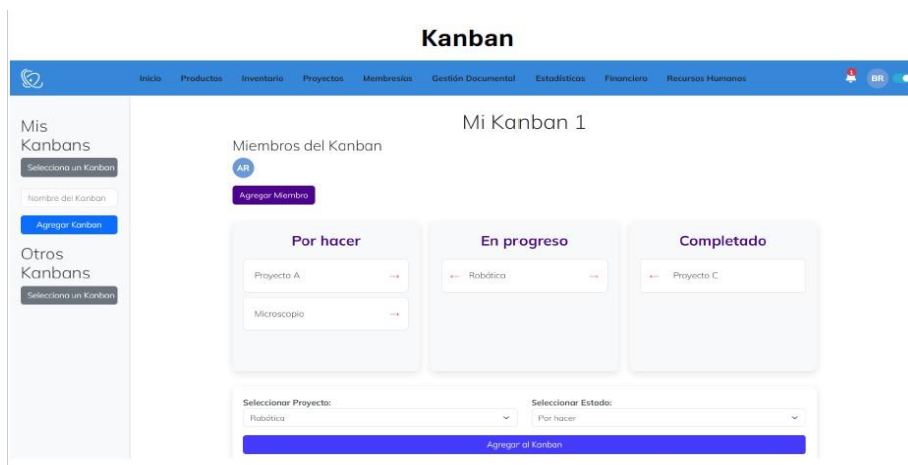


Imagen 19. Vista de uno de los módulos de proyectos, denominado mi Kanban

2. App diagnóstico STEAM

Con el mismo deseo de mejorar un proceso importante como el diagnóstico STEAM, que demanda la correcta gestión de información, se crea con el equipo de desarrolladores de la unidad de pasantías y bajo los requerimientos que esta investigación persigue dicha herramienta.

La aplicación móvil Diagnóstico STEAM, busca mejorar y agilizar el proceso de generación de diagnósticos institucionales, optimizando la gestión de la información de estos. Esta herramienta sustituye el uso tradicional del papel ilustrado en el mapeo de los procesos previa realización de este proyecto, permitiendo a los aplicadores recopilar, procesar y enviar datos con mayor eficiencia. La digitalización de este proceso no solo reduce significativamente los tiempos de ejecución, sino que también facilita la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados.

Según las características funcionales y no funcionales ilustradas en el anexo 6, con esta aplicación, los profesionales técnicos aplicadores podrán transformar largas horas de trabajo manual en simples clics, obteniendo un panorama completo del diagnóstico de forma rápida y segura. Además, permite la exportación inmediata de la documentación para su revisión y análisis por la gerencia, promoviendo un flujo de información más ágil y efectivo. Los técnicos encargados de los diagnósticos

institucionales portarán dispositivos móviles durante sus visitas a centros educativos. Esta aplicación incluye diferentes módulos para la aplicación del diagnóstico STEAM (los cuales por temas de privacidad no se detallan aquí) y cuenta con estándares de seguridad para proteger la información, garantizando un manejo seguro y eficiente de los datos. Las siguientes imágenes ilustran algunos de los apartados contenidos en la versión prototipada para esta investigación:

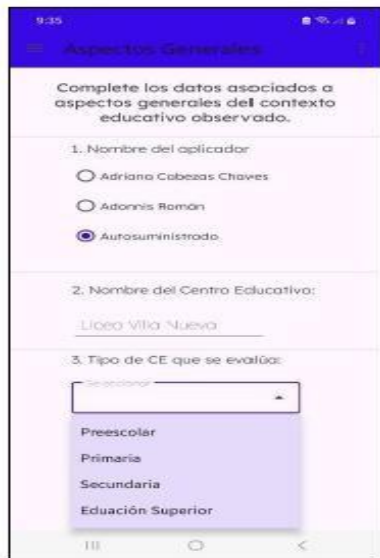


Imagen 20. Vista del registro y aspectos generales respectivamente. Fuente: pantallas generadas del prototipo Diagnóstico STEAM.



Imagen 21. Sección que permite ingresar imágenes como evidencia de las inspecciones.

3. Herramientas de trabajo colaborativo y nube

Los datos recopilados por el consejo de los expertos (gráfica 20), así como lo ilustrado en casos reales documentados, como el citado por Según Canabal, et al (2017), donde se optimizaron varios procesos colaborativos gracias al uso de herramientas como las contenidas en Workspace de Google, que según los autores son altamente efectivas y de bajo o nulo costo en algunos casos, beneficiando a empresas emergentes como el TSG.

Dado el respaldo teórico anterior, donde tanto los expertos como un caso de éxito avalan el uso de las herramientas, se propone la siguiente implementación dentro de la dinámica de los colaboradores del TSG, dado el contexto actual de la organización (número bajo de colaboradores y procesos desarrollados manualmente).

Cuadro 26. Herramientas TIC colaborativas propuestas para la mejora de los procesos internos en TSG

Herramienta	Descripción para su implementación	Observación adicional que respalda la herramienta seleccionada
Correo electrónico	Generar cuentas de correo electrónico empresarial con dominio TSG para los colaboradores en el mismo entorno o empresa proveedora.	Las cuentas de correo de los empleados deben ser profesionales y fáciles de recordar, siguiendo formatos como nombre.apellidos@nombreempresa.com y evitando números o caracteres especiales. La literatura indica que usar un dominio personalizado refuerza la imagen de la empresa y genera confianza. Además, crear direcciones genéricas por departamento, como ventas@nombreempresa.com o soporte@nombreempresa.com, facilita la comunicación interna y externa de forma organizada (Spark, 2024).

<p>Calendario</p>	<p>Todos los eventos asociados a reuniones, visitas a instituciones o actividades de interés organizacional deberán calendarizarse para el seguimiento de todas las partes por parte del (a) asistente de administración de manera mensual.</p>	<p>Faster Capital (2024), indica que el uso de esta herramienta es beneficioso al permitir organizar y sincronizar tareas y eventos en tiempo real, compartir agendas fácilmente con otros miembros, y recibir notificaciones personalizables. Esto ayuda a mantener el control de asignaciones y compromisos, evitando olvidos y facilitando la planificación eficiente del tiempo.</p>
<p>Videoconferencia y llamadas así como chat.</p>	<p>Utilizar la plataforma de videollamada y mensajería en toda la organización para la ejecución del teletrabajo y atención de clientes o proveedores.</p>	<p>Las herramientas de este tipo mejoran el trabajo en equipo al permitir video llamadas y mensajería instantánea desde cualquier dispositivo. Facilitan la comunicación en tiempo real y se integran con las demás herramientas aquí sugeridas, lo que hace sencillo programar y unirse a reuniones. (Beservices, 2020).</p>
<p>Almacenamiento en la nube.</p>	<p>Respaldar los archivos del pc central mencionada dentro de los procesos clave del cuadro 16, en carpetas debidamente organizadas y custodiadas por el departamento de tecnología. Generar un respaldo automático de los archivos y establecer los privilegios correspondientes para el acceso a cada carpeta. Someter el uso del respaldo en la nube a lo indicado en el sistema SGSI-TSG.</p>	<p>El entorno Nubosoft (2023), concuerda con lo señalado por los expertos consultados en este escrito, así como con la literatura citada líneas atrás, al señalar que el uso de la nube permite mejorar la gestión de información en las empresas, almacenar y compartir datos de manera segura y accesible desde cualquier lugar. Además, simplifica el manejo de archivos y facilita la colaboración en tiempo real entre equipos.</p>

Documentos y hojas de cálculo	Uso de documentos colaborativos cuando se genere la necesidad de trabajo colaborativo, en la creación o revisión de documentación dentro de la organización.	Al ser una opción en la nube, ofrece control de permisos y se integra con herramientas con otras herramientas, simplificando el flujo de datos. Además, cuenta con plantillas y funciones avanzadas que automatizan tareas y garantizan trabajar siempre con la última versión del documento, siendo una opción eficiente y rentable para cualquier organización (Protecsoluciones, 2023).
-------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada durante la aplicación de cuestionarios a expertos y revisión bibliográfica.

5.c Procedimiento de implementación

Atendiendo a que de manera constante la norma insiste en tomar en cuenta el contexto de la organización por impactar para desarrollar un SGSI, y dadas las características particulares de la organización detalladas en los apartados anteriores: población de colaboradores pequeña, una infraestructura tecnológica que presenta amplias oportunidades de mejora, apertura al cambio y adopción de nuevas herramientas, se propone la siguiente estrategia de implementación del sistema SGSI-TSG, así como los software diseñados a medida, para la mejora del proceso gestión de información.

Este procedimiento de implementación sigue las recomendaciones establecidas dentro del documento Guía de implementación de sistemas de gestión de seguridad de la Información (Organismo de Certificación Global, 2022).



Imagen 22. Descripción gráfica de la propuesta de implementación. Fuente: Elaboración propia.

La calendarización de cada uno de estos pasos se propone a continuación, estableciendo un periodo de dos meses a partir del momento en que la administración dé el visto bueno para arrancar las etapas. Estos dos meses se consideran suficientes, dado que la entidad como ya fue comentado posee un tamaño manejable para implementar las novedades en un periodo más corto:

Cuadro 28. Cronograma de implementación sugerido según la documentación consultada

Fases y actividades	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10
1. Presentación del plan de implementación a ejecutivos										
2. Programa de capacitación con detalle de los recursos										
3. Presentación de indicadores de éxito de este SGSI-TSG										
4. Plan de lanzamiento y reinicio del ciclo PDCA										

Fuente: Elaboración propia a partir del contexto del TSG.

A continuación, se describen cada una de las etapas por desarrollar en esta implementación:

1. Presentación del plan de implementación a ejecutivos

Durante el arranque, se espera que en la semana uno según lo descrito en el cronograma, se realice una plenaria con los ejecutivos interesados en la propuesta, presentando los por menores, ventajas y características de las herramientas propuestas para la mejora del proceso gestión de la información, enfatizando los beneficios establecidos por la guía de implementación de la Organismo de Certificación Global (2022), quien establece que la implementación de un SGSI bajo ISO 27001 brinda de entre varias ventajas.

Así, por ejemplo, las comerciales al cumplir con los estándares de seguridad que exigen los clientes fomentan una cultura de gestión de riesgos más sólida y eficiente, y asegura la protección de la información vital de la empresa, minimizando riesgos de multas, interrupciones o ciberataques. Finalmente, dentro de esta dinámica de aproximadamente 3 horas, se tomarán las dudas y recomendaciones para retroalimentar la documentación antes del programa de capacitación.

2. Programa de capacitación con detalle de los recursos.

Durante la semana dos a cinco, se desarrollarán las capacitaciones relativas a la generación del conocimiento, concientización, uso de las políticas y artefactos generados para la mejora de la gestión y seguridad de la información, según la plantilla para capacitación del sistema SGSI-TSG (página 163 de este documento). Es el momento propicio para dar a conocer a todos los colaboradores sus roles y responsabilidades para mantener en correcto funcionamiento las herramientas propuestas. La evaluación de este proceso se encuentra incluida dentro de la plantilla de capacitación.

3. Presentación de indicadores de éxito de este SGSI-TSG

El uso de indicadores que permitan determinar el éxito del sistema es esencial en un proceso como este, la documentación presente en el sitio Faster Capital (2023), refuerza esta idea al mencionar que la medición mediante indicadores de desempeño permite anticipar problemas y tomar acciones preventivas que mejoran el rendimiento y la eficiencia.

