

**Diseño de Arquitectura TI en las instituciones educativas indígenas Senúes del Norte de
Urabá**

Solfi Yaneth Pertuz Santacruz

Diana Marcela Cardona Román, Mg, PhD

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Gestión de Tecnología de Información

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería
Maestría en Gestión de Tecnología de Información
Necoclí Antioquia
Abril de 2021

Nota de Aceptación _____

Jurado1

Jurado2

Necoclí, abril de 2021

Dedicatoria/Agradecimiento

Dedicatoria

Dedico esta tesis...

Primeramente, a Dios, por brindarme el conocimiento, la sabiduría, la constancia y fortaleza para alcanzar esta nueva versión de mí.

A mis padres, Ivalier Pertuz y Marleny Santacruz que han acompañado durante todo el proceso académico y me brindaron la oportunidad de entrar al maravilloso mundo del aprendizaje.

A mis hermanos Suleybi, Neiver, Aura y Elver, por sus palabras de fortalecimiento y bendiciones en el día a día de este proceso.

Agradecimientos

Agradezco a papá Dios, agradezco a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de la cual soy egresada con título de pregrado y ahora de posgrado, gracias a ella obtuve muchos conocimientos enriquecedores tanto académicos como personal para ser hoy día una profesional, a mis compañeros de estudio Geider Chaverra, Alexander Tapia, Jheyson Eduardo Galvis y a todos los compañeros con los cuales compartí diferentes cursos.

También agradezco al resguardo indígena Canime, a la IERI Canime por la oportunidad de realizar este trabajo enfocado en sus características culturales y conocimientos desde lo ancestral articulado con el diseño de la Arquitectura Empresarial.

A la Dra. Diana Marcela Cardona por su acompañamiento y dirección en la tesis de grado, a los demás docentes y compañeros con los cuales me acompañaron en todos los cursos durante toda la carrera.

Agradecimientos a los jurados Ing. Jheimer Julián Sepúlveda e Ing. Gustavo Constain por su acompañamiento y comentarios con respecto al trabajo de grado las cuales fueron tomados en cuenta y complementados en el documento.

¡Gracias Dios!

Resumen

En esta tesis de maestría se presenta la arquitectura de tecnología de información (TI) en las instituciones educativas de las comunidades y resguardos indígenas Senúes del Norte de Urabá. Esta propuesta surge a través del diagnóstico realizado al Proyecto Educativo Comunitario (PEC) y el sistema de educación indígena propia (SEIP) y de la necesidad de que las nuevas tecnologías se incluyan a esta población. Igualmente se aborda el estudio de la situación actual de las instituciones educativas Senúes (AS-IS) y el cierre de brecha que existe entre la tecnología y el acceso a la misma por parte de los ciudadanos ubicados en zonas donde la conectividad y el servicio informático aún son limitados a partir del diseño de estrategias (TO-BE) enfocadas en un modelo de arquitectura y servicios de TI como alternativa digital que genere solución a las necesidades actuales y que hagan posible pasar a la arquitectura propuesta. Se empleó las diferentes técnicas y estrategias del gobierno TI y su aplicabilidad con arquitectura (TI). Se usó la Metodología de Desarrollo de la Arquitectura (ADM) es el componente principal de *The Open Group Architecture Framework* (TOGAF) enfocadas en sus cuatro tipos de arquitectura, que generó solución a las necesidades actuales y que hicieron posible pasar de la arquitectura actual a la arquitectura propuesta.

El diseño de una arquitectura para la institución educativa Canime usando marcos de arquitectura empresarial y sus métodos de implementación identifica buenas prácticas en la definición de proyectos para resolver una necesidades particulares, por lo tanto la implementación de buenas prácticas de diseño haciendo uso de marcos de arquitecturas empresariales permitira tener una articulación metodológica en pro de satisfacer en un alto porcentaje las expectativas de los interesados en pro de resolver necesidades institucionales.

Palabras claves: Arquitectura empresarial, tecnologías de información, sistemas de información, TIC, procesos de negocios, bloques de arquitectura, estrategia empresarial, sistema de educación indígena propio (SEIP), plan estratégico, transformación digital.

