



HAL
open science

Propuesta metodológica para la implementación de políticas que permitan medir y evaluar los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, SENA

Enzy Zulay Angarita

► To cite this version:

Enzy Zulay Angarita. Propuesta metodológica para la implementación de políticas que permitan medir y evaluar los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, SENA. 2021. <hal-03374133>

HAL Id: hal-03374133

<https://hal.science/hal-03374133v1>

Preprint submitted on 11 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 - Attribution - Non-commercial use - ShareAlike - International License

PAPER PREPRINT

Propuesta metodológica para la implementación de políticas que permitan medir y evaluar los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, SENA

Methodological proposal for the implementation of policies that allow measuring and evaluating the technological projects developed in the software factory of the Integral Maintenance Industrial Center, SENA

Enzy Zulay Angarita Bermúdez

Magister gestión de tecnologías de la información

Universidad de Investigación y Desarrollo

A049

Bucaramanga

Elaborado 2020 – Publicado 2021

Correo: porter@udi.edu.co

Angarita, E. Z. (2021). Propuesta metodológica para la implementación de políticas que permitan medir y evaluar los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, SENA. *Hal*.

Propuesta metodológica para la implementación de políticas que permitan medir y evaluar los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, SENA

Methodological proposal for the implementation of policies that allow measuring and evaluating the technological projects developed in the software factory of the Integral Maintenance Industrial Center, SENA

Enzy Zulay Angarita Bermúdez
Universidad de Investigación y Desarrollo

Resumen

La investigación se basa en la integración de políticas y buenas prácticas de gobierno y de gestión que ofrece el marco de trabajo COBIT, incorporándolas al laboratorio de formación denominado Fábrica de Software del CIMI SENA; el objetivo se alcanza al identificar el estado actual de los procesos TI y el nivel de madurez de los proyectos tecnológicos desarrollados, para lograrlo se aplicaron cuestionarios, se realizó el análisis de la situación actual de fábrica frente a los lineamientos de COBIT, e identificando el nivel de madurez, basado en la norma ISO/IEC 15504. Se construyeron instrumentos de planificación, implantación y evaluación de control para desarrollo de los proyectos tecnológicos. En la última fase, se integraron todas esas herramientas y se diseñó una guía de buenas prácticas según el análisis de la situación actual.

Palabras clave: Centro industrial de mantenimiento integral, fábrica de software, madurez, matriz, RACI, servicio nacional de aprendizaje.

Abstract

The research is based on the integration of policies and good governance and management practices offered by the COBIT framework, incorporating them into the training laboratory called CIMI SENA Software Factory; The objective is achieved by identifying the current state of the IT processes and the level of maturity of the technological projects developed, to achieve this questionnaires were applied, an analysis of the current factory situation was carried out against the COBIT guidelines, and identifying the maturity level, based on the ISO / IEC 15504 standard. Planning, implementation and control evaluation instruments were built for the development of

technological projects. In the last phase, all these tools were integrated and a good practice guide was designed based on the analysis of the current situation.

Keywords: Comprehensive maintenance industrial center, software factory, maturity, matrix, RACI, national learning service.

Introducción

El presente artículo se basa en la integración de las políticas y buenas prácticas de gobierno y gestión, que ofrece el marco de trabajo COBIT en el laboratorio de formación denominado Fábrica de Software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral SENA, que tiene como finalidad servir como ambiente de formación para la producción de Software según requerimientos de cliente interno y externo. Fábrica de Software busca implementar normas de calidad e integrar conocimientos teóricos-prácticos a la resolución de problemas reales en el desarrollo de proyectos tecnológicos, incorporando políticas estandarizadas a través de un marco gobierno de trabajo Internacional, identificando, analizando y estableciendo relaciones entre el conjunto de metas de la organización y metas TI generando elementos o factores con los cuales se logre medir el nivel de madurez de los procesos realizados en fábrica de software y lograr una estructura organizacional frente al enfoque de gobierno de TI de COBIT 5.

Los procesos TI aplicados a los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software se realiza mediante un análisis de la situación actual permitiendo identificar el nivel de madurez, esto trae como resultado el diseño y construcción de instrumentos de planeación, seguimiento, implantación y evaluación de los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software frente al marco de trabajo COBIT 5, estos elementos serán incorporados en una guía metodológica que contiene el desarrollo del análisis de la situación actual y recopila las buenas prácticas planteadas por COBIT 5 según los procesos, actividades y metas identificadas.

El Centro Industrial de Mantenimiento Integral de Girón – Santander SENA, cuenta con un ambiente o laboratorio de formación denominado Fábrica

de software es un ambiente de formación especializado, se encuentra conformada por aprendices e instructores del área de Desarrollo de Software, Industria Creativa; que busca brindar apoyo a aprendices a través de su etapa lectiva y productiva fortaleciendo el proceso de formación y ofreciendo un ambiente real de desarrollo de software, dedicado a realizar una planeación de principio a fin, analizando los requerimientos del cliente y propiciando la implementación de las mejores prácticas para el diseño y programación para soluciones informáticas (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2015).

De manera interna el personal vinculado a fabrica presenta un alto índice de rotación tanto el líder de área como el personal de apoyo técnico; lo que implica que los elementos, procedimientos y herramientas son aplicados según el conocimiento propio de cada una de las personas vinculadas al área, incorporando diferentes procesos, herramientas e información; que al no encontrarse estandarizados genera cambios en el entorno y dificultan el buen desarrollo del gobierno de TI. Estos elementos han generado dificultades de comunicación y estandarización en el quehacer organizacional y en lograr visibilizar, ante entidades externas, los logros institucionales. Por tanto, se propone desarrollar una guía metodológica que permita mejorar los procedimientos asociados a la gestión TI de la Fábrica de Software, orientado a la gestión de los proyectos tecnológicos desarrollados. Se propone plantear un conjunto de lineamientos y buenas prácticas para fortalecer la sostenibilidad, seguridad y funcionalidad del proceso.

Para la implementación del gobierno de TI, se cuenta con diferentes marcos reconocidos a nivel internacional como COBIT, ISO/IEC 38500 o Calder-Moir y otros estándares que apoyan al gobierno de TI como ITIL 2011, ISO/IEC 20000,

ISO/IEC 27000, ISO/IEC 31000 y COSO (Beingolea, 2015).

Para apoyar la construcción de un Gobierno TI es fundamental desarrollar un plan normativo y legal, las políticas organizacionales, los procesos, el modelo de gobierno y los mecanismos de compras y contratación de la entidad (MINTIC, 2018).

Actualmente existen diferentes modelos orientados al control de las organizaciones, cada una de ellas abarca diferentes campos de acción, de forma que se complementan. Están relacionados con la toma de decisiones estratégicas, información, la gestión de los servicios, y con las herramientas de monitorización y control (Ferro Escobar & Tarazona Bermúdez, 2015, p. 39).