Ante esta necesidad se genera el cuadro rotulado como anexo 7, con indicadores de rendimiento que podrán establecer el correcto funcionamiento del sistema SGSI-TSG, junto con los responsables del seguimiento y periodicidad de la revisión. Es oportuno citar que, dado que el sistema no cuenta con un parámetro para la comparación de incidentes, debe ajustarse periódicamente conforme se presenten las primeras estadísticas, según los objetivos estratégicos planteados por la organización.

4. Plan de lanzamiento y reinicio del ciclo PDCA

Basando este apartado en lo señalado por Asana, para implementar un cambio significativo en una organización, como el SGSI-TSG de tu TFG, se recomienda adoptar un enfoque gradual para asegurar una transición efectiva y reducir la resistencia al cambio con el mayor control de los errores posible.

Según la gestión de cambios ejemplificada en esta página, se recomienda introducir nuevos procesos y herramientas de manera escalonada, comenzando por áreas piloto y expandiéndolo progresivamente, lo que permite a los equipos adaptarse de forma orgánica y recibir soporte mientras integran el cambio en sus rutinas.

Del mismo modo, la norma ISO 27001 (2022), añade en ese sentido que la gradualidad facilita identificar y corregir problemas tempranos, permitiendo el ajuste antes de una implementación total (2024). Ante el conocimiento generado durante la aplicación de los instrumentos de recolección de información, el cuadro 19 destaca 6 procesos del TSG de atención prioritarios, mismos a los que se puede atender de la siguiente manera y progresivamente, como plan piloto hasta abarcar estos procesos. Dicha aplicación gradual arrancará a partir del visto bueno de la dirección del TSG.

Cuadro 29. Implementación gradual del SGSI-TSG para la atención de los procesos prioritarios

Proceso crítico	S5	S6	S7	S8	S9	S 10
Gestión de información						
Gestión de proyectos						
Aprendizaje e-learning						
Servicio al cliente						
Gestión de proveedores						
Marketing y ventas						

Fuente: Elaboración propia.

La detección de eventos y registro de estos es crucial durante esta fase, por lo que generar una ficha que documente los incidentes con las acciones correctivas pueden resultar valioso según la norma ISO 27001(2002). El anexo 8 contiene lo relativo a registrar estos eventos o fallas durante cada semana de aplicación.

Finalmente, se recomienda a la organización interesada de aplicar este sistema, que siguiendo los fundamentos bajo los que fue creado el SGSI, se continúe el ciclo PDCA a partir de la semana 11, de modo que se pueda robustecer el Sistema encontrando nuevas áreas de mejora, añadiendo nuevos procesos para su atención.

Este proceso puede desarrollarse de manera más lenta durante los siguientes 6 meses posteriores a cerrar la implementación, diseñando un cronograma de revisión basado en el ejemplo empleado por López (2022), al crear desde cero su SGSI para una empresa constructora (anexo 9).

5.d Criterio de expertos para evaluar el SGSI-TSG

Como se describió dentro del apartado asociado a la metodología, se aplicaron dos rondas de cuestionarios a expertos según lo establecido por el método Delphi. De estos cuatro expertos con más de diez años de laborar, tres pertenecen a la organización (2 de ellos especialistas de TI y una persona experta en STEAM), y uno externo, experto en normas y marcos de trabajo como ISO 27001.

El propósito por el que se incluyó una persona experta en STEAM, está relacionado con validar la pertinencia de las aplicaciones de software y colaborativas de Google, de modo que se integren de buena manera con el método de trabajo del Team STEAM.

La imagen 20 muestra el cuestionario aplicado a los cuatro expertos. Posteriormente se detalla el objetivo de las preguntas elaboradas para dicho instrumento.

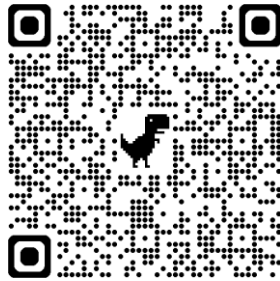


Imagen 23. Cuestionario aplicado a expertos para validar la solución por método Delphi.

Las preguntas del instrumento anterior se centran en:

- Determinar según la óptica del experto(a) si la solución propuesta en el Trabajo Final de Graduación (TFG) aborda de forma completa y eficaz el problema identificado. Además, solicita una breve justificación para entender los motivos detrás de la opinión del evaluador, permitiendo verificar si la solución cubre todos los aspectos relevantes de la problemática planteada.
- Verificar si la propuesta de solución se alinea y cumple con los objetivos establecidos al inicio del TFG. Pide una justificación breve para entender si los resultados obtenidos corresponden con las metas previstas, lo que permite evaluar la coherencia entre los objetivos planteados y la implementación de la solución.
- Evaluar si la propuesta presentada es adecuada y de alta calidad según los estándares profesionales o académicos del evaluador experto (a). También indaga si, desde la experiencia de los profesionales expertos, la propuesta es viable y se puede implementar sin mayores complicaciones.
- Evaluar si el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI- TSG) y las herramientas propuestas contribuyen efectivamente a optimizar la gestión de la información dentro de la organización.
- Identificar posibles áreas de mejora en la solución propuesta, con el objetivo de enriquecerla y hacerla más efectiva. Solicita una breve sugerencia basada en la experiencia del evaluador, que aporte un valor

adicional a la propuesta y oriente hacia su perfeccionamiento o mayor eficiencia.

- Estimar en una escala en qué medida la propuesta atiende adecuadamente las problemáticas descritas en el TFG, ofreciendo opciones de calificación que permiten valorar la calidad de la solución desde excelente hasta deficiente.

Tras aplicado el instrumento, se enviaron las respuestas de los participantes a los demás integrantes de la dinámica, manteniendo el anonimato del participante. De este modo, al realizar lectura de los comentarios de los demás expertos, se puedan replantear posiciones de ser necesario.

No obstante, al aplicar este proceso, todos los participantes mantienen sus posiciones y recomendaciones y consideran válidas las de sus compañeros (as) participantes del ejercicio, momento en que se procede a realizar el resumen de sus observaciones y recomendaciones finales.

Cuadro 30. Respuestas en la evaluación de la solución TIC por parte de expertos.

Pregunta del instrumento	Evaluación Experto 1	Evaluación Experto 2	Evaluación Experto 3	Evaluación Experto 4
Habiendo analizado la propuesta de solución: ¿considera que soluciona de manera integral la problemática descrita en el TFG? Justifique brevemente por favor	Sí, ya que presenta una propuesta con toda una variedad de elementos e indicadores para lograrlo, basado en referentes teóricos y en certificaciones como la ISO 27001.	La propuesta de solución presentada en el TFG aborda integralmente el problema identificado, enfocándose en la implementación de tecnología para gestionar información y procesos organizacionales. Basada en un análisis detallado de necesidades y alineada con estándares como ISO 27001, garantiza una gestión estructurada y segura. Por ello, se concluye que la solución responde eficazmente a los desafíos identificados, proponiendo mejoras claras y bien definidas.	La propuesta planteada apoyada en TIC'S ofrece una solución integral a todos esos puntos débiles descritos en la investigación para mejorar no sólo los procesos internos sino también la interacción con el cliente y la experiencia de usuario	Sí, la propuesta contempla todos los factores fundamentales de interés para dar solución a la problemática, además de contemplar un seguimiento continuo que garantiza la seguridad.

<p>¿La propuesta de solución cumple con los objetivos planteados para el desarrollo del TFG? Justifique brevemente por favor</p>	<p>Sí, ya que su objetivo destaca el desarrollo de una propuesta TIC para la mejora de los procesos organizativos de la organización, fundamentadas en referentes teóricos, además de guiarse con la ISO 27001. Además, de que en base a los objetivos específicos, genera indicadores y otros recursos para ese fin, como las diferentes matrices propuestas.</p>	<p>Cada uno de estos objetivos se alinea con la propuesta de solución, incluida una estrategia clara de implementación de TI. Además, la documentación de la implementación del SGSI está bien establecida. La propuesta no sólo resuelve los problemas iniciales, sino que también es coherente con los objetivos establecidos y propone soluciones factibles y fundamentadas teóricamente.</p>	<p>La propuesta se alinea con los objetivos descritos en la investigación ya que diagnostica e investiga para luego proponer una estrategia la cual será evaluada para dar a conocer su fiabilidad y aplicar las mejoras pertinentes con el propósito de cumplir con lo estipulado es el objetivo general</p>	<p>Sí, se cumple con los objetivos llevando a cabo las acciones propuestas para alcanzar las metas del TFG.</p>
--	--	--	---	---

<p>¿La pertinencia y calidad de la propuesta guarda los estándares que en su experiencia permitirán implementar esta solución sin dificultad? Justifique brevemente por favor</p>	<p>Por supuesto, son claros en su descripción, composición e indicadores, además la técnica del semáforo (colores de alerta), ayuda para guiar no solo al lector, sino, a cualquier miembro de la organización en su interpretación y eventual aplicación.</p>	<p>La solución propuesta es coherente con las normas actuales y aporta cualidades que facilitan su implementación sin mayores dificultades. Se basa en normativas reconocidas, como la ISO 27001, para gestionar la seguridad de la información y utiliza herramientas informáticas avanzadas que han demostrado su eficacia en situaciones similares. La propuesta también incluye un enfoque estructurado, con fases claras de planificación, implementación, seguimiento y mejora continua (PDCA).</p>	<p>Siempre pueden existir dificultades o eventos fuera de nuestro control sobre todo en el área de las Tecnologías de Información y Comunicación ya que es todo puede cambiar de un día para otro. Sin embargo, la propuesta planteada cuenta con bases sólidas las cuales permitirán que su implementación se lleve a cabo sin tener que modificar mucho la propuesta como tal en caso de ser necesario por posibles cambios organizacionales.</p>	<p>Sí, la propuesta cumple con los requisitos de calidad según las normas, lo que da seguridad para su implementación y eficacia.</p>
---	--	---	---	---

<p>Considera que tanto el SGSI-TSG como las herramientas planteadas, mejoran la gestión de la información en la organización (por favor justifique).</p>	<p>Por supuesto, para y cualquier otra organización; ya que describe los elementos y la forma en que se va a realizar, plasmando un modelo de gestión, que eventualmente puede ser replicable en otras organizaciones en función de sus necesidades.</p>	<p>Tanto el SGSI-TSG como las herramientas propuestas mejoran considerablemente la gestión de la información en la organización. La utilización de herramientas TIC como TSG Data Control y plataformas colaborativas de Google (Forms, Docs) mejora la gestión de documentos, fomenta la colaboración interna y garantiza la seguridad y confidencialidad de los datos. Por consiguiente, dichas herramientas y sistemas mejoran de manera integral la seguridad en la gestión de la información.</p>	<p>Las herramientas planteadas son una excelente opción ya que no sólo son conocidas, sino que cuentan con mucha documentación y se tiene conocimiento de que otro as empresas las están utilizando por lo cual es un buen indicio de que hacen su trabajo.</p>	<p>Sí, ya que aborda de manera integral aspectos críticos como la seguridad de los datos, la accesibilidad y la escalabilidad, siendo una propuesta confiable, que propone el uso de un sistema robusto y adaptado a las necesidades y riesgos detectados.</p>
--	--	--	---	--

<p>Puede indicar y citar brevemente algún aspecto de mejora de esta solución, de manera que pueda enriquecerse la propuesta descrita.</p>	<p>Generar algunos elementos más visuales como diagramas o mapas esquemáticos para describir los procedimientos, pero solo a manera de estética y presentación para los colaboradores. Puesto que la propuesta describe los elementos a utilizar e inclusive presenta interfaces gráficas de las plataformas digitales a utilizar.</p>	<p>Una oportunidad de mejora para enriquecer la propuesta descrita es fortalecer la cultura digital y aumentar el uso de herramientas avanzadas para automatizar procesos</p>	<p>Se podría considerar analizar las demás áreas que quedaron afuera de la propuesta por temas de tiempo y alcance en el futuro para realizar mejoras similares y así lograr un equilibrio en cuanto a automatización y gestión de la información en toda la organización</p>	<p>Entorno a las metodologías ágiles, una mejora clave podría ser profundizar en su aplicación concreta dentro del proceso de implementación. Detallar cómo se integrarán prácticas ágiles como sprints, revisiones iterativas y retroalimentación continua para mejorar la flexibilidad y capacidad de adaptación del proyecto a cambios y desafíos futuros.</p>
---	--	---	---	---

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas de los expertos evaluadores.