Abstract

This master thesis shows the information technology architecture in the educational institutions of the indigenous communities and Senúes indigenous reservations of the North of Urabá. This proposal arises through the diagnosis made to the community educational project CEP and the system of own indigenous education (SOIE) and need for new technologies to include this population. The study of the current situation (AS-IS) and the closing of the gap between technology and affected citizens by limited connection and low computing service is possible with the design of the strategies (TO-BE) focused on an architecture model and IT services as a digital alternative. This digital alternative generates a solution to current needs and makes it possible to move on to the proposed architecture. Applying the different techniques and strategies of information technology governance and its applicability with enterprise architecture (EA) using the Architecture Development Methodology (ADM), It is the main component of “the Open Group Architecture Framework” (TOGAF), focused on its four types of architecture, which generate a solution to current needs and make it possible to move from the current architecture to the proposed architecture.

The design of an architecture for the Canime educational institution using enterprise architecture frameworks and their implementation methods identifies good practices in the

definitions of the project to solve needs, therefore the implementation of good design practices using architecture frameworks, will allow having a methodological articulation aimed to satisfy in a high percentage the interest parties expectations to solve institutional needs.

Keywords: Business architecture, TIC, information technologies, information systems, business processes, architecture blocks, business strategy, System Education indigenous own (SOIE), strategic plan, digital transformation.

Contenido

Planteamiento del problema	17
Identificación de la necesidad y planteamiento del problema.....	17
Justificación	22
Objetivos	26
Objetivo general	26
Objetivos específicos.....	26
Metodología	27
Contexto institucional del proyecto - Institución Educativa Rural Indígena Canime.....	30
Conceptos de arquitectura empresarial	33
Definiciones de arquitectura empresarial.....	33
Modelo de arquitectura empresarial – Gobierno Digital Colombia.	35
Contexto general modelo de arquitectura empresarial – Gobierno Digital.	36
Elementos del modelo de arquitectura empresarial – Gobierno Digital.	38
Método de ejecución de ejercicios de arquitectura – Gobierno Digital.....	43
Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2.	44
Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2 – Dominios de arquitectura.....	44
Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2 – Método.	45
Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2 – Documentación.....	46
Contexto de implementación de TI en instituciones educativas	51
Marco de trabajo seleccionado e interés definido.	54
Desarrollo del diseño de la arquitectura	56
Fase preliminar – IERIC.....	57
Fase preliminar - Aplicación del marco de arquitectura.	58
Fase Preliminar - Contexto Institucional – IERIC.	60
Fase preliminar - Contexto organizacional – IERIC.....	61
Fase preliminar - Principios de Arquitectura IERIC.....	61
Fase preliminar - Requerimientos del trabajo de arquitectura – IERIC.	63
Fase A - Visión de la arquitectura - Institución Educativa Rural Indígena Canime	66
Visión de la Arquitectura - Identificación de los interesados (<i>Stakeholders</i>).....	67
Visión de la arquitectura - Definición de las necesidades, intereses y preocupaciones.....	68
Visión de la arquitectura - Panorama de la Línea base de negocio – IERIC	71
Visión de la arquitectura - Panorama de la línea base de sistemas de información.....	74