Es indispensable formular lineamientos y buenas prácticas a través de mecanismos de planificación e implantación, control, seguimiento y evaluación de los proyectos desarrollados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral CIMI, por medio de la metodología de trabajo COBIT. Para esto es indispensable identificar el estado actual de los procesos aplicados y el nivel de madurez de los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software, además plantear mecanismos de control según la metodología de trabajo COBIT en las etapas de seguimiento, planificación, implantación y evaluación para los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software y diseñar una guía metodológica de lineamientos y buenas prácticas basadas en el marco COBIT según resultados del informe análisis de situación actual.

Para el desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta la norma ISO, donde se involucran todos los procesos de la organización y se les aplica el mismo esquema de evaluación, así lograr establecer el perfil de todos los procesos, en cuanto al nivel de capacidad alcanzado y lograr determinar lo que se denomina un nivel de madurez organizacional (Ingertec, 2021).

Muchas organizaciones reconocen los beneficios potenciales de la tecnología y lo que puede proporcionar. Las organizaciones exitosas, también comprenden y administran los riesgos

asociados con la implementación de nueva tecnología. Para Hernández-Durán et al. (2021) las nuevas tecnologías siguen transformando esquemas y formas de gestionar información además la sociedad ha cambiado con el uso de las tecnologías. Además, pueden presentarse como una oportunidad de mejorar los procesos y acceder a las oportunidades del mercado (Osuna & Pinzón, 2016). Por tanto, la administración debe contar con conocimientos básicos sobre los riesgos y las limitantes del uso de la TI para poder proporcionar una dirección efectiva (Londoño Arbeláez & Echeverri Londoño, 2013).

Antecedentes

Es importante estudiar diferentes trabajos investigativos que apoyen la investigación al implementar elementos del marco referencial de COBIT ante otros marcos o modelos de Gobierno TI, que permitan solucionar las necesidades encontradas.

Modelos de gobernabilidad TI

Según el IT Governance Instituto, el gobierno de las TI es responsabilidad de la administración ejecutiva y del Consejo de Dirección, una parte integral del gobierno de una organización y consiste en las estructuras organizacionales y de dirección, y en los procesos que aseguran que la organización mantiene y amplía sus objetivos y estrategias (Amoguimba, 2018). Se puede decir entonces que su principal objetivo es conseguir la alineación entre la estrategia del negocio y las TI y de esta manera minimizar los riesgos.

La definición de gobernanza se remonta a los años 90, para hacer referencia a la gestión de forma igualitaria, transparente, honesta, responsable y eficiente intentando un nuevo estilo de gobernanza de la administración pública. La gobernanza empresarial identifica las estructuras y los procesos para una adecuada dirección y control en las organizaciones, contribuyendo a la generación de valor y a su desarrollo sostenible, al mejorar su performance y su acceso a las fuentes de capital (Velásquez Pérez et al., 2015, p. 160).

COBIT 5

Provee un marco de trabajo integral a las empresas, para que estas alcancen sus objetivos para el gobierno y la gestión de las TI corporativas. Permite a las empresas crear un valor óptimo desde TI manteniendo el equilibrio entre los beneficios generados y la optimización de los niveles de riesgo y uso de recursos.

Aplicación Marco COBIT

A fin de consolidar un portafolio de buen servicio, la mayoría de las entidades bancarias de Colombia buscan proponer un modelo de Gobierno de TI y una guía para su implementación, que satisfaga las necesidades legales y Corporativas del sector, fortaleciendo el sistema de control interno, logrando una evaluación continua de eficiencia y administrando los riesgos en condiciones de transparencia y eficiencia. El sector organizacional propone una guía de procesos basados en el marco de COBIT 5, enfocados específicamente en los dominios 2 y 4 de la metodología, ofreciendo inicialmente un barrido por los cinco dominios COBIT para lograr sugerir algunas políticas de gobierno TI (Correa Correa & Parra Rojas, 2012).

El proceso de control interno en el ámbito informático es un proceso mediante el cual la administración, los directivos y/o la alta gerencia le proporcionan a sus actividades un grado razonable de confianza, que le garantice la consecución de sus objetivos, tomando en cuenta: la eficacia y eficiencia de las operaciones, fiabilidad de la información financiera y cumplimiento de las leyes y normas aplicables, con la finalidad de dotar a la organización medidas preventivas, detección y corrección de errores, fallos y fraudes o sabotajes (Graterol & Hernández, 2011).

COBIT habilita el desarrollo de una política clara y de buenas prácticas de control de TI a través de organizaciones a nivel mundial. El objetivo principal de COBIT es desarrollar políticas claras y buenas prácticas para la seguridad y el control de TI, con el fin de adquirir aprobación y apoyo de las instituciones comerciales, gubernamentales y profesionales a nivel mundial. La meta del proyecto Z, X F., CXZ, es desarrollar los objetivos

de control a partir de los objetivos y necesidades de la empresa (Fernández & Llorens, 2011).

Modelo de Madurez de COBIT 5

Existen seis niveles de capacidad que se pueden alcanzar por un proceso, incluida la designación de “proceso incompleto”, si las prácticas definidas en el proceso no alcanzan la finalidad prevista:

- Proceso incompleto: No está implementado y por tanto no alcanza su propósito. En este nivel, hay poca o ninguna evidencia de logros sistemáticos del propósito del proceso.
- Proceso ejecutado (un atributo): Esta implementado y por tanto alcanza su propósito.
- Proceso gestionado (dos atributos): Esta ejecutado e implementado de forma planificada, supervisada y ajustada, y los resultados de su ejecución están establecidos, controlados y mantenidos adecuadamente.
- Proceso establecido (dos atributos): El proceso gestionado está ahora implementado, usando un proceso definido, capaz de alcanzar los resultados de proceso.
- Proceso predecible (dos atributos): El proceso establecido se ejecuta dentro de límites definidos para alcanzar sus resultados. Los procesos se han refinado a un nivel de mejor práctica, que esta basado en resultados de mejora continua y en un modelo de madurez con otras empresas (Guzman, 2015).
- Proceso optimizado (dos atributos): El proceso predecible se encuentra mejorado de forma continua para cumplir con los metas empresariales presentes y futuras (ISACA, 2012).

Políticas de seguridad

Para poder definir que es la seguridad de la información se debe tener claro el concepto de seguridad como:

Una condición que resulta del establecimiento y mantenimiento de medidas de protección que permitan a una empresa cumplir su misión o funciones críticas a pesar de los riesgos que plantean las amenazas a su sistema de información. Las medidas de protección son una

combinación de disuasión, prevención, detección, recuperación y corrección que deben formar parte del riesgo de la empresa en su enfoque de gestión como lo describe (Kissel, 2012).