Una vez presentadas las valoraciones de los evaluadores expertos, se presenta la calificación global de los participantes, mostrando un balance general positivo que demuestra la viabilidad, pertinencia y calidad de la solución presentada en este TFG:

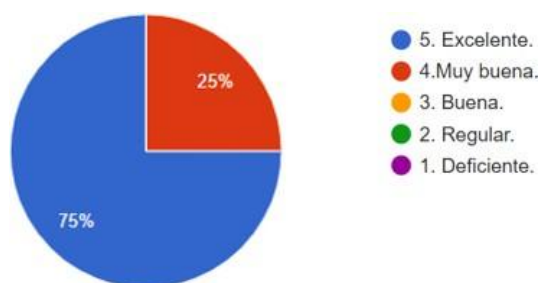


Gráfico 24. Valoración general de la solución TIC propuesta por parte de los expertos

Por otra parte, a partir de las observaciones y recomendaciones recopiladas, se ofrecen las siguientes valoraciones a modo de análisis general o resumen del proceso de evaluación:

Los expertos coincidieron en que la propuesta presentada en el TFG resuelve de forma integral la problemática planteada, destacando la incorporación de múltiples elementos (herramientas TIC) e indicadores alineados con estándares reconocidos, como la norma ISO 27001. Consideran que la solución no solo mejora los procesos internos de la organización, sino que también optimiza la experiencia del cliente y garantiza la seguridad y continuidad operativa mediante un enfoque estructurado.

Asimismo, los evaluadores afirmaron que la propuesta cumple plenamente con los objetivos planteados en el TFG. Cada objetivo específico se refleja en las acciones y estrategias desarrolladas en la solución, mostrando coherencia entre la teoría y la práctica. Además, se resaltó la inclusión del SGSI-TSG como un componente clave, junto con indicadores que permiten medir el impacto de la implementación y guiar el proceso hacia las metas establecidas.

En cuanto a la pertinencia y calidad de la propuesta, los expertos señalaron que su claridad en la descripción y su uso de herramientas prácticas, como la técnica del semáforo, facilitan su interpretación y aplicación por cualquier miembro de la organización. Si bien reconocen la posibilidad de eventos imprevistos en el ámbito de las TIC, consideran que la estructura sólida del plan permitirá adaptarse a cambios sin comprometer su esencia ni requerir modificaciones significativas. De la misma manera, también destacaron que tanto el SGSI-TSG como las herramientas propuestas (Data control, Aplicación Diagnóstico STEAM y herramientas de google) mejoran de manera sustancial la gestión de la información en la organización.

El uso de estas plataformas colaborativas como Google Workspace y TSG Data Control fomenta la productividad y la colaboración interna, a la vez que asegura la confidencialidad y seguridad de los datos. Esta integración tecnológica herramientas y protocolos fortalece la eficiencia operativa y posiciona a la organización en un marco seguro y eficiente para la gestión de su información.

Finalmente, se sugieren algunas oportunidades de mejora para enriquecer la propuesta. Entre ellas, se recomienda añadir elementos visuales, como diagramas y mapas, que faciliten la comprensión de los procedimientos y mejoren la presentación de la información para los colaboradores. También se propone fortalecer la cultura digital en la organización y aumentar el uso de herramientas avanzadas para automatizar procesos.

Otra recomendación es explorar áreas que quedaron fuera del alcance inicial de la propuesta para lograr un equilibrio integral en la gestión de la información. Además, se sugiere profundizar en la aplicación de metodologías ágiles mediante sprints, revisiones iterativas y retroalimentación continua, lo que incrementaría la flexibilidad del proyecto ante cambios y desafíos futuros.

5.e Pruebas y resultados.

Para esta etapa se realizó reunión con la dirección general y los interesados de la organización, de manera que se presentó en plenaria la documentación con la propuesta de solución y las distintas herramientas que la conforman (en su etapa beta) para la mejora del proceso: gestión de la información.

Durante la actividad se atendieron las dudas asociadas al sistema SGSI- TSG y las herramientas TIC añadidas en la propuesta, y se reflexionó sobre los beneficios que tendrá para la organización en el corto plazo, según la estrategia y objetivos que persigue la entidad.

El anexo nueve de este documento escrito posee la carta de aceptación emitida desde la alta dirección del Team STEAM Group S.R.L. evidenciando la conformidad con la solución brindada:

Capítulo VI

Análisis financiero

El sitio web de BBVA (2023), resalta la importancia de los análisis financieros en las organizaciones, señalando que estos revisan la situación contable para identificar la rentabilidad real o el nivel de deuda. Sirven como herramienta para tomar decisiones informadas y guiar a emprendedores.

Dado que la implementación de las herramientas TIC propuestas en la solución de este documento no requiere una inversión inicial considerable para el TSG, más allá del rubro de capacitaciones para formar al personal en el uso y conocimiento de las nuevas herramientas, es pertinente utilizar indicadores financieros que se centren más en medir la eficiencia y el impacto directo de las mejoras en los procesos. Por este motivo se han incluido el ROI incremental, ROI, así como el VAN y el TIR.

Conviene reiterar, como se hizo en el apartado del antecedente, que muchos de los gastos asociados al funcionamiento del TSG son amortiguados por la organización dueña de sus derechos. Por lo tanto, en el siguiente análisis financiero se pueden incluir como cero para el TSG algunos gastos que usualmente asumen las empresas, como alquileres o electricidad, así como un amortiguamiento considerable en las planillas al compartir capital humano para muchas de las tareas con la organización propietaria de sus derechos.

VI.1 Estimación de Costos

El siguiente cuadro de datos desglosan los costos aproximados para mantener las operaciones de la organización:

Cuadro 31. Resumen de costos asociados a capital humano

Puesto	Cantidad de Personas	Salario Mensual (colones)	Meses de Dedicación	Costo Total por Persona (colones)
CEO	1	500,000	10	5,000,000
Director General	1	500,000	10	5,000,000
Comunity Manager	1	400,000	10	4,000,000
Diseñador Gráfico	1	400,000	10	4,000,000
Proyectos PM	1	450,000	10	4,500,000
Servicio al Cliente	1	450,000	10	4,500,000
Asist. de Administración	1	450,000	10	4,500,000
Asesoría	1	450,000	10	4,500,000
Alto Potencial	1	450,000	10	4,500,000
Tecnologías de info.	1	450,000	10	4,500,000
Total anual general	10			49,000,000
Total con amortiguado gracias a la empresa dueña del TSG				15,000,000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el TSG.

Cuadro 32. Costos asociados a compra de hardware.

Descripción	Costo Total (colones)
Computadoras	1,200,000
Tablets para diagnósticos	500,000
Teléfonos Celulares	300,000
Discos duros de respaldo	50,000
Terminales de red	150,000
Total anual Hardware	2,200,000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el TSG.

Cuadro 33. Costos asociados a compra de software.

Descripción	Costo Total (colones)
Licencia anual de página web	70,000
Dominio anual de la página web	35,000
Herramientas de diseño gráfico	25,000
Almacenamiento en la nube	15,000
Total software	145,000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el TSG.

Cuadro 34. Otros gastos fijos anuales

Descripción	Costo Total (colones)
Internet anual	300,000
Cuota anual para combustible de giras	1,000,000
Cuota anual para alimentación	1,000,000
Certificaciones (placas)	100,000
Papel para documentación	300,000
Alquiler, agua, electricidad	0
Capacitación (nuevo rubro-inversión)	2,000,000
Total anual	4,700,000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el TSG.

Cuadro 35. Resumen anual de gastos de la organización

Rubro	Costo Total (colones)
Capital humano	15,000,000
Hardware	2,200,000
Software	145,000
Gastos fijos anuales	3,700,000
Total anual	22,045,000

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el TSG.

VI.2 Estimación de Beneficios

Este apartado permite conocer (bajo aproximaciones) la reducción monetaria que implica la implementación del SGSI-TSG, junto a las herramientas TIC detalladas en la propuesta de solución. Para ello se ofrece en primera instancia el cuadro 35 con el ahorro anual por la mejora de los procesos al aplicar estas herramientas que mejoran la gestión de información:

Cuadro 36. Estimación del ahorro anual por la mejora de procesos según documentación del TSG

Rubro	Ahorro anual en colones	Observación
Reducción de alimentación en giras.	300,000	Una mejora en la velocidad de aplicación del diagnóstico STEAM mediante la app y posterior tratamiento de los datos para la generación de informes, se traduce en 7 horas mensuales de trabajo ahorrado, lo cual es traducido en una gira semanal menos y mayor posibilidad de atender nuevos potenciales clientes (al menos 2 adicionales).
Reducción de combustible en giras.	300,000	Según la documentación del TSG una reducción semanal de visitas se traduce en al menos 4 movilizaciones mensuales menos y ahorro de combustible en el traslado a los sitios de interés.
Reducción de jornada laboral del asesor(a)	1,125,000	La documentación del TSG permite estimar que se lograrían aproximadamente 7 horas menos mensuales del asesor (a) al optimizar el proceso de visitas, aspecto que se traduce en 25% menos de salario por cancelar sobre el monto reflejado en el cuadro 30.
Reducción de las horas presenciales de ejecutivos y encargado de proyectos	1,450,000	3 horas semanales dedicadas a la lectura, organización y planificación de documentación por parte de un ejecutivo, son reducidas gracias al sistema TSG-data control, así como las herramientas colaborativas. Representa un recorte del gasto de aproximadamente 10%.

Reducción de papel e impresión	200,000	Se evita la impresión de los diagnósticos STEAM al contar con procesos digitalizados.
Reducción del salario del asistente de administración	450,000	Tomando en cuenta 10% menos de salario, reduciendo 3 horas semanales la necesidad de los servicios que se involucraban con la clasificación, almacén y distribución de información a las distintas dependencias de la organización para la toma de decisiones, gracias a un sistema SGSI y TSG-data control.
Total de reducción ahorro neto	3,825,000	Ahorro anual tomando en cuenta que los sistemas descritos en la solución son costo 0 colones para la organización.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la documentación del TSG.