Visión de la arquitectura - Panorama de la línea base de tecnología - IERIC	74
Fase B – Arquitectura de negocio - Educativa Rural Indígena Canime	75
Fase B – Línea base arquitectura de negocio – Hallazgos principales de las encuestas.	83
Fase B – Línea destino arquitectura de negocio – IERIC.	84
Fase C – Arquitectura de sistemas de información - IERIC	86
Fase C – Línea base arquitectura de sistemas de información - IERIC.....	86
Fase C – Línea destino Arquitectura de Sistemas de Información – IERIC.....	87
Fase D – Arquitectura de tecnología - Educativa Rural Indígena Canime	88
D - Línea Base arquitectura de Tecnología - Educativa Rural Indígena Canime.	89
Fase D – Línea Destino Arquitectura de Tecnología - Educativa Rural Indígena Canime.....	89
Diseño de la Arquitectura.....	91
Análisis de Brechas	91
Análisis de brechas – Arquitectura de negocio.	91
Análisis de brechas – Arquitectura de Sistemas de información.....	92
Análisis de brechas – Arquitectura de tecnología.	93
Análisis de brechas – Consolidación.	94
Diseño de Arquitectura – Fase E - Oportunidades y soluciones	95
Diseño de Arquitectura – diseño general.	96
Diseño de arquitectura – Método de implementación.	96
Diseño de arquitectura – proyectos.....	98
Diseño de arquitectura – Proyectos estratégico de TIC	99
Diseño de arquitectura – modelo técnico de referencia.	109
Fase E – Oportunidades y soluciones - Diseño de arquitectura – mapa de ruta	110
Conclusiones	114
Limitaciones y Recomendaciones	117
Limitaciones.	117
Recomendaciones.	117
Referencias bibliograficas	119
Anexos	123
Anexo A. – Constancia de validación y entrega de resultados.	123
Anexo B. – Imagen del formato de encuesta aplicado.....	124

Lista de tablas

Tabla 1 - Universo.....	28
Tabla 2 - Componentes del marco de arquitectura empresarial	44
Tabla 3 - Relación de los entregable y las fases	49
Tabla 4 - Principios de arquitectura de negocio.....	61
Tabla 5 - Principios de sistemas de información	62
Tabla 6 - Principios de tecnología	62
Tabla 7 - Declaración de trabajo de arquitectura	63
Tabla 8 - Designación genérica y representación de los Interesados	67
Tabla 9 - Plan de Gestión de Interesados.....	68
Tabla 10 - Identificación de las necesidades de los interesados.....	69
Tabla 11 - Recursos institucionales	70
Tabla 12 - Elementos de motivación de arquitectura de negocio	71
Tabla 13 - Roles de la institución	72
Tabla 14 - Procesos de gestión principales	73
Tabla 15 - resultados conocimiento procesos de la institución	80
Tabla 16 - Resultados conocimiento plan estratégico institucional	81
Tabla 17 - Conocimiento del plan estratégico de Tecnologías información y Comunicaciones	82
Tabla 18 - Línea base de arquitectura de tecnología.....	89
Tabla 19 - Análisis de brechas negocio	92
Tabla 20 - Brechas de negocio identificadas	92
Tabla 21 - Análisis de brechas sistemas de información	93
Tabla 22 - Brechas sistemas de información	93
Tabla 23 - Brechas de arquitectura de tecnología	93
Tabla 24 - Brechas consolidadas	94
Tabla 25 - Proyecto planeación estratégica de TIC	99
Tabla 26 - Proyecto diseño entrega de servicios.....	100
Tabla 27 - Proyecto Ciclo de vida de sistemas de información	101
Tabla 28 - Proyecto seguridad y privacidad de la información.....	102
Tabla 29 - Proyecto gestión del cambio.....	103
Tabla 30 - Proyecto acceso a redes de internet	104
Tabla 31- Proyecto comunicación y colaboración digital	105
Tabla 32 - Proyecto diseño de redes y comunicaciones.....	106
Tabla 33 - Proyecto infraestructura de ordenadores	107

Tabla 34 - Sistemas de información código abierto.....	108
--	-----

Lista de figuras

Figura 1 - Organización indígena Antioquia.....	32
Figura 2 - Ubicación del modelo de arquitectura empresarial	38
Figura 3 - Estructura del modelo de arquitectura empresarial	38
Figura 4 - Descripción de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial	39
Figura 5 - Dominios del modelo de arquitectura empresarial	41
Figura 6 - Lineamientos del modelo de arquitectura empresarial	43
Figura 7 - Relación entre entregables, artefactos, bloques, repositorio	49
Figura 8 - Fases desarrolladas del método TOGAF.....	57
Figura 9 - Marco de aplicación de la fase preliminar.....	57
Figura 10 - Aplicación metodológica del marco de arquitectura TOGAF.....	58
Figura 11 – Ubicación fase A y arquitectura aplicada	66
Figura 12 – Modelo orgánico institucional	68
Figura 13 - Estructura organizacional del IERIC	73
Figura 14 - Ubicación fase B y Arquitectura aplicada	75
Figura 15 - Resultados tiempo de permanencia	79
Figura 16 - Resultado de conocimiento de los procesos de la institución.....	80
Figura 17 - resultados gráficos de conocimiento plan estratégico	81
Figura 18 - Conocimiento del PETI	82
Figura 19 – Ubicación fase D y arquitectura aplicada	86
Figura 20 - Fase D Arquitectura de tecnología aplicada	88
Figura 21 - Ubicación fase E y arquitectura aplicada	95
Figura 22 - Proyectos definidos para el diseño	98
Figura 23 - Modelo técnico de referencia aplicado al diseño.....	110
Figura 24 -Mapa de ruta de aplicación del diseño IERIC	112