Fábrica de Software

Fábrica de Software puede ser definida como una organización que busca desarrollar software de calidad utilizando para ello métricas, metodologías y procesos propios. También se caracteriza por potenciar la reutilización de componentes de software como forma de aumentar la productividad y calidad. Todo software desarrollado por una Fábrica de Software tiene por finalidad ser reutilizado en futuros proyectos (Rojas, 2006).

Matriz Raci

La matriz RACI permite asignar el nivel de responsabilidad que está asumiendo cada uno de los roles y estructura organizativa de la organización en cada práctica clave de gobierno, estas responsabilidades según ISACA (2007) son:

- Director ejecutivo (CEO)
- Director financiero (CFO)
- Ejecutivos del negocio
- Director de Informática (CIO)
- Dueño del proceso de negocio
- Jefe de operaciones
- Arquitecto en jefe
- Jefe de desarrollo
- Jefe de administración de TI
- La oficina o función de administración de proyectos (PMO)
- Cumplimiento, auditoría, riesgo y seguridad (grupos con responsabilidades de control que no tienen responsabilidades operativas de TI).

Decreto Ley 118 21 de junio de 1957. El SENA Nació,

durante el gobierno de la Junta Militar - posterior a la renuncia del General Gustavo Rojas Pinilla-, mediante el Decreto Ley 118, del 21 de junio de 1957. Su función, definida en el Decreto 164 del 6 de agosto de 1957, fue brindar formación profesional a trabajadores, jóvenes y

adultos de la industria, el comercio, el campo, la minería y la ganadería. Su creador fue Rodolfo Martínez Tono (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, s.f.).

DECRETO 0249 DE ENERO 28 DE 2004.: Por el cual se modifica la estructura del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA –, de acuerdo con el Acta N°. 1285 de la misma fecha (Presidencia de La República De Colombia, 2004).

Metodología

El diseño metodológico empleado para el logro de los objetivos de la investigación, de esta forma el marco metodológico analítico desarrollado a través de tres fases:

- Identificar los procesos aplicados a los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de Software.
- Modelamiento y construcción de instrumentos de seguimiento, planificación, implantación y evaluación de los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software.
- Diseñar una guía metodológica de lineamientos y buenas prácticas basadas en el marco COBIT según resultado del informe de análisis de la situación actual.

Procesos de los proyectos tecnológicos de fábrica de software

Para esta investigación, se tomaron elementos que nos ofrece COBIT, y se confrontaron las 17 metas corporativas y metas TI, filtrándose aquellas que correspondían y apoyan directamente los procesos de gobierno y gestión manejados en fábrica.

Como resultado de este análisis el cual se encuentra en las Figuras 1 y 2 referentes se obtuvieron 13 metas corporativas y 14 metas TI para fábrica de software. Posteriormente se establece un mapeo entre los resultados, obteniéndose una cascada de metas u objetivos y sus relaciones principales (P) o secundarias (S).

Con el fin de evaluar el nivel de Madurez en el cual se encuentra fábrica frente a los elementos que ofrece COBIT 5, se elaboraron dos cuestionarios dirigidos al personal de fábrica de

software (Aprendices y funcionarios). Los resultados del análisis del cuestionario, permite obtener aspectos relevantes sobre la situación actual de fábrica, logrando establecer una línea

base que permita medir nivel de madurez organizacional; todo esto frente La norma ISO 15504 estableciendo el nivel de madurez en el cual se encuentra fábrica de software en la actualidad.

METAS CORPORATIVAS DE FÁBRICA DE SOFTWARE MARCO DE TRABAJO COBIT 5				
Dimensión del CMI	Meta Corporativa	Relación con los Objetivos de Gobierno		
		Realización de Beneficios	Optimización de Riesgos	Optimización de Recursos
Proceso Interno	Optimización de la funcionalidad de los procesos de Fábrica de Software	P	P	P
	Productividad de los aprendices vinculados a Fábrica de software	P	P	P
	Cumplimiento de las políticas internas de Fábrica	P	P	P
	Productividad operacional de los proyectos tecnológicos	P	S	P
Cliente	Cultura de servicio orientada al cliente	P	S	P
	Continuidad y disponibilidad del servicio en Fábrica	P	S	S
	Respuesta ágiles al entorno de Cambio de tecnológicas incorporadas en los proyectos tecnológicos	P	P	S
	Optimización implementación y capacitación de los proyectos tecnológicos.	P	S	P
	Toma estratégica de decisiones basada en Información.	P	P	P
Formación y Crecimiento	Personal capacitado y motivado	P	S	P
	Cultura de innovación de los Proyectos tecnológicos	P	S	P
Finanzas	Valor de los involucrados en Fábrica de Software	P	P	P
	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	P	S	P

Figura 1. Metas corporativas de fábrica de software marco COBIT 5. Fuente: Autores.

DIMENSIÓN	META DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA RELACIONADA	
Procesos internos	1	Infraestructura para procesamiento y desarrollo de proyectos tecnológicos.
	2	Optimización de activos, recursos y capacidades para el desarrollo a de proyectos tecnológicos.
	3	Capacitación a aprendices e instructores vinculantes a fábrica.
	4	Entrega de programas que proporcionen beneficios a cliente internos (Centro de Formación) y cliente externo.
	5	Cumplimiento de políticas internas del centro de formación.
	6	Cumplimiento de políticas internas de TI.
	7	Disponibilidad de información útil y fiable para la toma de decisiones
Cliente	8	Entrega de servicios TI de acuerdo a los requerimientos del proyecto tecnológico.
	9	Uso adecuado de las aplicaciones y soluciones tecnológicas, desarrolladas en fábrica.
Formación y Crecimiento	10	Aprendices vinculados a fábrica de software en etapa productiva motivados, con conocimientos y competencias requeridas para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas.
	11	Experiencia y conocimientos de los instructores técnicos y coordinadores de fábrica de software.
Finanzas	12	Alineamiento de los servicios de Fábrica de software y estrategia del centro para apoyo al proceso de formación.
	13	Cumplimiento y soporte de TI para fábrica de software.
	14	Compromiso de los directivos del Centro de formación para continuidad de trabajo en fábrica.

Figura 2. Metas corporativas de fábrica de software. Fuente: Autores.