Ahora es posible estimar el beneficio de aplicar las herramientas sugeridas en este escrito, contra su no implementación manteniendo la condición anual de gastos (del cuadro 34), gracias al indicador financiero denominado ROI incremental, el cual según la página del sitio Escala (2024), mide la rentabilidad extra generada por una inversión en comparación con un escenario base, ayudando a evaluar si una nueva inversión aporta un retorno mayor y justifica el gasto adicional. Para lo anterior se calcula el ahorro neto, tomando en cuenta lo siguiente:

$\text{Ahorro Neto} = \text{Costo actual sin solución TIC} - \text{Costo con solución TIC}$

Aplicando lo anterior, el costo anual de trabajar implementando las nuevas herramientas TIC de la solución propuesta será de: 18,220,000 colones. Empleando la fórmula del ROI incremental se tiene que:

$$\text{ROI incremental} = (\text{Ahorro neto} / \text{costo actual}) \times 100$$

Aplicando la fórmula anterior, se tiene que (3,825,000 colones / 22,045,000 colones) x100 = 17,35%. Este valor simboliza una rentabilidad anual de casi el 20 % por la implementación de la solución propuesta en este documento, comparado con el estado actual de los procesos internos en el TSG.

Por otra parte, si se realiza un cálculo del retorno sobre la inversión ROI, para estimar la rentabilidad sobre el gasto en capacitación necesario para implementar la solución propuesta en el capítulo anterior, se tiene que:

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio neto} - \text{inversión} / \text{inversión}) \times 100$$

Al sustituir los valores: ROI = (3,825,000-2,000,000 / 2,000,000) X100 = 91,25%

Según el sitio Santander Universidades (2024), y su explicación sobre el uso y significado del ROI, esto significa que, por cada colón que se invierte en capacitación, se gana 0.91 colones extra, casi duplicando la inversión. Este ROI demuestra que la inversión es beneficiosa.

Por otra parte, se puede realizar una comparativa del ROI anterior ante un escenario donde se tengan aproximaciones a los costos totales de la solución, si estos tuvieran que ser costeados por una empresa en su totalidad, no como sucede en el contexto del TSG, al ser una empresa propiedad de otra que la financia parcialmente.

Para ello se ofrece en primera instancia el siguiente cuadro con los costos aproximados de crear la solución, tomando como referencia los salarios base establecidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2024), y 30 horas semanales de trabajo. Además de lo anterior, se realizó una búsqueda como referencia comparativa en entornos con vacantes similares de trabajo como

Empleo Costa Rica o CompuTrabajo, determinando el promedio de los salarios ofrecidos para estos puestos durante octubre de 2024:

Cuadro 37. Costos aproximados de la solución propuesta si deben costearse desde cero colones.

Rubro por invertir	Costo mensual (colones)	Duración	Costo total (colones)
Desarrollador web Fullstack	650,000	5 meses	3,250,000
Desarrollador Mobile	650,000	5 meses	3,250,000
Desarrollador DBA	750,000	5 meses	3,750,000
Ingeniero de QA	750,000	5 meses	3,750,000
Scrum Máster	600,000	5 meses	3,000,000
Especialista ISO 27001	1,000,000	6 meses	6,000,000
Licencia proyectos	35,000	6 meses	210,000
Capacitación de funcionarios ya incluida en el costo anterior	NA	2,5 meses	NA
Total	4,400,000	6 meses	23,210,000

Fuente: Elaboración propia basado en la tabla de salarios del MTSS (2024).

Aplicando ahora el mismo procedimiento para el ROI que el efectuado solo tomando en cuenta 2,000,000 millones en inversión:

ROI= $(3,825,000 / 22,045,000 + 23,210,000 \text{ colones de los gastos aproximados de una inversión completa}) \times 100 = 8.45\%$, porcentaje que sugiere igualmente beneficios positivos para una organización que desee implementar una solución

similar y deba invertir desde el inicio, diferente a lo acontecido en el caso particular del TSG, que cuenta con una entidad que cubre parte de los costos y una unidad de pasantes en tecnología que genera costos cero.

Por otra parte, se puede calcular el VAN (Valor actual neto), indicador financiero que permite convertir todos los ingresos y gastos futuros de un proyecto en una sola cifra, de modo que es posible saber si el negocio está ganando dinero o perdiéndolo (OBS Business School, 2024). Tomando en cuenta que no se requiere de inyección externa de capital por parte de la entidad, se procede a aplicar el procedimiento sugerido por BMS Business School (2024) para el cálculo de este indicador, asumiendo una tasa de descuento de 8,71% según los datos incluidos en el entorno de MIDEPLAN (2024):

$$VAN = \sum_{T=1}^n \frac{ft}{(1+K)^t} - I_0$$

VARIABLES POR INCLUIR EN LA FÓRMULA DEL VAN:

- a. Inversión Inicial (I_0): 2,000,000 colones.
- b. Número de Periodos (n): 5 años.
- c. Flujos de Efectivo (F_t): 3,825,000 colones anuales.
- d. Tasa de Descuento (k): 8.31%

Además, según Santander Open Academy (2024), EL TIR ayuda a medir si una inversión es rentable. Calcula la tasa de ganancia que iguala lo que se puede ganar en el futuro con lo que invertido al inicio, permitiendo comparar diferentes proyectos para elegir el más rentable y asegurando que cumpla con el rendimiento que esperas a largo plazo. Para realizar el cálculo, se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{TIR} = \sum (CF / (1 + r)^t) - CI = 0$$

Las variables señaladas en la fórmula anterior son las siguientes:

CF: Flujo de efectivo en cada periodo

r: Tasa de descuento

t: Periodo de tiempo

CI: Inversión inicial

El cuadro 38 contiene el flujo de caja aproximado con la rentabilidad de los próximos 5 años en colones, empleando estimaciones encontradas en la documentación financiera del TSG, recordando la baja inversión de la entidad aprovechando la unidad de pasantes y este trabajo final de graduación.

Cuadro 38. Determinación del VAN y el TIR para la inversión descrita por el TSG para la implementación de la solución propuesta.

FLUJO DE CAJA DE RENTABILIDAD DEL TSG - 5 AÑOS (EN COLONES)						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		31,825,000	31,825,000	31,825,000	31,825,000	31,825,000
Certificaciones y productos		28,000,000	28,000,000	28,000,000	28,000,000	28,000,000
Reducción de costos por la solución TIC		3,825,000	3,825,000	3,825,000	3,825,000	3,825,000
EGRESOS		22,045,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000
Gastos anuales de la organización		22,045,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000
UTILIDAD NETA		9,780,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000
Flujo neto		9,780,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000
INVERSION INICIAL	2,000,000					
Flujo neto de efectivo	2,000,000	9,780,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000
Flujo de caja acumulado	2,000,000	11,780,000	24,780,000	37,780,000	50,780,000	63,780,000
Factor de descuento		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Flujo neto descontado	2,000,000	5,147,368	3,601,108	1,895,320	997,537	525,019
VAN	14,166,352					
TIR	515.1%.					

Fuente: Elaboración propia a partir de la información financiera proyectada dentro del TSG para los 5 años desde el arranque del proyecto.

Del cuadro anterior se puede inferir que el TIR de 515.1% puede parecer elevado, estableciendo que por cada colón invertido el proyecto genera 5.15 colones adicionales cada año. Según los flujos netos de efectivo proyectados pero esto se debe a varias razones. Primero, los flujos netos proyectados a partir del segundo año son muy altos (13,000,000 colones anuales) en comparación con la inversión inicial de solo 2,000,000 colones, lo que permite recuperar la inversión rápidamente y obtener grandes ingresos posteriores.

Segundo, al ser una inversión inicial pequeña, cualquier flujo de efectivo considerable genera un TIR alto, ya que la inversión se recupera pronto. Finalmente, el TIR refleja la rapidez con la que se recupera la inversión; al ser esta muy rápida, los ingresos adicionales generan un TIR elevado, lo que indica una alta rentabilidad. En cuanto al VAN el valor positivo es un parámetro favorable que indica que la inversión es viable y tendrá un retorno significativo de la inversión (BMF Bussiness School, 2024).

Un ejercicio comparativo puede plantearse al realizar nuevamente el cálculo, tomando en cuenta que el TSG hubiese tenido que realizar la inversión completa en desarrolladores y documentación de este proyecto, situación que eventualmente pudo haber cambiado la implementación de esta solución. Todas estas valoraciones y comparativas se realizan con el objetivo de brindar al lector interesado en utilizar una metodología similar, los escenarios y estimaciones necesarias para implementar correctamente una solución TIC con estas características. Los cálculos son reflejados a continuación, y evidencian reducción del VAN y TIR considerables:

Cuadro 39. Determinación del VAN y el TIR para la inversión descrita por el TSG para la implementación de la solución propuesta, si esta se financiara totalmente

FLUJO DE CAJA DE RENTABILIDAD DEL TSG - 5 AÑOS (EN COLONES)						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		31,825,000	31,825,000	31,825,000	31,825,000	31,825,000
Certificaciones y productos		28,000,000	28,000,000	28,000,000	28,000,000	28,000,000
Reducción de costos por la solución TIC		3,825,000	3,825,000	3,825,000	3,825,000	3,825,000
EGRESOS		22,045,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000
Gastos anuales de la organización		22,045,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000	18,220,000
UTILIDAD NETA		9,780,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000
Flujo neto		9,780,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000
INVERSION INICIAL	25,210,000					
Solución TIC	23,210,000					
Capacitación Solución	2,000,000					
Flujo neto de efectivo	25,210,000	9,780,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000	13,000,000
Flujo de caja acumulado	25,210,000	11,780,000	24,780,000	37,780,000	50,780,000	63,780,000
Factor de descuento		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Flujo neto descontado	25,210,000	5,147,368	3,601,108	1,895,320	997,537	525,019
VAN	-11,043,647					
TIR	42.28%					

Fuente: Elaboración propia basado en las estimaciones de costos en un escenario de inversión completa de la solución.

En este escenario el VAN de -11,043,647 colones indica que el proyecto no es viable para la entidad con las condiciones citadas (financiando el desarrollo de toda la solución TIC), ya que no generaría suficientes ingresos para cubrir la inversión inicial de 23,210,000 colones y obtener una ganancia adicional. Este VAN negativo se debe al gran aumento en la inversión inicial, que pasó de 2,000,000 colones a más de 23 millones, mientras que los ingresos anuales proyectados se mantuvieron constantes en 13,000,000 colones, lo cual no es suficiente para compensar el alto costo inicial. Por tanto, para mejorar el VAN, sería necesario revisar y aumentar los ingresos o reducir los costos.

Por otro lado, el TIR de 42.28% significa que el proyecto genera un retorno anual promedio del 42.28% sobre la inversión inicial. Esto es bastante superior a la tasa de descuento del 9%, lo que indica que el proyecto sigue siendo rentable. Sin embargo, a pesar de esta rentabilidad relativa, el VAN negativo sugiere que los ingresos no son suficientes para justificar completamente la gran inversión inicial. Aunque el proyecto ofrece una buena tasa de retorno, el valor neto final es negativo debido a los altos costos de inicio.

CAPÍTULO VII.