Acrónimos

Los siguientes acrónimos y definiciones serán usados en el análisis de la investigación.

TI: (Tecnologías de Información) es un concepto muy asociado al de informática, si se entiende esta última como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, esta definición se ha matizado de la mano de las TI, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la información (Caviedes & Murillo, 2014).

ITGI: el Instituto de Gobierno de TI (siglas en inglés de IT Governance Institute), encargado de promover el pensamiento internacional sobre GEIT (Gobernanza de TI en las Empresas), asociándose con más de 180 países, defendiendo el perfil del profesional que interviene en la seguridad de la información, gestión de riesgos y modelos de gobernanza en las empresas (Caviedes & Murillo, 2014).

Arquitectura: En palabras de John Zachman, citado en (Ledesma, 2017) arquitectura es "el conjunto de representaciones descriptivas de algo". Por esta razón, es posible hablar de arquitectura de edificios, de aviones, de computadores y de empresas. Una arquitectura incluye tres (3) aspectos: los componentes de la arquitectura (Zachman los denomina primitivas), las relaciones entre estos componentes (Zachman las denomina compuestos) y los principios que guían la arquitectura.

PETI: Plan Estratégico de Tecnologías de la Información-

ADM: Método de desarrollo de la arquitectura (ADM por sus siglas en inglés), el método que TOGAF proporciona para desarrollar Arquitecturas Empresariales.

AE: Arquitectura Empresarial.

TI: Tecnologías de la Información.

SEIP: Sistema Educativo Indígena Propio.

TOGAF es un marco de arquitectura empresarial que ayuda a definir los objetivos comerciales y alinearse con los objetivos comerciales en torno al desarrollo de software empresarial.

TO BE: es una herramienta de gestión que ayuda en la descripción y la mejora de los procesos internos de la organización.

AS IS: constituye la primera fase después de haber identificado el alcance del trabajo.

PEC: Proyecto Educativo Comunitario.

SIMAT: El sistema integrado de matrícula.

SIMPADE: Sistema de información para el monitoreo, la prevención y el análisis de la deserción escolar.

Introducción

El gobierno colombiano en su plan de desarrollo 2018-2022 (República de Colombia - Departamento Nacional de Planeación, 2018); con miras a trabajar por una educación con calidad, para un futuro con oportunidades para todos como se denomina la línea referida a la educación, ha involucrado a diversos sectores, un sector que se ha vinculado de manera directa ha sido la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del MEN, quien elabora el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información PETI, en el cual se plantean 4 estrategias: estrategia y gobierno, Servicios de información, Servicios tecnológicos y Fortalecimiento sectorial en TI.

Este Plan Estratégico de Tecnologías de la Información tiene como propósito que las entidades públicas en este caso del sector educativo estén conectadas, articuladas; así mismo que la información suministrada cumpla estándares y adopten las mejores prácticas en cuanto a su desarrollo y al manejo. Lo anterior generó la necesidad a las entidades estatales de implementar la Arquitectura TIC; esto se reglamenta en el Decreto 415 de 2016, título 35. Artículo 2.2.35.3, en el que se estableció como objetivo el fortalecimiento institucional para la gestión de los servicios tecnológicos (MinTIC, 2016).