META CORPORATIVA CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL													
MAPEO DE METAS CORPORATIVAS Y METAS RELACIONADAS CON TI													
METAS TI DE FÁBRICA													
Proceso Interno													
Cliente													
Formación y Crecimiento													
Finanzas													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
Procesos internos	1	Infraestructura para procesamiento y desarrollo de proyectos tecnológicos.											
	2	Optimización de activos, recursos y capacidades para el desarrollo de proyectos tecnológicos.											
	3	Capacitación a aprendices e instructores vinculantes a fábrica.											
	4	Entrega de programas que proporcionen beneficios a cliente internos (Centro de Formación) y cliente externo.											
	5	Cumplimiento de políticas internas del centro de formación.											
	6	Disponibilidad de información útil y fiable para la toma de decisiones											
Cliente	7	Entrega de servicios TI de acuerdo a los requerimientos del proyecto tecnológico.											
	8	Uso adecuado de las aplicaciones y soluciones tecnológicas, desarrolladas en fábrica.											
Formación y Crecimiento	9	Aprendices vinculados a fábrica de software en etapa productiva motivados, con conocimientos y competencias requeridas para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas.											
	10	Experiencia y conocimientos de los instructores técnicos y coordinadores de fábrica de software.											
Finanzas	11	Alineamiento de los servicios de Fábrica de software y estrategia del centro para apoyo al proceso de formación.											
	12	Cumplimiento y soporte de TI para fábrica de software.											
	13	Compromiso de los directivos del Centro de formación para continuidad de trabajo en fábrica.											
	14	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados.											

Figura 3. Metas corporativas de fábrica de software. Fuente: Autores.

Las metas corporativas requieren una cantidad de resultados relacionados con las TI, tal como se muestra en la Figura 3. COBIT 5 define 17 metas TI, para el desarrollo del proyecto de investigación se establecieron 13 objetivos relacionados con TI en la Fábrica de software.

Mapeo cruce metas corporativas y metas TI y análisis del resultado obtenido

El propósito de la Figura 4 es mostrar cómo las metas empresariales son soportadas en las metas relacionadas con TI. por este motivo, la figura contiene en columnas, agrupados por dimensión del CMI, los 13 metas corporativas de fábrica de software y en filas 14 metas relacionados con TI, agrupados por dimensión del CMI.

El análisis de los objetivos corporativos soportados por los objetivos TI relacionados, se expresa usando dos escalas “P” y “S”.

‘P’ para principal, se usa cuando hay una relación importante, en este caso cuando las metas relacionadas con TI son el pilar fundamental para lograr los objetivos de la fábrica de software.

‘S’ para secundario, cuando hay un vínculo fuerte, pero menos importante, en este caso cuando las metas relacionadas con TI son un soporte para los objetivos de la fábrica de software.

Relación metas TI de fábrica de software y los procesos definidos en COBIT 5 TI y métricas relacionadas

La Figura 4 contiene el mapeo de las metas TI de fábrica de software y procesos TI identificados por COBIT 5, contiene 14 metas TI y la relación de los 10 procesos TI. Estos procesos son llamados catalizadores y están orientados a la consecución de las metas de TI.

También contiene el dominio, el código de proceso de TI, el nombre de los procesos del TI, la meta relacional de TI, su dimensión y se describen las métricas con los cuales se puede llegar a medir el proceso TI.

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Alineamiento de los servicios de Fábrica de software y estrategia del centro para apoyo al proceso de formación.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> • % de metas y requerimientos estratégicos soportados por las metas TI. • % de satisfacción de las partes interesadas y servicio planteado. (Anexo C EDM01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Compromiso de los directivos del Centro de formación para continuidad de trabajo en fábrica.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> • % roles definidos con responsabilidades clara para toma de decisiones. • Frecuencia de reuniones del grupo TI de Fábrica de Software. (Anexo C EDM01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Entrega de servicios TI de acuerdo a los requerimientos del proyecto tecnológico.	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Número de interrupciones del trabajo en fábrica debido a incidentes en el servicio de TI. • % de usuarios satisfechos con la calidad del servicio de ti entregado. (Anexo C EDM01).
Alinear, Planificar y Organizar	APQ07	Gestionar los Recursos Humanos	Experiencia y conocimientos de los instructores técnicos y coordinadores de fábrica de software.	Formación y Crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de concienciación de posibilidades de innovación de TI de Fábrica de software.

Figura 4. Metas Relacionadas con las TI Fábrica de Software y los Procesos TI. Fuente: Autores.

Evaluación del nivel de madurez

Existen diferentes modelos utilizados que permiten medir el nivel de madurez actual o el estado actual de los procesos de TI. El marco de trabajo COBIT 5 ofrece un modelo de capacidades de procesos, basados en la norma internacional ISO / IEC 15504 de Ingeniería de Software-Evaluación de Procesos, la cual proporciona los elementos necesarios para medir desempeño en cualquiera de los procesos de gobierno. “ISO/IEC 15504, es una norma abierta e internacional para evaluar y mejorar la capacidad y madurez de los procesos. La norma ISO 15504 permite realizar evaluaciones usando niveles de madurez, Los niveles de madurez son conjuntos predefinidos de procesos que ayudan a una organización a mejorar en el desarrollo software evolucionando por los distintos niveles. La consecución de los niveles de madurez es de forma escalonada, esto significa que para alcanzar un determinado nivel de madurez deben haberse alcanzado también los niveles inferiores (Murriel, 2012). El estándar plantea que se puede realizar evaluaciones de los procesos de manera independiente u optar por una evaluación que considere de nivel global de todos los procesos de la organización.

Al confrontar las características de los niveles presentadas por la norma ISO/IEC 15504 y las conclusiones a las cuales se llegó por medio de los cuestionarios aplicados al personal: funcionarios y aprendices y el análisis realizado bajo el marco de trabajo COBIT se logra establecer que el nivel de madurez identificado de Fábrica de software, se encuentra en Nivel 1: Inicial.

Instrumentos para el seguimiento, planificación, implantación y evaluación de proyectos tecnológicos

En esta sección se presentan instrumentos de gestión que permiten el desarrollo de los procesos TI y el apoyo al personal que trabaja en fábrica de software, en busca de estandarizar formatos de planeación, seguimiento, avance, implantación y evaluación, como permitiría ver el desarrollo de los proyectos tecnológicos, además de buscar lograr alcanzar eficiencia, transparencia y control de los procesos TI, logrando plantear mecanismos de control según la metodología de trabajo COBIT en las etapas de seguimiento, planificación, implantación y evaluación para los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software. El proceso se desarrolló en las siguientes fases:

Planificación: En esta fase se buscó contextualizar el trabajo que se desarrolla en fábrica de software, COBIT 5, explica cómo un proceso de tipo gobierno y gestión busca de brindar apoyo a las

metas corporativas a los procesos relativos a la dirección, organización y control del grupo que gobierna y a la información relacionada a sus actividades (ver Figura 5).