Conclusiones y recomendaciones

A través de la información desarrollada en los distintos capítulos de este escrito, es posible desglosar una serie de conclusiones y recomendaciones clave:

- ❖ La integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en Team STEAM Group es fundamental para optimizar sus procesos organizativos. El diagnóstico de la situación actual reveló la necesidad de herramientas que mejoren de entre varios procesos internos críticos la gestión de la información.
- ❖ La implementación de soluciones TIC permitirá a Team STEAM Group mejorar su competitividad en el mercado educativo. Herramientas como sistemas ERP y CRM optimizarán la gestión interna, mejorarán la coordinación entre departamentos y ofrecerán una respuesta más ágil a las necesidades de los clientes, incrementando la satisfacción y fidelización de estos.
- ❖ El desarrollo de la madurez digital en la organización es clave para su adaptación y crecimiento en un entorno competitivo. La evaluación mostró que existen áreas críticas en las que es necesario implementar mejores prácticas y herramientas TIC, lo cual representa una gran oportunidad de mejora.
- ❖ La adopción de herramientas colaborativas, como Google Workspace, y el diseño de aplicaciones como Diagnóstico STEAM o TSG Data Control, mejorarán notablemente la eficiencia operativa, facilitando la gestión de información y agilizando los tiempos de respuesta en el trabajo de campo, lo que fortalecerá las actividades de la organización.
- ❖ La validación por parte de expertos permitió la aprobación satisfactoria de la propuesta de implementación de TIC en Team STEAM Group. Utilizando la metodología Delphi y un análisis financiero, se confirmó que la solución es tanto viable como sostenible.
- ❖ La creación e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG), basado en la norma ISO 27001, facilita la protección y el manejo adecuado de la información crítica de la organización. Este sistema, junto con las soluciones tecnológicas propuestas, no solo mejora la gestión y seguridad de los datos, sino que también ofrece un modelo adaptable

para otras organizaciones emergentes que busquen optimizar sus procesos a través de TIC.

Por otra parte, para finalizar esta sección del escrito, se recomienda:

1. A los directivos del Team STEAM Group, ejecutar en el corto plazo, las recomendadas añadidas en este escrito, especialmente con el tema de ampliar esta solución a todas las 5 áreas restantes detectadas en el diagnóstico, de manera que se atienda la totalidad de departamentos en la empresa integralmente.
2. Al Departamento de Tecnología del TSG, aplicar nuevamente y posterior a la implementación de esta propuesta de aplicación de TICS para la mejora de los procesos, el diagnóstico de madurez digital descrito en el capítulo IV, de manera que se puedan hacer visibles las mejoras respectivas.
3. A los directivos de la organización Realizar en el corto plazo, una capacitación para el personal, de manera que conozcan a profundidad la propuesta de solución y puedan eventualmente ejecutarla efectivamente, siendo una acción elemental para conservar la sana cultura organizacional que se encuentra la organización.
4. Al equipo del Departamento de Tecnología establecer el cronograma de mantenimientos respectivos de los sistemas creados, en atención a lo establecido en el SGSI-TSG.
5. Al departamento de Tecnología y directivos de la organización, fortalecer la unidad de pasantes en el área de tecnologías de información, pues fueron pilar fundamental para mantener los costes cero durante todo el proceso de desarrollo de la solución, impactando notablemente el área financiera y estratégica de la organización, abriendo espacio para que futuros pasantes impacten también de manera positiva la dinámica empresarial.
6. Al departamento de tecnología establecer las acciones que aseguren la implementación de los controles de seguridad del anexo A incluidos en la declaración de aplicabilidad.

7. A la gerencia , crear basados en las sugerencias del SGSI-TSG los anexos relativos a : 6.2 términos y condiciones de empleo , 6.4 proceso disciplinario y 6.6 confidencialidad, que se encuentran en el anexo A de la norma ISO 27001.

Capítulo VIII

Análisis retrospectivo

El desarrollo de este trabajo final de graduación es el fruto de dos años de sacrificio, los cuales, sin duda, refuerzan y amplían aprendizajes esenciales para la vida profesional. Me encuentro sumamente satisfecho con todo lo recibido por la Escuela de Informática de la Universidad Nacional: profesores, administrativos y compañeros(as), quienes me permitieron consolidar mi formación profesional mediante este posgrado.

La elaboración de este proyecto ha permitido ampliar los horizontes del quehacer profesional, transitando del desarrollo de software hacia el área gerencial e impactando la dinámica de la organización en su estrategia y toma de decisiones, en consonancia con el espíritu de la Maestría en Tecnologías de Información (MATI).

Además, a lo largo del desarrollo de la solución TIC en Team STEAM Group, se han obtenido resultados significativos que permitirán, en el corto plazo, mejorar la eficiencia operativa de la organización. Uno de los logros más destacados ha sido la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG), basado en la norma ISO 27001, que ha fortalecido la seguridad y protección de los datos críticos.

Este sistema ha optimizado el manejo de la información y ha proporcionado una base sólida para la gestión de la seguridad, aspecto esencial en la estrategia organizacional. Asimismo, la adopción de diversas herramientas TIC transformará la manera en que se gestionan los procesos internos, alineándolos con las demandas de la era tecnológica actual.

Por otra parte, una de las principales lecciones aprendidas es la importancia de la capacitación continua del personal. La efectividad de las TIC depende en gran medida de que los colaboradores estén bien formados para utilizar estas herramientas de manera eficiente. Durante el proyecto, se evidenció que la adopción de las tecnologías implementadas requería un esfuerzo constante en formación y adaptación del equipo. Además, la personalización del SGSI-TSG reveló la necesidad de realizar ajustes específicos para adaptarse a las particularidades de Team STEAM.

A pesar de los logros, también se identificaron áreas de mejora. La evaluación constante de las herramientas tecnológicas es fundamental, dado que el entorno evoluciona rápidamente, lo que hace necesario actualizar las soluciones para mantener la competitividad. Asimismo, la integración de estas herramientas con los procesos externos, como la colaboración con proveedores y otras entidades, podría haberse profundizado para optimizar de forma integral los procesos operativos.

Finalmente, el proyecto ha demostrado ser sostenible y replicable, ofreciendo una gran oportunidad para que otras organizaciones emergentes en el sector educativo adopten modelos similares. La metodología utilizada, especialmente la validación mediante el método Delphi, ha asegurado la viabilidad del proyecto y destaca su potencial para convertirse en un referente en la adopción de TIC en el ámbito educativo de Costa Rica. La experiencia y los aprendizajes obtenidos son valiosos para seguir optimizando la organización y servirán, sin duda, como guía para futuras implementaciones tecnológicas en otras empresas del sector.

Referencias bibliográficas

Amazon Web Services. (2023) ¿Qué es el internet de las cosas?
Recuperado de: <https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/>

Andornet (2024). 10 beneficios del software a medida que optimizan tu empresa. Recuperado de: <https://www.andornet.ad/es/blog/10-beneficios-software-medida-optimiza-tu-empresa>

Arias, I, Milián, I, & Domínguez F. (2020). Procedimiento para diagnosticar la gestión de las tecnologías de la información en empresas. Tlatemoani: Revista Académica de Investigación. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7451967.pdf>

Arin. (2023). ¿Por qué es importante un diagnóstico preciso de las herramientas tecnológicas de tu empresa? Recuperado de : <https://www.arin-innovation.com/por-que-es-importante-un-diagnostico-preciso-de-las-herramientas-tecnologicas-de-tu-empresa/#:~:text=Un%20diagn%C3%B3stico%20y%20un%20informe%20de%20una,riesgos%20y%20proporcionar%20recomendaciones%20para%20acciones%20correctivas>.

Artiles, J. & Márquez, L. (2024). Gestión de la información en la toma de decisiones estratégicas en empresas estatales cubanas. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 35(1), e006. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2024000100006

Asana. (2024). ¿No conocías la gestión estratégica? Comienza ahora. Recuperado de: <https://asana.com/es/resources/strategic-management-stages>

Atlassian. (2024). Gestión de incidentes. Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/incident-management#types-of-incident-management-processes>

Atlassian. (2024). Gestión del catálogo de servicios. Recuperado de : <https://www.atlassian.com/es/itsm/service-request-management/service-catalog#what-is-a-service-catalog>

Atlassian. (2024). La guía completa para la gestión de proyectos. Recuperado de: <https://www.atlassian.com/es/work-management/project-management>

Azuero, A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de una investigación. Universidad Católica de cuenta, Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062667>

Balsells. R. (2020). Metodología STEAM: la construcción de una ciudad con material reutilizado como escenario de Stop Motion. Universidad de Valladolid, España. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41306/TFG-B.%201492.pdf;jsessionid=301302499A189FFC05C97797CBDC0091?sequence=1>

BBVA (2024). ¿Qué es la productividad en una empresa y cual es su importancia? Recuperado de: <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/creditos/cuenta-pyme-que-es-la-productividad-en-una-empresa.html>

BBVA Spark. (2023). Análisis financiero empresarial: ¿para qué sirve? Recuperado de: <https://www.bbvaspark.com/contenido/es/noticias/analisis-financiero-empresarial/>

Bernardi, S. Dranca, L. (2020). Centro Universitario de la Defensa. 2ª edición. Zaragoza, España: Centro Universitario de la Defensa. Recuperado de: <https://zaquan.unizar.es/record/88358/files/BOOK-2020-024.pdf>

Beservices. (2022)¿Cómo funciona Google Meet? Guía completa para usuarios. <https://blog.beservices.es/blog/como-funciona-google-meet-guia-completa-para-usuarios>

Buenrostro, H. Hernández. M (2019). La incorporación de las TIC en las empresas. Factores de la brecha digital en las MiPymes de Aguascalientes. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802019000100101

Bustamante. G. (2022). La importancia de la atención al cliente para lograr la fidelización en la empresa Epicur Club. Universidad San Martín de Porres, Perú. Recuperado de: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/10348/BUSTAMANTE_QG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cámara de Comercio de Santa Cruz de Tenerife. (2019). Producción y Operaciones. Recuperado de: <https://www.camaratenerife.com/servicios/emprendimiento/creacion-empresas/asesorate/plan-de-viabilidad/produccion-y-operaciones>

Cámara de comercio de Valencia. (2022). Blockchain, ¿Qué es y para qué sirve? Recuperado de: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/blockchain-que-es-y-que-ventajas-tiene/>

Canabal, R., Cabarcas, A., & Martelo, R. J. (2017). Aplicación de un esquema de arquitectura empresarial (TOGAF) para una pequeña empresa (PYME) utilizando aplicaciones colaborativas de Google. Recuperado de : https://www.researchgate.net/publication/318915885_Aplicacion_de_un_Eschema_de_Arquitectura_Empresarial_TOGAF_para_una_Pequena_Empresa_PYME_utilizando_Aplicaciones_Colaborativas_de_Google

De Pablo Martín, S. (2017). El Uso de las TICs en la Gestión Empresarial [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/23407/TFG-O967.pdf?sequence=1>

Delfino (2023). La cadena de valor aporta fluidez a los procesos estratégicos de las compañías. Recuperado de : <https://delfino.cr/2023/07/128421>

Delta Protect. (2024). Políticas de seguridad. Delta Protect. Recuperado de <https://www.deltaprotect.com/blog/politicas-de-seguridad>

DG Tecnología. (2022). ¿Qué es la gestión de la información? Recuperado de: <https://dgcloud.com.br/es/que-es-la-gestion-de-la-informacion/>