Las instituciones educativas indígenas Senúes, como entidades públicas no son ajenas a estos cambios, ya que se rigen por el marco del Ministerio de Educación Nacional (MEN) sin dejar de lado su autonomía, que para este caso consiste en proponer modelos de educación propios acordes con su forma de vida, amparados en la Constitución Política y La Ley 115 de 1994; conocedores de sus derechos como pueblo étnico, todos los centros e Instituciones Educativas del pueblo Senú, orientan sus acciones hacia la construcción y consolidación de un currículo propio de acuerdo con su cultura, estructurado y organizado; se fundamentan en los

planes de mejoramiento y una propuesta comunitaria , como acción estratégica en la defensa de la madre tierra. De estas instituciones indígenas hace parte la Institución Educativa Rural Indígena Canime, del Resguardo de Canime, conformado por las comunidades y sedes educativas El Olivo casco urbano, la comunidad de la Ceiba y Nuevo Canime ubicados en un mismo globo territorial con el resguardo el Volao donde se desarrolló esta propuesta.

Luego de analizar el plan nacional de desarrollo 2018.2022, en su línea de educación arriba señalada, el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y su alcance, se tuvo a bien como comunidad etno-educativa adoptar modelos tecnológicos que busquen proponer los procesos de negocios en las instituciones dando posibles soluciones a los problemas actuales de manejo y acceso a información confiables; lo que conlleva a que las instituciones educativas rurales indígenas Senúes decidieran alinear con planificación estratégica del negocio y la gestión educativa alineado con Gobierno Digital, la arquitectura empresarial (AE) como una herramienta para la definición de modelos de transformación de las TIC impulsando la transformación que permitan definir e implementar soluciones de entrega y captura de valor en las instituciones.

Este documento presenta la aplicación metodológica de un marco de trabajo de un estándar de arquitectura empresarial, sobre un interés (traducción de los marcos del “Concern”) definido que permitirá tener un modelo de transformación de área de TIC de la Institución Educativa Rural Indígena Canime

El proyecto se desarrolla iniciando con el primer capítulo identificación de la necesidad y planteamiento del problema, justificación, objetivos, metodología y contexto institucional del proyecto; en el segundo capítulo representa el contexto de marcos de arquitectura empresarial y marco de trabajo sobre el que se desarrolló la arquitectura, y el alcance definido del ejercicio

dentro de sus fases y contexto de implementación TI; en el tercer capítulo se describe las arquitecturas de línea base (“AS-IS”) y línea destino (“TO-BE”); en el cuarto capítulo se desarrolla la identificación de brechas y definición de oportunidades y soluciones; en el capítulo cinco las conclusiones, limitaciones y por último las recomendaciones.

Como resultado de la arquitectura, considerando los resultados de la fase de oportunidades y soluciones del marco de trabajo de referencia (TOGAF 9.2) se aporta un modelo de arquitectura con una metodología ordenada y estructurada que servirá como referencia para las instituciones indígenas en las definiciones de transformación tecnológica que requieran.

Planteamiento del problema

El avance de las tecnologías de información y comunicaciones en su impulso a transformación ha generado múltiples oportunidades de intercambio de bienes, servicios y cultural en comunidades. A su vez también dentro de las comunidades ha establecido brechas digitales en la implementación de tecnologías, para este caso en entidades educativas como eslabón importante en la cadena de educación, problemática que se aborda en los siguientes capítulos para la Institución Educativa Indígena Canime.

Identificación de la necesidad y planteamiento del problema

Los pueblos indígenas de Antioquia están constituidos en resguardos y comunidades indígenas, pertenecen a la etnia de los Senúes y están ubicados en el Norte de Urabá. Estos pueblos están en la construcción de un Sistema de Educación Indígena Propio (SEIP) que busca fortalecer el sistema a partir de la cultura, el contexto, la organización social, la naturaleza, y los consejos de autoridades, con el apoyo de docentes indígenas conocedores y portadores de la cultura y con un trabajo auténtico cultural como actores responsables de recuperar y fortalecer su identidad. Las comunidades indígenas están diferenciadas por usos específicos que le dan un Orden Social al entorno que habitan; estos usos permiten generar un orden interno que refleja sus concepciones culturales del manejo de sus usos y costumbres, acorde con sus ancestros e historias de origen. Sin embargo, estos modos tradicionales, han debido acomodarse a las nuevas circunstancias de la globalización, adaptaciones que se han dado sin perder lo fundamental de su Cultura y específicamente su relación con la Madre Tierra, que les ha permitido introducir modificaciones de su Territorio sin perder su Identidad. Por lo anterior, se ha propuesto dentro de la educación indígena un pilar llamado “interculturalidad” el cual se enmarca en la relación