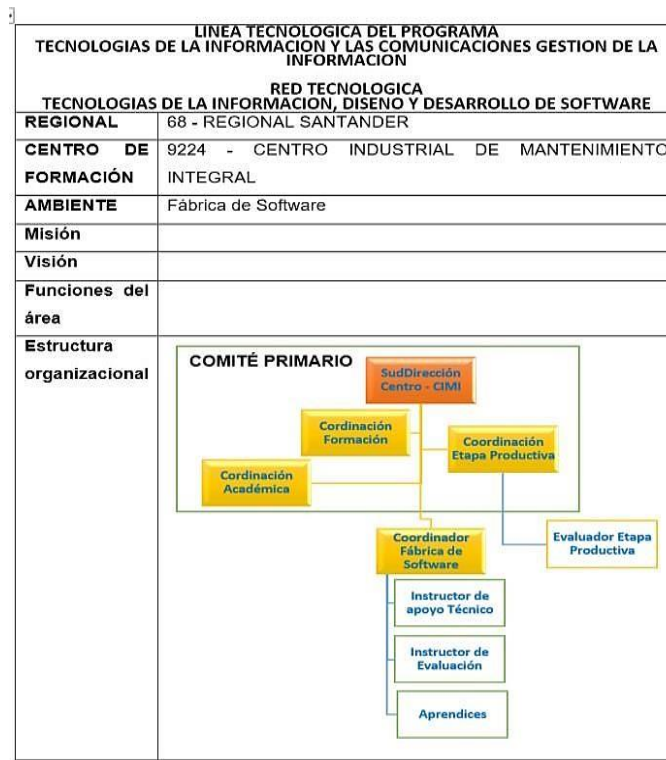


Figura 5. Plantilla Organizacional. Fuente: Autores.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	
RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE	
REGIONAL	68 - REGIONAL SANTANDER
CENTRO DE FORMACIÓN	9224 - CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL
AMBIENTE	Fábrica de Software
ACTIVIDADES	
DESCRIPCIÓN	
PROCESO RELACIÓN	
RESPONSABLE(S)	

Figura 6. Plantilla de procesos. Fuente: Autores.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	
RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE	
REGIONAL	68 - REGIONAL SANTANDER
CENTRO DE FORMACIÓN	9224 - CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL
AMBIENTE	Fábrica de Software
NOMBRE DEL PROCESO	
DESCRIPCIÓN	
OBJETIVO	
MÉTRICA	
PROCESOS RELACIONADOS	
RESPONSABLE(S)	
IMPORTANCIA	

Figura 7. Plantilla relación de procesos. Fuente: Autores.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN			
RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE			
REGIONAL	68 - REGIONAL SANTANDER		
CENTRO DE FORMACIÓN	9224 - CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL		
AMBIENTE	Fábrica de Software		
RELACIÓN DE PROCESOS			
DOMINIO	ID PROCESO	PROCESO	SE EJECUTA (SI/NO)
Alinear, Planificar y Organizar			
Construir, Adquirir e Implementar			
Entregar, dar Servicio y Soporte			
Supervisar, Evaluar y Valorar			

Figura 8. Plantilla relación de procesos y domino marco COBIT. Fuente: Autores.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN			
RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE			
REGIONAL	68 - REGIONAL SANTANDER		
CENTRO DE FORMACIÓN	9224 - CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL		
AMBIENTE	Fábrica de Software		
RELACIÓN DE METAS TI			
NÚM.	METAS		SE CUMPLE (SI/NO)
1			
2			
3			
4			

Figura 9. Plantilla Metas TI. Fuente: Autores.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN		
RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE		
REGIONAL	68 - REGIONAL SANTANDER	
CENTRO DE FORMACIÓN	9224 - CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL	
AMBIENTE	Fábrica de Software	
RELACIÓN DE OBJETIVOS DE CONTROL		
ID PROCESO	OBJETIVO DE CONTROL	SE EJECUTA (SI/NO)
1		
2		
3		
4		

Figura 10. Plantilla relación de objetivos de control. Fuente: Autores.

Seguimiento: Con ayuda de la plantilla (Figuras 6, 7, 8, 9, 10 y 11), se busca gestionar todas las actividades relacionadas con procesos TI identificados, estableciendo el tipo de métrica asociada y adecuada, las cuales puede ser definidas en términos de porcentaje, nivel de prioridad, o nivel de decisión o resultados de satisfacción y lineamientos dados por COBIT 5. Esta plantilla busca establecer una identificación rápida y sencilla de los roles y las responsabilidades asignadas, al igual que asociar las actividades de las que es responsable, es una herramienta útil, ya que permite agrupar y asignar las actividades a grupos de trabajo y asignar responsabilidades a líderes de procesos.

Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)												
Roles / Responsabilidades: R: Responsable, A: Aprobador, C: Consultado, I: Informado.												
Núm. Item	Actividad	Métrica Entregable	Roles / Responsabilidades							Nombre del responsable	Firma	
	Descripción actividad		Subdirección de Centro	Coordinador Académico	Coordinador contrato de aprendizaje	Coordinador de fábrica de Software	Instructor apoyo técnico	Instructor Evaluador	Aprendiz líder de proyecto			Grupo de aprendices asignado a proyectos
1									C		I	
								R			I	
2									C		I	
			C		C				C		C	
3											C	
					R						I	

Figura 11. Matriz asignación de responsabilidades (RACI). Fuente: Autores.

Implantación: Se presentan dos formatos de plantillas (Figuras 12 y 13) que tienen como función detallar las características de cada proyecto tecnológico, y se diseñaron con la

finalidad de registrar la información correspondiente a los proyectos vinculados y desarrollados en fábrica de software.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE	
FICHA TÉCNICA PROYECTOS FABRICA DE SOFTWARE	
TITULO PROYECTO	<i>Afirmación precisa que hace referencia al tema en torno al cual gira el proyecto de investigación.</i>
FASE	<i>PREPRODUCCIÓN PRODUCCIÓN POSTPRODUCCIÓN</i>
VERSIÓN	
APRENDICES PARTICIPANTES	<i>Ejemplo Julio Sarmiento Sanguino</i>
NIVEL DE FORMACIÓN	<i>Técnico o Tecnólogo</i>
PROGRAMA ACADÉMICO	<i>Nombre completo del Programa de formación sin Siglas.</i>
DESCRIPCIÓN	<i>Breve descripción de la aplicabilidad y funcionabilidad del proyecto.</i>
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	<i>Ciencias Agrarias, Biológicas y del mar, Ciencias de la Salud, Ciencias exactas y de la tierra, Ciencias humanas,</i>
HERRAMIENTAS UTILIZADAS HARDWARE Y SOFTWARE	
OBJETIVOS	<i>Presentación del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.</i>
URL	

Figura 12. Plantilla ficha técnica proyectos tecnológicos de fábrica de software. Fuente: Autores.