D-ICT Solutions. (2024). ¿Por qué COBIT 2019 es importante para su empresa? Recuperado de : <https://dictsolutions.com/es/marco-cobit-2019/>

EAE Bussiness School. (2024). ¿Qué es la realidad virtual, beneficios y desventajas? Recuperado de: <https://www.eaebarcelona.com/es/blog/que-es-realidad-virtual>

EALDE Bussiness School (2020). Conceptos para entender qué es una estrategia empresarial. Recuperado de : <https://www.ealde.es/definicion-estrategia-empresarial/>

Economía TIC. (2019). Cómo funciona Trello. Recuperado de <https://economytic.com/teletrabajo/consejos-teletrabajo/como-funciona-trello/>

El Economista. (2023). Tendencias en tecnología: El impacto de la tecnología emergente en el mundo empresarial. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Tendencias-en-tecnologia-El->

[impacto-de-la-tecnologia-emergente-en-el-mundo-empresarial-20231114-0078.html](https://www.enacom.gov.ar/institucional/-que-son-las-tic-y-para-que-sirven-n4646)

Ente Nacional de Comunicaciones. (2023). ¿Qué son las TIC y para qué sirven? Recuperado de [https://www.enacom.gov.ar/institucional/-que-son-las-tic-y-para-que-sirven- n4646](https://www.enacom.gov.ar/institucional/-que-son-las-tic-y-para-que-sirven-n4646)

Escala. (2022). Importancia de la tecnología e innovación empresarial. Recuperado de: <https://escala.com/blog/innovacion-empresarial>

Escala. (2024). ROI: Return of Investment. Recuperado de: <https://escala.com/roi/>

Escuela Europea de Excelencia. (2020). Definiciones de evento, incidencia o no conformidad en ISO 27001. <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/04/definiciones-de-evento-incidencia-o-no-conformidad-en-iso-27001/>

ESG Innova Group. (2020). ¿Qué importancia tiene la norma ISO 27001 para la seguridad de la información? PMG-SSI. Recuperado de <https://www.pmg-ssi.com/2020/09/que-importancia-tiene-la-norma-iso-27001-para-la-seguridad-de-la-informacion/>

Evaluando software. (2023). Gestión de la información vs Gestión del conocimiento. Recuperado de : <https://www.evaluandosoftware.com/bpm/gestion-de-la-informacion-vs-gestion-del-conocimiento/>

Faster Capital. (2024). Conclusión y resumen de los beneficios de Google Calendar para eventos de marketing. Recuperado de: <https://fastercapital.com/es/tema/conclusi%C3%B3n-y-resumen-de-los-beneficios-de-google-calendars-para-eventos-de-marketing.html>

FasterCapital. (2024). La importancia de medir la productividad en empresas y mercados. <https://fastercapital.com/es/tema/la-importancia-de-medir-la-productividad-en-empresas-y-mercados.html>

Global Suite Solutions. (2024). ¿Qué es ITIL? Recuperado de: <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-til-y-para-que-sirve/>

Granieri, M. (2024). Cómo usar el método Delphi para definir tu idea de negocio. Blog. Recuperado de : <https://www.obsbusiness.school/blog/como-usar-el-metodo-delphi-para-definir-tu-idea-de-negocio>

Grupo Cynthus. (2024). ISO 27002: Diferencias con ISO 27001. Recuperado de <https://www.cynthus.com.mx/iso-27002-diferencias-con-iso-27001/>

Harvard Bussiness Review. (2022). Cómo colaborar virtualmente [Archivo PDF]. Recuperado de https://revertemanagement.com/wp-content/uploads/2022/07/como-colaborar-virtualmente-muestra_removed_compressed.pdf

Hernández. O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Cubana de Medicina General Integral. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002

Herrera Masó, J. R., Calero Ricardo, J. L., González Rangel, M. Á., Collazo Ramos, M. I., & Travieso González, Y. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 21(1), e4711. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Recuperado de : <https://www.redalyc.org/journal/1804/180473621013/html/>

Herrera, A. (2021). ¿Qué es Moodle? Innovación y Cualificación. Recuperado de <https://www.innovacionycualificacion.com/plataforma-elearning/que-es-moodle-y-caracteristicas/>

Hewlett Packard Enterprise.(2024).¿Qué es una amenaza de ciberseguridad? Recuperado de [https://www.hpe.com/lamerica/es/whatis/cybersecurity-threats.html#:~:text=Las%20amenazas%20de%20ciberseguridad%20pueden,denegaci%C3%B3n%20de%20servicio%20\(DoS\).](https://www.hpe.com/lamerica/es/whatis/cybersecurity-threats.html#:~:text=Las%20amenazas%20de%20ciberseguridad%20pueden,denegaci%C3%B3n%20de%20servicio%20(DoS).)

Hinojosa. A. (2022). El cuestionario de investigación. Cómo Diseñar una Encuesta de Estudio de Mercado. Recuperado de : <https://www.aldia.unah.edu.pe/el-cuestionario-de-investigacion/>

IEBS, (2023). Las metodologías ágiles más utilizadas, y sus ventajas dentro de la empresa. Recuperado de : <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

IFEDES desarrollo de negocio (2020). TICs al servicio de la estrategia empresarial <https://www.ifedes.com/tics-al-servicio-de-la-estrategia-empresarial/>

Indeed Editorial Team. (2023). ¿Cuáles son las áreas funcionales de la empresa? Descubre las más importantes para cualquier compañía. Recuperado de : <https://es.indeed.com/orientacion-laboral/desarrollo-profesional/areas-funcionales-empresa>

ISO 27001 (2022). Norma ISO 27001. Recuperado de <https://www.normaiso27001.es/>

ISO. (2022). ISO/EIC 27001. Recuperado de: <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/08/28/82875.html>

Kirey Group . (2022). La satisfacción del cliente, ¿qué es y su importancia?. Recuperado de : <https://www.mpmsoftware.com/es/blog/la-satisfaccion-del-cliente-que-es/>

KYOCERA. (2024). Optimización de procesos, técnicas y herramientas. Recuperado de: <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/procesos/optimizacion-de-procesos-tecnicas-y-herramientas.html>

Lifeder. (2024). Investigación descriptiva: características, técnicas y ejemplos. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

López Aguirre, J. E. (2022). Implementación del SGSI, basado en la ISO/IEC 27001 para dar tratamiento al riesgo en una empresa constructora Trabajo de suficiencia profesional, Universidad San Ignacio de Loyola. Repositorio USIL. Recuperado de: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/87d8e531-0840-4fcc-a18f-ba851ab40089/content>

Martins. J. (2024). ¿Qué es la gestión de riesgos y como aplicarlo a tu proyecto en solo 6 pasos. Recuperado de: <https://asana.com/es/resources/project-risk-management-process>

Medina, P., Chango, M., Corella, M., & Guizado, D. (2022). Transformación digital en las empresas: una revisión conceptual. Recuperado de: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7726439>

Melgarejo, Y., Rivero, S., & Contreras, Y. (2024). Gestión de Información para tomar decisiones estratégicas. Acciones para desarrollar un procedimiento a nivel institucional. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 39(1). Recuperado de ; http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2024000100006

Microsoft. (2024). ¿ Qué es la seguridad de la información (InfoSec)?. Recuperado de : <https://www.microsoft.com/es-ar/security/business/security-101/what-is-information-security-infosec>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2024). Precios Sociales en Costa Rica. Recuperado de: <https://www.mideplan.go.cr/precios-sociales-costa-rica>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). (2024). Lista de salarios 2024. Recuperado de: https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista_salarios_2024.pdf

Muñoz, D. Parra. A., & Guaña, J. (2023). Tecnologías de la Información y Comunicación orientadas a la gestión por procesos. ECA Sinergia, 14(3), 18-27. <https://doi.org/10.33936/ecasinergia.v14i3.5236>

Negrete, I. (2014). Digitalización de procesos y aplicación de las TIC en la gestión académica-administrativa: Estudio de caso [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. ResearchGate Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/334896898>

Nidux. (2023). PYME en Costa Rica: Beneficios y trámites para inscribir tu eCommerce. Recuperado de <https://nidux.com/pyme-en-costa-rica-beneficios-y-tramites-para-inscribir-tu-ecommerce/>

Norma ISO 27001. (s.f). A.16: Gestión de incidentes de la seguridad de la información. <https://www.normaiso27001.es/a16-gestion-de-incidentes-de-la-seguridad-de-la-informacion/>

Nubosoft.(2024). Google Drive para empresas en Colombia. Recuperado de: <https://nubosoft.co/google-drive-empresa/>

OBS Bussiness School (2023). Cambio Organizacional: qué es y como implementarlo. Recuperado de: <https://www.obsbusiness.school/blog/cambio-organizacional-que-es-y-como-implementarlo>

OBS Business School. (2024). VAN y TIR: Fórmulas para mejorar la rentabilidad de la inversión. Recuperado de: <https://www.obsbusiness.school/blog/van-y-tir-formulas-para-mejorar-la-rentabilidad-de-la-inversion>

Oracle España. (2024). ¿Qué es un ERP?. Recuperado de : <https://www.oracle.com/es/erp/what-is-erp/#get-started>

Oracle. (2024). ¿Qué es big data? Recuperado de: <https://www.oracle.com/es/big-data/what-is-big-data/>

Oracle. (2024). 19 características clave de los sistemas ERP. <https://www.oracle.com/co/erp/erp-features/>

Organismo de Certificación Global. (2022). ISO 27001:2022. Guía de implementación de sistemas de gestión de seguridad de la información.. Recuperado de: <https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-27001-Guia-de-implantacion.pdf>

Organismo de Certificación Global. (2022). ISO 27001:2022. Lista de control de seguridad de la información.. Recuperado de: <https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-27001-Lista-de-Control-Seguridad-Infomacion.pdf>

Pacheco. D, Rodríguez. R. (2019). Las TIC como estrategia competitiva en la gestión empresarial. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968062004/html/>

Parlamento Europeo. (2020). ¿Qué es la inteligencia artificial y para qué se usa? Recuperado de : <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>

Pérez Herrera, J.(2020). Teoría de Fayol, funciones y principios de administración. Lean Construction México. Recuperado de: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/teor%C3%ADa-de-fayol-funciones-y-principios-de-administraci%C3%B3n>

Pérez, A. (2021). ¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve? OBS Business School. Recuperado de <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

Pérez. A, González. D, & Coeni. H. (2020). Criterios considerados en la selección de software libre para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos de computación gráfica. Tecnología Educativa: Estrategias para la Enseñanza y el Aprendizaje, 10(1), 30-44. Recuperado de: <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/231>.