LÍNEA TECNOLÓGICA DEL PROGRAMA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN RED TECNOLÓGICA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE			
FORMATO ÚNICO DE INSCRIPCIÓN PARA PROYECTOS FABRICA DE SOFTWARE			
DATOS BÁSICOS			
País	Colombia		
Regional	Santander		
Centro de formación ejecutor	Centro Industrial de Mantenimiento Integral de Girón.		
Programa académico	Tecnología Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información		
Título de la propuesta y/o Proyecto	Afirmación precisa que hace referencia al tema en torno al cual gira el proyecto de investigación		
Autor(es)	Ejemplo Nombre aprendiz o aprendices		
Identificación	Tipo y número del Documento de identificación		
Email de Contacto	Correo de contacto		
Teléfonos de contacto	Número telefónico de contacto		
Área de la investigación (seleccionar una)	<table border="1"> <tr> <td>Ciencias Agrarias, Biológicas y del mar, Ciencias de la Salud, Ciencias exactas y de la tierra, Ciencias humanas, ciencias sociales, Navales y de seguridad, Ingeniería, Lingüística artes y letras</td> <td>Subárea:</td> </tr> </table>	Ciencias Agrarias, Biológicas y del mar, Ciencias de la Salud, Ciencias exactas y de la tierra, Ciencias humanas, ciencias sociales, Navales y de seguridad, Ingeniería, Lingüística artes y letras	Subárea:
Ciencias Agrarias, Biológicas y del mar, Ciencias de la Salud, Ciencias exactas y de la tierra, Ciencias humanas, ciencias sociales, Navales y de seguridad, Ingeniería, Lingüística artes y letras	Subárea:		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Introducción	Descripción breve del proyecto, dirigido a orientar al lector sobre los aspectos relevantes en el desarrollo e implementación de la solución informática para clientes internos y externos al centro de formación.		
Descripción de la necesidad o problema	Descripción de la situación problema que soporta al estudio, además de la relevancia, pertinencia e impacto del proyecto a la comunidad.		
Objetivos de la propuesta y/o proyecto	Presentación del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.		
Técnicas de recolección de datos	Anexar soportes Técnicas de recolección de Datos.		
Requerimientos funcionales	Descripción		
Requerimientos no funcionales	Descripción		
Metodología	Metodología implementada en el desarrollo del software.		
Beneficiarios SENA	Centro de Formación		
Metodología	Metodología implementada en el desarrollo del software.		
Beneficiarios SENA	Centro de Formación - Centro Industrial de Mantenimiento Integral - Empresas de la Región.		
Beneficiarios sector productivo	Sector XXXXX		
Resultados esperados y/o productos.	Indique resultados esperados al concluir la realización del proyecto.		
Cronograma de ejecución	Anexo archivo Excel "cronograma.xls".		
Personal que participa en el proyecto- roles			
Herramientas hardware requerido para las fases de: análisis, desarrollo y construcción del proyecto.			
Herramientas software requerido para las fases de: análisis, desarrollo y construcción del proyecto.			
Hardware requerido para la implementación y puesta en marcha del proyecto			
Software requerido para la implementación y puesta en marcha del proyecto.			
Conclusiones	Descripción precisa de los aspectos más relevantes obtenidos en las fases de desarrollo del proyecto.		
Referente Bibliográfico	Presentación de las fuentes bibliográficas que sirvieron de apoyo para la construcción y desarrollo de la investigación (5 referencias).		

Figura 13. Plantilla formato de proyectos tecnológicos. Fuente: Autores.

Basados en la documentación obtenida y tomando la información relacionándola con los elementos que ofrece COBIT, se realizó un mapeo de estos datos y se identificaron y seleccionaron los componentes que requieren ser adaptados a los proyectos tecnológicos manejados en fábrica de software, estos consignados en el cuadro (ver Figura 14).

Evaluación: Se definen elementos de evaluación que permitan mantener los procesos y metas TI a fin de realizar planificación de continuidad, generar las evaluaciones de impacto, evaluaciones de riesgo, estableciendo medios de comunicación.

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Alineamiento de los servicios de Fábrica de software y estrategia del centro para apoyo al proceso de formación.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> % de metas y requerimientos estratégicos soportados por las metas TI. % de satisfacción de las partes interesadas y servicio planteado. (Anexo C EDM01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Compromiso de los directivos del Centro de formación para continuidad de trabajo en fábrica.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> % roles definidos con responsabilidades clara para toma de decisiones. Frecuencia de reuniones del grupo TI de Fábrica de Software. (Anexo C EDM01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Entrega de servicios TI de acuerdo a los requerimientos del proyecto tecnológico.	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> Número de interrupciones del trabajo en fábrica debido a incidentes en el servicio de TI. % de usuarios satisfechos con la calidad del servicio de TI entregado. (Anexo C EDM01).
Alinear, Planificar y Organizar	APO07	Gestionar Recursos Humanos	Experiencia y conocimientos de los instructores técnicos y coordinadores de fábrica de software.	Formación y Crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de concienciación de posibilidades de innovación de TI de Fábrica de software. Nivel de satisfacción de las partes interesadas con niveles de experiencia e ideas de innovación.

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Alineamiento de los servicios de Fábrica de software y estrategia del centro para apoyo al proceso de formación.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> % de metas y requerimientos estratégicos soportados por las metas TI. % de satisfacción de las partes interesadas y servicio planteado. (Anexo C EDM01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Compromiso de los directivos del Centro de formación para continuidad de trabajo en fábrica.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> % roles definidos con responsabilidades clara para toma de decisiones. Frecuencia de reuniones del grupo TI de Fábrica de Software. (Anexo C EDM01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno	Entrega de servicios TI de acuerdo a los requerimientos del proyecto tecnológico.	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> Número de interrupciones del trabajo en fábrica debido a incidentes en el servicio de TI. % de usuarios satisfechos con la calidad del servicio de TI entregado. (Anexo C EDM01).
Alinear, Planificar y Organizar	APO07	Gestionar Recursos Humanos	Experiencia y conocimientos de los instructores técnicos y coordinadores de fábrica de software.	Formación y Crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de concienciación de posibilidades de innovación de TI de Fábrica de software. Nivel de satisfacción de las partes interesadas con niveles de experiencia e ideas de innovación.

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
					<ul style="list-style-type: none"> Número de iniciativas aprobadas resultantes de ideas innovadoras de TI. (Anexo K APO07).
Alinear, Planificar y Organizar	APO01	Gestionar el Marco de Gestión de TI	Cumplimiento de políticas internas de TI.	Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> Número de incidentes relacionados con el cumplimiento de la política. % partes interesadas que comprenden las políticas. % de políticas soportadas por estándares y prácticas de trabajo efectiva. Frecuencia de revisión y actualización de políticas. (Anexo D APO01).
Alinear, Planificar y Organizar	APO01	Gestionar el Marco de Gestión de TI	Optimización de activos, recursos y capacidades para el desarrollo de proyectos tecnológicos.	Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de evaluaciones de la madurez de la capacidad y optimización de costos. Tendencia de los resultados de las evaluaciones. Niveles de satisfacción de los ejecutivos de negocio y TI con los costos y capacidades TI. (Anexo D APO01).
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM04	Asegurar la Optimización de Recursos Área: Gobierno Dominio: Evaluar, Orientar y Supervisa	Aprendices vinculados a fábrica de software en etapa productiva motivados, con conocimientos y competencias requeridas	Formación y Crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> % del personal cuyas habilidades TI son suficientes para las competencias requeridas para su función.

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
			para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas.		<ul style="list-style-type: none"> % del personal satisfecho con su función TI. Número de horas de aprendizaje/prácticas por trabajador. (Anexo L EDM04)
Alinear, Planificar y Organizar	APO04	Gestionar la Innovación	Uso adecuado de las aplicaciones y soluciones tecnológicas, desarrolladas en fábrica.	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> % de propietarios de procesos de centro satisfechos con los productos y servicios de TI que dan soporte a estos procesos. Nivel de comprensión de los usuarios de centro sobre como las soluciones tecnológicas soportan sus procesos. Nivel de satisfacción de los usuarios de negocio con la formación y manuales de usuario. (Anexo E APO04).
	APO05	Gestionar Portafolio	Entrega de programas que proporcionen beneficios a cliente internos (Centro de Formación) y cliente externo.	Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> Número de proyectos ejecutados en plazo y en presupuesto. % de partes interesadas satisfechas con la calidad del proyecto. Número de programas que necesitan ser revisados significativamente debido a derechos de calidad. (Anexo F APO05).

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
	APO08	Gestionar las Relaciones	Capacitación a aprendices e instructores vinculantes a fábrica.	Procesos internos	<ul style="list-style-type: none"> Número de incidentes en los procesos de negocio debido a errores de integración tecnológica. Número de cambios en los procesos de fábrica que necesiten ser retrasados o modificados debido a problemas de integración tecnológica. Número de procesos de negocio habilitados por TI que se retrasan o incurrir en mayores costos debido a asuntos de integración tecnológica. Número de aplicaciones o infraestructuras críticas. (Anexo G APO08).
	APO09	Gestionar los Acuerdos de Servicio	Disponibilidad de información útil y fiable para la toma de decisiones	Procesos internos	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción de los usuarios del negocio y puntualidad o disponibilidad de la información de gestión. Número de incidentes en los procesos de negocio causados por la indisponibilidad de la información. Relación o cantidad de decisiones de fábrica. Erróneas en las que la falta de información o información errónea ha sido la principal causa. (Anexo H APO09).

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
Alinear, Planificar y Organizar	APO01	Gestionar el Marco de Gestión de TI	Cumplimiento de políticas internas del centro de formación	Procesos internos	<ul style="list-style-type: none"> Costos de la no conformidad de TI, incluidos arreglos y multas e Impacto de la pérdida de reputación. Número de problemas de no conformidad relativos TI de los que se ha informado al consejo administrativos o han causado comentarios o bochorno público. Cobertura de las evaluaciones de conformidad. (Anexo D APO01).
Alinear, Planificar y Organizar	APO12	Gestionar el Riesgo	Cumplimiento y soporte de TI para fábrica de software.	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> Número de incidentes en los procesos de negocio debido a errores de integración tecnológica. Número de cambios en los procesos de fábrica que necesiten ser retrasados o modificados debido a problemas de integración tecnológica. Número de procesos de negocio habilitados por TI que se retrasan o incurrir en mayores costos debido a asuntos de integración tecnológica. Número de aplicaciones o infraestructuras críticas. (Anexo I APO12).

Descripción de Metas TI de Fábrica de Software - Procesos TI y métricas relacionadas					
Dominio COBIT 5	Código proceso COBIT 5	Proceso TI	Meta TI fábrica software	Dimensión	Métricas relacionadas
Alinear, Planificar y Organizar	APO13	Gestionar la Seguridad	Infraestructura para procesamiento y desarrollo de proyectos tecnológicos.	Procesos internos	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción de los usuarios del negocio puntualidad o disponibilidad de la información de gestión. Número de incidentes en los procesos de negocio causados por la indisponibilidad de la información. Relación o cantidad de decisiones de fábrica de software. (Anexo J APO13).

Figura 14. Metas Relacionadas con las TI Fábrica de Software y los Procesos TI de COBIT 5. Fuente: Autores.

Diseño de guía metodológica de lineamientos y buenas prácticas basadas en el marco COBIT

Se plantean instrumentos que conformen la estructura de una guía metodológica de buenas prácticas para proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software, el diseño de guía metodológica de lineamientos y buenas prácticas basadas en el marco COBIT según

resultado del informe de análisis de la situación actual, desde la perspectiva de gobierno y gestión a través de las metas corporativas y metas de TI que ofrece COBIT 5, siendo el punto de partida para establecer lineamientos a seguir a través de un estudio previamente establecido, al igual que la generación de plantillas de trabajo según métricas de COBIT. Esto con el fin de brindar una herramienta de

lineamientos que permita la integración de elementos del marco COBIT a Fábrica de Software para el desarrollo de proyectos tecnológicos; para fijar los pasos mínimos que se deben seguir para establecer y complementar el Gobierno TI en la institución. Estandarizar objetivos, procesos, actividades y métricas que permitan completar el gobierno de TI de fábrica de software, basándose en el marco de referencia de COBIT.

Es necesario seguir los lineamientos del marco de trabajo COBIT 5, para la implementación de la guía de buenas prácticas al momento de ser implementados en fábrica de software del Centro Industrial de Mantenimiento Integral SENA.

- Apoyo en las metas Corporativas y las Metas TI
- Apoyo procesos TI
- Alineación Gobierno y Gestión de TI

La guía se encuentra estructurada de tal forma que se pueda realizar el proceso de mejoramiento y control a través de las 4 fases, presentadas en la Figura 15.



Figura 15. Esquema de fases a seguir guía de buenas prácticas. Fuente: Autores.

Discusión y conclusiones

Se establecen elementos metodológicos que permitan generar los controles necesarios para realizar las diversas labores de análisis, planeación, seguimiento y monitoreo de las políticas de Gobierno y Gestión de TI que puedan aplicarse al trabajo desarrollado en fábrica de software, logrando asegurar la

alineación de las metas de TI y metas corporativas frente a los lineamientos que ofrece el marco de trabajo COBIT.