Power Data (2024). La importancia de la integridad y seguridad de la información. Recuperado de : <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/la-importancia-de-la-integridad-y-seguridad-de-la-informacion>

Real Academia de la lengua Española (2023). Definición de experto. Recuperado de: <https://dle.rae.es/experto>

Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (2021). Reporte de Tecnologías emergentes 2021. Recuperado de: https://www.redgealc.org/site/assets/files/16554/tec_emergentes_reporte_red_gealc_2021.pdf

Red Hat. (2019). ¿Qué es la infraestructura de TI? Recuperado de: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-it-infrastructure>

Red Hat. (2023). ¿Qué es la gestión de los procesos empresariales? Red Hat. Recuperado de: <https://www.redhat.com/es/topics/automation/what-is-business-process-management>

Red Hat. (2024). ¿Qué es el almacenamiento de datos? Recuperado de: <https://www.redhat.com/es/topics/data-storage>

Red Sinergia. (2024). Optimización de procesos en el negocio: ¡Los secretos que debes conocer! Recuperado de: <https://redsinergia.com/optimizacion-de-procesos/>

Revista GEON. (2019). La atención al cliente, el servicio, el producto y el precio como variables determinantes de la satisfacción del cliente en una pyme de servicios. Recuperado de: <https://revistageon.unillanos.edu.co/index.php/geon/article/view/159/168>

Revista Transformación Digital. (2024). La importancia y beneficios de la automatización de procesos. Recuperado de: <https://www.revistatransformaciondigital.com/2021/05/05/la-importancia-y-los-beneficios-de-la-automatizacion-de-procesos/>

RICOH. (2024). Hiperautomatización, qué es y cuáles son los beneficios para tu empresa. Recuperado de: <https://www.ricoh-americalatina.com/es/infocenter/articulos/hiperautomatizacion-que-es>

Santander Universidades. (2022). ¿Qué es el ROI y cómo puedes calcularlo? Santander Open Academy. Recuperado de : <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/que-es-el-roi.html>

Santander Universidades. (2024). ¿Cómo calcular la TIR y para qué sirve? Santander Open Academy. Recuperado de: <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/como-calcular-la-tir-y-para-que-sirve>

SafetyCulture. (2024). Formularios digitales. Recuperado de <https://safetyculture.com/es/listas-de-verificacion/formularios-digitales/>

Salesforce (2023). ¿Qué es un CRM?. Recuperado de : <https://www.salesforce.com/mx/crm/#:~:text=CRM%3A%20Definici%C3%B3n%20y%20Conceptos,todos%20los%20puntos%20de%20contacto.>

Salesforce. (2023). The Digital Project Manager. (2023). ¿Cuál es la importancia de la gestión de proyectos? Recuperado de : <https://thedigitalprojectmanager.com/es/temas/por-que-es-importante-la-gestion-de-proyectos/>

Sánchez, A., & Murillo, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: Cuantitativa, cualitativa y comparativa. Debates por la Historia, 9(2)

SAP-(2024). ¿Qué es la automatización de procesos?. Recuperado de : <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-process-automation.html>

SAP. (2021). La importancia de los datos en la toma de decisiones. Recuperado de: <https://www.concur.com.mx/blog/article/datos-para-la-toma-de-decisiones-mx>

SAP. (2024). Sistemas de gestión de proveedores: desde el VMS hasta la gestión de proveedores Recuperado de : <https://www.sap.com/latinamerica/products/spend-management/supplier-lifecycle/what-is-a-vendor-management.html#:~:text=Un%20VMS%2C%20o%20sistema%20de,mano%20de%20obra%20y%20servicios.>

Sardanyés, E. (2024). Importancia de las políticas de seguridad informática en las empresas. ESED. Recuperado de <https://www.esedsl.com/blog/importancia-de-las-politicas-de-seguridad-informatica-en-las-empresas>

Serrano, F. (2024). Plan de capacitación en ciberseguridad para la formación de personal en el centro de operaciones de seguridad SOC de la empresa DataSec SAS [Trabajo de especialización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/61647/fserranot.pdf?sequence=3&isAllowed=>

Sistema Costarricense de Información Jurídica (2024). Ley de Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales. Recuperado de : http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989&strTipM=TC

Spark (2024). Cómo crear una dirección de correo electrónico profesional. Recuperado de: <https://sparkmailapp.com/es/blog/create-professional-email-address-format-examples>

Square.(2024).Qué es un proveedor? Recuperado de: <https://squareup.com/us/es/glossary/vendor>

STOAM. (2023). ¿Por qué tu empresa necesita un sistema de gestión empresarial? Recuperado de : <https://www.stoamsaas.com/es/blog/articulos/por-que-necesitas-sistema-gestion-empresarial/#:~:text=Los%20sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20empresarial,i%20integral%20de%20los%20procesos%20empresariales.>

Team STEAM Group. (2023) Bussiness plan, estrategia de negocio. Heredia, Costa Rica.

Tecnológico de Monterrey. (2023). Innovación tecnológica. Qué es, sus tipos y sus beneficios. Recuperado de : <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/innovacion-tecnologica-que-es-sus-tipos-y-sus-beneficios>

Tecnosoluciones. (2023). ¿Cómo se puede evaluar la madurez digital de una empresa o institución? Recuperado de <https://tecnosoluciones.com/como-se-puede-evaluar-la-madurez-digital-de-una-empresa-o-institucion/>

Telefónica. (2024). Principales amenazas a la seguridad de la información. Recuperado de: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/amenazas-seguridad/>

Triana, F. E., Calero, M. G., Bayas, V. H., & Tachong, E. (2022). Herramientas tecnológicas para la gestión por procesos en la administración estratégica, una opción efectiva para mejorar la toma de decisiones organizacionales. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,

15(8), 68-83. Grupo Editorial “Ediciones Futuro” Universidad de las Ciencias Informáticas. Recuperado de:

<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1134>

Universidad Autónoma de Chihuahua. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/6557/655768525006/655768525006.pdf>

Universidad CESUMA. (2023). ¿Qué es la función directiva? Recuperado de: <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-la-funcion-directiva.html>

Universidad de Granada (2021). Las fuentes de información. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~anamaria/fuentesws/Intro-Fl.htm#:~:text=Las%20fuentes%20de%20informaci%C3%B3n%20son,decisiva%20en%20las%20sociedades%20desarrolladas.>

Universidad Internacional de La Rioja. (2024). Tipos de técnicas de muestreo: los principales y sus características. Revista - Noticias. Recuperado de: <https://www.unir.net/revista/noticias/ingenieria/tipos-de-tecnicas-de-muestreo>

Usec Network Magazine. (2020). 10 temas que todo programa de capacitación en seguridad debe cubrir. Recuperado de: <https://usecim.net/2020/02/04/10-temas-que-todo-programa-de-capacitacion-en-seguridad-debe-cubrir/>

Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. Investigadores Independientes. Quito, Ecuador. Recuperado de: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7658/11620>

Watkins, S. G. (2022). ISO/IEC 27001:2022: An introduction to information security and the ISMS standard. IT Governance Publishing.

Yungán-Cazar, J. C., & Narváez-Contero, C. V. (2022). Aplicación de la Norma ISO 27001 para la seguridad de los Sistemas de Información. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8635191.pdf>

Zapsign (2023). Comprende qué es la gestión de procesos organizacionales y cómo aplicarla. Recuperado de : <https://zapsign.co/es/blog/comprender-qu%C3%A9-es-la-gesti%C3%B3n-de-procesos-organizacionales#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20procesos%20organizacionales,que%20son%20parte%20de%20ellos.>

Zendesk (2023). Metodologías de gestión de proyectos: 5 modelos provechosos. Recuperado de : <https://www.zendesk.com.mx/blog/metodologias-gestion-proyectos/>

Zendesk (2024). Conoce las características de un CRM: las ventajas para tu empresa. Recuperado de: <https://www.zendesk.com.mx/blog/caracteristicas-de-un-crm/>

Zúñiga, E. (2022). Modelo de gestión organizacional basado en ITIL 4 - Prácticas de Servicios y su aporte a los sistemas de información para toma de decisiones. InterSedes, 23(48), 308-328. Recuperado de : <https://www.scielo.sa.cr/pdf/is/v23n48/2215-2458-is-23-48-308.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Carta de aceptación para la aplicación del TFG.



Team STEAM Group S.R.L / CJ: 3-102-896648
Ciudad Cariari, Heredia, Belén.
Cel: +506-6234-2971 / email: info@teamsteamcr.com
Website: teamsteamcr.com



A todos los interesados

Mediante la presente, yo, Óscar Manuel López Ramírez, portador de la cédula de identidad 204890044, en calidad de Gerente General de la empresa Team STEAM Group, autorizo a que el señor y estudiante de la MATI Édgar Chacón Ramírez, portador de la cédula 206680927, realice en nuestra organización su proyecto final de graduación, con el objetivo de mejorar nuestra estrategia organizativa por medio del uso de tecnologías de información, esto durante el año 2024.

Sin más particulares, se despide cordialmente:

OSCAR MANUEL
LOPEZ RAMIREZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por OSCAR MANUEL
LOPEZ RAMIREZ (FIRMA)
Fecha: 2024.02.26
15:30:43 -06'00'

Óscar Manuel López / Gerente

Anexo 2. Detalle de las herramientas OAS propuestas por La Piedra

Herramienta OAS	Uso o aplicación	Ejemplo
Hojas de Cálculo	Permiten el análisis de datos, la realización de cálculos complejos y la creación de gráficos.	Microsoft Excel, Google Sheets.
Procesadores de Texto	Facilitan la creación y edición de documentos de texto.	Microsoft Word, Google Docs.
Gestores de Correo Electrónico	Gestionan la comunicación interna y externa de la empresa.	Outlook, Gmail.
Agendas Electrónicas y Calendarios	Ayudan a organizar y programar reuniones, eventos y tareas.	Google Calendar, Microsoft Outlook Calendar.
Gestores Documentales	Facilitan el almacenamiento, la gestión y la recuperación de documentos.	SharePoint, Google Drive
Flujos de Trabajo (Workflow)	Automatizan procesos repetitivos y mejoran la coordinación de tareas.	Trello, Asana.
Herramientas de Videoconferencias	Permiten la comunicación cara a cara en tiempo real entre empleados ubicados en diferentes lugares.	Zoom, Microsoft Teams, Google Meet.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en [:https://issuu.com/universitatjaumei/docs/sapientia178](https://issuu.com/universitatjaumei/docs/sapientia178)

Anexo 3. Artefacto de control para el seguimiento de la política de seguridad de información en el TSG.

Lista de Control: seguimiento de la Política de Seguridad de la Información			
Elemento	Sí (10 puntos)	No (0 puntos)	Observaciones
La política de seguridad de la información está documentada y actualizada formalmente.			
La política se ha comunicado a todos los empleados.			
Todo el personal ha recibido capacitación en seguridad.			
Se implementan controles de acceso adecuados.			
Se utiliza autenticación multifactor (MFA) en sistemas críticos.			
Los datos sensibles se cifran en tránsito y en reposo.			
Se realizan copias de seguridad de los datos regularmente.			
Existe un sistema de monitoreo continuo implementado.			
Se llevan a cabo auditorías internas periódicas.			
Se dispone de un protocolo para la gestión de incidentes de seguridad.			
La política se revisa al menos una vez al año.			
La política cumple con las normativas legales y regulatorias vigentes.			
Total obtenido			

- Criterio interno de aceptación: Calificación no menor a 100 en la escala total.
- Firma del responsable que evalúa: _____.