La propuesta metodológica desarrollada se convierte en una herramienta de diagnóstico interno de fábricas de software, donde se logra visualizar en conjunto las metas tecnológicas y metas corporativas más importantes y relevantes frente a las planteadas por el marco COBIT 5.

La inclusión e integración de elementos estratégicos brindados por COBIT y la norma ISO/IEC 15504, permite identificar el nivel de madurez inicial en que se encuentra la fábrica software; se constituye en un punto de partida para determinar lineamientos objetivos y metas que permitan incrementar la competitividad, productividad en desarrollo de proyectos tecnológicos construidos en fábrica de software (Muriel, 2012).

Los lineamientos propuestos y consignados en la guía metodológica pueden ser adaptados a otras áreas del Centro de Formación que integren gobierno y gestión de TI, realizando los ajustes correspondientes y concertando un grupo de expertos que puedan participar activamente y profundizar de manera detallada frente al marco de trabajo COBIT.

Existe un entorno positivo propicio para el cambio ya que el personal vinculado a la fábrica entiende la necesidad de establecer estándares, lineamientos y políticas que permitan gestionar y controlar los proyectos tecnológicos desarrollados en esta.

Recomendaciones

Para la implementación y puesta en marcha de la guía metodológica se hace necesario que el personal de coordinación de fábrica busque espacios de capacitación, que no interrumpan las actividades laborales del equipo vinculado a fábrica de software y socializar los cambios que se requieren implementar en el desarrollo de los proyectos tecnológicos desarrollados en fábrica de software.

Continuar con la implementación y mejora de las buenas prácticas de COBIT 5, en busca de optimizar los recursos de fábrica y realizar posteriormente un estudio y análisis de los resultados, determinando si hay mejora en el gobierno y gestión TI de fábrica de software.

Referencias

- Amoguimba, D. L. (2018). *Propuesta de políticas de seguridad de la información aplicado al entorno empresarial de soft warehouse S.A.* (pp. 1–106). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15085/DISERTACION_SISTEMAS_DAYANA_AMOGUIMBA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Beingolea, H. (2015). Diseño de un modelo de gobierno de TI utilizando el marco de trabajo de cobit 5 con enfoque en seguridad de la información. Caso de estudio: una empresa privada administradora de fondo de pensiones. In *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6390>
- Correa Correa, M. H., & Parra Rojas, B. A. (2012). *Modelo y guía para la implementación de Gobierno de TI en Entidades Bancarias de Colombia*. Universidad ICESI. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/70666/5/modelo_gobierno_bancarias.pdf
- Fernández, A., & Llorens, F. (2011). *Gobierno de las TI para universidades* (ed). Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18817/1/gobierno_de_las_TI_para_universidades_imprimible.pdf
- Ferro Escobar, R., & Tarazona Bermúdez, G. M. (2015). Implementación de procedimientos de gobernabilidad TI en la red de investigación de tecnología avanzada basado en ITIL, COBIT Y LA ISO 20000-27000. *Redes de Ingeniería*, 6, 37–44.
- Graterol, C., & Hernández, A. (2011). Aplicación de la norma de auditoría COBIT en el monitoreo de transferencias electrónicas de datos contable-financieros. *Publicaciones En Ciencias y Tecnologías*, 5(1), 27–42.
- Guzman, I. (2015). *COBIT 4.1 Dominios y procesos SIS-303 - Auditoria de Sistemas PPT4*. Universidad Católica Boliviana. <https://vdocuments.pub/cobit-41-dominios-y-procesos-sis-303-auditoria-de-sistemas-ppt4-phd-indira-guzman.html>
- Hernández-Durán, N., Torres-Barreto, M. L., & Acuña-Rangel, M. (2021). Classcraft como herramienta gamificada para la enseñanza de Integración de procesos con tecnología informática. *I+D Revista de Investigaciones*, 16(1), 62–74. <https://doi.org/10.33304/revinv.v16n1-2021006>
- Ingertec. (2021). *Normas ISO . INGERTEC*. <https://www.normas-iso.com/>
- ISACA. (2007). *COBIT 4.1* (3 ed). IT Governance Institute. https://www.isaca.org/bookstore/bookstore-cobit-digital/wcb4_1
- ISACA. (2012). *COBIT 5. Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. ISACA Madrid. https://www.academia.edu/33685946/Un_Marco_de_Negocio_para_el_Gobierno_y_la_Gestión_de_las_TI_de_la_Empresa
- Kissel, R. (2012). *Glossary of Key Information Security Terms*. National Institute Standards and Technology. <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.IR.7298>
- Londoño Arbeláez, W. Y., & Echeverri Londoño, J. I. (2013). Sistema para la administración y gestión de riesgos de TI que proteja las bases de datos en una

- empresa de revisoría fiscal con radio de acción en entidades del sector social y solidario. <https://docplayer.es/7705326-Sistema-para-la-administracion-y-gestion-de-riesgos-de-ti-que-proteja-las-bases-de-datos-en-una-empresa-de-revisoría-fiscal-con-radio-de.html>
- MINTIC. (2018). *Fortalecimiento de la gestión TI en el Estado*. Ministerio de Tecnologías de La Información y Comunicaciones. <https://www.mintic.gov.co/gestion-ti/Políticas-TI/>
- Muriel, J. (2012). *NORMA ISO/IEC 15504 SPICE*. Blog. <https://juanmurielc.blogspot.com/2012/04/norma-isoiec-15504-spice.html>
- Osuna, I., & Pinzón, C. P. (2016). Comportamiento y experiencia de consumo desde la interconexión e interactividad de la World Wide Web: un recorrido teórico. *I+D Revista de Investigaciones*, 8(2), 35–45. <https://doi.org/10.33304/revinv.v08n2-2016004>
- Presidencia de la República De Colombia (2004). Diario Oficial 45.445, Decreto 249, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Documents/Decreto249_SENA.pdf
- Rojas, J. E. (2006). Definición e Instauración de una Infraestructura de Fábrica de Experiencia para una Fábrica de Software. *Artículos Científicos - Ciencias de La Computación*, 2, 54–62.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (n.d.). *Quiénes somos*. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx>
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2015). Modelo del sistema integrado de gestión y autocontrol. http://modelosigacga.weebly.com/uploads/1/1/2/1/11217789/dfpi-c004-m-10_ejecucion_de_la_fpi_v09.pdf
- Velásquez Pérez, T., Puentes Velásquez, A. M., & Pérez Pérez, Y. M. (2015). Un enfoque de buenas prácticas de gobierno corporativo de TI. *Tecnura*, 19(SPE), 159–169.