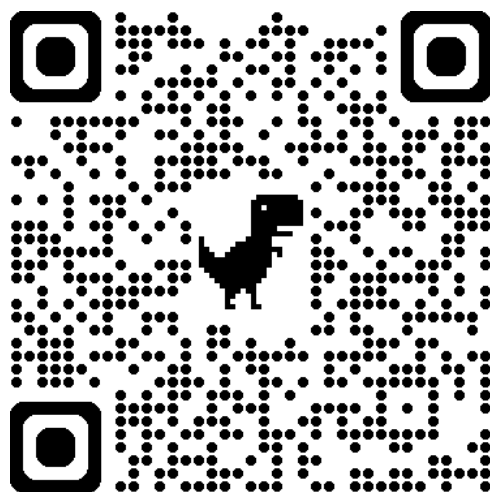
➤ Fecha de aplicación del instrumento: ____/____/____.

Anexo 4. Protocolo basado en la norma ISO 27001 para incidentes de seguridad

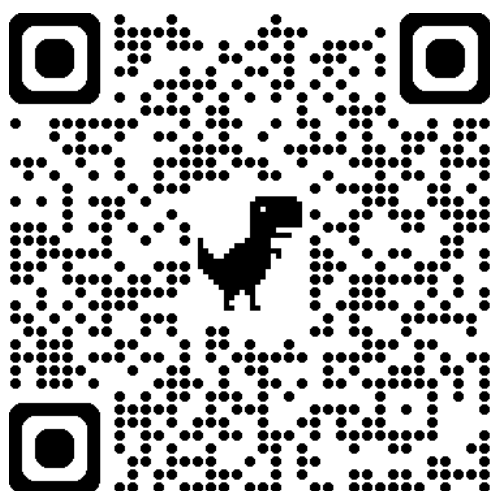
Protocolo de respuesta a incidentes de seguridad TSG (PRIS-TSG)			
Fase de respuesta	Descripción	Responsable	Fecha / Hora
1. Detección	Se detecta un incidente de seguridad por parte del personal o sistemas automáticos de monitoreo.	Personal o Sistema de Monitoreo	
2. Identificación	El incidente es identificado y clasificado según su gravedad.	Equipo de Seguridad (TI)	
3. Notificación	Se notifica al personal relevante, incluido el equipo de TI y la alta dirección, sobre el incidente.	Responsable de TI	
4. Contención	Se implementan medidas inmediatas para contener el incidente y minimizar su impacto en los sistemas o datos.	Equipo de TI	
5. Resolución	El incidente se resuelve mediante acciones correctivas, tales como restaurar sistemas, recuperar datos o bloquear accesos.	Equipo de TI	
6. Registro	El incidente es registrado con detalle, incluyendo las acciones tomadas, el impacto, y las áreas afectadas.	Equipo de TI / Responsable de Seguridad y persona que alerta.	
7. Análisis posterior	Se lleva a cabo un análisis para identificar las causas raíz del incidente y se propone un plan para mejorar la seguridad futura.	Responsable de Seguridad / Alta Dirección	
8. Mejora continua	Las lecciones aprendidas se documentan y se aplican medidas preventivas para evitar que incidentes similares ocurran.	Responsable de Seguridad de información, departamento de tecnología.	

Fuente : Elaboración propia a partir de las recomendaciones de la norma ISO 27001

Anexo 5. Plantilla de levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la herramienta TIC TSG-Data Control



Anexo 6. QR con Plantilla de levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la herramienta TIC Diagnóstico STEAM



Anexo 7. Matriz de KPIs y metas de desempeño para el Sistema SGSI-TSG.

Área	KPI	Meta de Desempeño	Frecuencia de Medición	Responsable	Comentarios
Control de Acceso y Protección de Datos	Porcentaje de datos sensibles cifrados	Lograr un 100% de cifrado de datos sensibles	Mensual	Departamento de tecnología-Dirección	Implementar herramientas de cifrado robustas
Control de Acceso y Protección de Datos	Número de intentos de acceso no autorizado	Mantener intentos no autorizados en 0 o detectar el 100% en 24 horas	Mensual	Departamento de tecnología-Dirección	Monitoreo constante de intentos de acceso
Respaldo y Redundancia	Frecuencia de respaldos automáticos (nube y local)	Respaldo diario de todos los datos críticos con un RPO menor a 24 horas	Diario	Departamento de tecnología-Dirección	Establecer alertas para fallos en respaldos
Respaldo y Redundancia	Tasa de éxito de recuperación de respaldos	Lograr una tasa de éxito del 100% en pruebas trimestrales de recuperación	Trimestral	Departamento de tecnología-Dirección	Realizar pruebas de recuperación periódicas
Integridad y Control de Datos - Sistema TSG	Tiempo de actividad (uptime) de servidores	Mantener una disponibilidad del 99.9% de los servidores	Diario	Departamento de tecnología-Dirección	Configurar monitoreo de disponibilidad en tiempo real
Integridad y Control de Datos - Sistema TSG	Número de incidentes de integridad de datos reportados	Mantener los incidentes de integridad de datos en 0	Mensual	Departamento de tecnología-Dirección	Registro y análisis de incidentes reportados
Gestión de Incidentes y Respuesta	Tiempo de detección y respuesta de incidentes	Detectar incidentes en 1 hora y responder en menos de 4 horas	En tiempo real	Departamento de tecnología-personal	Contar con un equipo de respuesta rápida
Gestión de Incidentes y Respuesta	Tasa de reporte y cierre de incidentes	Cerrar el 90% de incidentes de seguridad en 72 horas	Semanal	Departamento de tecnología-personal	Establecer protocolos claros de cierre de incidentes
Capacitación y Conciencia del Personal	Porcentaje de personal que completa la capacitación de seguridad	Lograr un 100% de personal completando la capacitación anual	Anual	Departamento de tecnología	Programa de capacitación orientado a riesgos actuales
Capacitación y Conciencia del Personal	Número de intentos de phishing/sospechosos reportados por personal	Alcanzar al menos un 50% de reporte de intentos de phishing	Trimestral	Departamento de tecnología	Realizar campañas de concienciación sobre seguridad
Evaluación y Mitigación de Riesgos	Número de riesgos identificados y mitigados	Evaluar todos los activos críticos anualmente y mitigar el 100% de los riesgos medios y altos	Anual	Equipo de Gestión de Riesgos	Realizar análisis de riesgos completo de todos los activos
Evaluación y Mitigación de Riesgos	Cumplimiento de políticas de seguridad establecidas	Alcanzar el 100% de cumplimiento de políticas internas y controles ISO 27001	Trimestral	Departamento de tecnología	Evaluar cumplimiento respecto a las políticas internas y estándares ISO 27001.
Cumplimiento de Políticas y Revisión	Frecuencia de revisión y actualización de políticas	Revisar y actualizar todas las políticas al menos una vez al año	Anual	Departamento de tecnología-Dirección	Documentar y actualizar cambios en las políticas
Cumplimiento de Políticas y Revisión	Número de casos de no conformidad detectados	Resolver todos los casos de no conformidad en 30 días	Mensual	Departamento de tecnología-Dirección	Análisis de causa raíz para casos de no conformidad
Auditoría y Mejora Continua	Número de auditorías internas realizadas	Realizar al menos dos auditorías internas al año	Semestral	Auditor Interno	Planificar auditorías con enfoque en áreas críticas
Auditoría y Mejora Continua	Implementación de recomendaciones de auditoría	Implementar el 90% de las recomendaciones de auditoría en 90 días	Trimestral	Auditor Interno	Priorizar recomendaciones según su criticidad

Fuente: Matriz generada a partir de las recomendaciones de la norma ISO 27001.

Anexo 8. Registro de incidentes durante el despliegue del sistema SGSI-TSG

Elemento	Descripción al auditor para la toma del dato	Dato	Responsable
ID del Incidente	Número de identificación único para cada error o problema detectado.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Fecha y Hora de Detección	Registro del momento exacto en que se identificó el error.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Tipo de Incidente	Clasificación del error (por ejemplo: software, hardware, red, seguridad).		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Descripción del Problema	Detalle del error o fallo encontrado, incluyendo síntomas visibles.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Severidad del Incidente	Clasificación del impacto: Crítico, Alto, Medio, Bajo.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Sistema/Aplicación Afectado(a)	Nombre del sistema, aplicación o servicio afectado.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Acción Tomada Inicialmente	Medidas iniciales para mitigar o resolver el incidente.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Responsable de Acción	Nombre de la persona o equipo encargado de solucionar el error.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Estatus del Incidente	Estado actual (Abierto, En proceso, Resuelto, Cerrado).		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Fecha y Hora de Resolución	Registro del momento en que se solucionó el incidente.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Causa Raíz Identificada	Descripción de la causa principal del incidente.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Acciones Correctivas Implementadas	Soluciones aplicadas para resolver el incidente y prevenir recurrencias.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Observaciones Adicionales	Cualquier comentario relevante sobre el proceso de resolución.		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.
Frecuencia de Revisión del Sistema	Indicador de la frecuencia con la que se revisan los sistemas para detección de errores (por ejemplo: diario, semanal, en tiempo real).		Auditor-departamento de TI- Personal ligado al proceso.

Fuente: Elaboración propia según recomendaciones de la norma ISO 27001 en cuanto a monitorear el proceso de implementación

Anexo 9. Carta de aceptación de la propuesta de solución TIC



Team STEAM Group S.R.L / CJ: 3-102-896648
Ciudad Cariari, Heredia, Belén.
Cel: +506-6234-2971 / email: info@teamsteamcr.com
Website: teamsteamcr.com



A todos los interesados

Mediante la presente, yo, Óscar Manuel López Ramírez, portador de la cédula de identidad 204890044, en calidad de Gerente General de la empresa Team STEAM Group, expreso mediante este medio la aprobación y correspondiente visto bueno para la propuesta de solución establecida por el señor Édgar Chacón Ramírez, portador de la cédula 206680927, lo anterior bajo los siguientes argumentos:

- La propuesta presentada aborda con claridad y profundidad las necesidades actuales de nuestra organización, particularmente en la optimización de procesos clave tales como la gestión de información, además de atender en alguna medida áreas como proyectos, servicio al cliente, y la administración de proveedores, entre otros, a partir de un sistema ajustado a nuestras necesidades actuales.
- Consideramos que los ejes fundamentales sobre los cuales se sustenta su propuesta, incluyendo los cuestionarios diagnósticos, revisiones bibliográficas, y la madurez digital evaluada, han brindado un marco sólido para la comprensión y solución de los retos que enfrenta nuestra empresa.
- El enfoque de su propuesta de solución, que contempla la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI-TSG), y la identificación de áreas funcionales críticas dentro de la organización para la intervención de TIC, se alinea con nuestros objetivos estratégicos y garantiza una mejora sustancial en la eficiencia de nuestros procesos. Además de lo anterior, las herramientas tecnológicas sugeridas y el marco de estándares internacionales como la ISO 27001, demuestran un compromiso con la excelencia y el cumplimiento de las mejores prácticas en la gestión de la información y su seguridad, en concordancia con los ideales que perseguimos.

Por esta serie de motivos, extiendo mi agradecimiento a la Universidad Nacional su apertura para permitir a sus estudiantes impactar de manera positiva a organizaciones emergentes como la nuestra. Sin más por el momento, quedo a su disposición para cualquier pregunta adicional o para planificar la implementación de la propuesta.

Atentamente,

OSCAR MANUEL
LOPEZ RAMIREZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por OSCAR MANUEL
LOPEZ RAMIREZ (FIRMA)
Fecha: 2024.10.07
16:40:57 -06'00'

Óscar Manuel López / Gerente, Team STEAM Group