con otras culturas, sin embargo, existe una oportunidad de mejora en la gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Las instituciones indígenas requieren integrar tecnología que les permita gestionar la información de la población dentro del marco de estándares educación en Antioquia, así como la realización del total de procesos que requieren las instituciones.

Con el propósito de cerrar la brecha digital , en busca del cumplimiento a políticas internacionales, nacionales de acceso, uso y apropiación de las TIC en las sedes educativas, en algunas entidades territoriales en Antioquia, especialmente en los municipios de Urabá en Arboletes, Necoclí, San Juan, San Pedro y Turbo y sus instituciones educativas indígena, han implementado planes y/o programas de conectividad nivel nacional (Ministerio de las Tecnologías de la información y comunicaciones de Colombia, 2008). Sin embargo, la transformación necesaria, para convertirla en un territorio de aprendizaje e innovación, y que pueda ser aplicada en áreas de educación, salud y otros servicios, aún no es visible en las instituciones educativas de nuestro territorio indígena. Sumado a que en la última década la brecha digital ha aumentado, provocando menos oportunidades de acceso a la información, comunicación, reconocimiento , inclusión social, alcanzar e impulsar el reconocimiento, la diversidad cultural, la participación pluralista y democrática, libertad de expresión, diálogo intercultural, entre otras oportunidades.

Todo esto desvaloriza la garantía a la demanda de la igualdad en espacios públicos de manera particular de relación con el Estado y la sociedad civil, lo cual se había propuesto el gobierno mediante la estrategia de Territorios Digitales, con la cual se pretendía llevar al nivel local y territorial, estrategias de desarrollo social y económico haciendo uso de las TIC, dando

prioridad a la incorporación de estas tecnologías en las actividades del gobierno, las empresas, la educación, la salud y el entretenimiento, respetando las particularidades propias, para lograr: (1) integración económica y social, (2) generación de empleo e ingresos, y (3) avance progresivo hacia sociedad más equitativa, estrategia que no ha llegado a implementarse en las comunidades indígenas, pues estas requieren una transformación adecuada de Arquitectura de las TIC, así como la transformación en servicios de TIC para la gestión y el uso adecuado de las nuevas tecnologías de la información.

De acuerdo con lo anterior, y en particular para la Institución Educativa Rural Indígena Canime se demanda la necesidad de realizar procesos de transformación que generen valor, y permitan cerrar brechas digitales, considerando que se han identificado las siguientes oportunidades de mejora:

Automatización de procesos manuales, para evitar reproceso de operaciones administrativas.

Protección y seguridad de la información, con el fin de garantizar que se cumple con los mecanismos tecnológicos y administrativos que garanticen su utilización, disponibilidad y demás factores en esta materia.

Transformación de la tecnología e infraestructura actual que permitan el uso de tecnologías actuales.

Generación de un modelo de arquitectura desde la institución que permita servir como marco guía a las instituciones indígenas en la transformación digital sobre un modelo de arquitectura empresarial estándar.

La materialización de estas mejoras permitirá a los pueblos indígenas desde las entidades educativas a fortalecer entre otras:

Aprovechamiento de las tecnologías para la consecución de objetivos económicos, sociales y culturales (Sandoval & Mota, 2006. P8)

Contar con elementos de comunicación y colaboración que permitan acercar culturalmente a las comunidades indígenas.

Contar con herramientas de educación virtual, que permitan la participación de los pueblos indígenas desde las entidades educativas a herramientas de formación en diferentes disciplinas económicas, sociales, y de formación en tecnologías y bilingüismo.

Cerrar brechas de comunicación, información y participación en ámbitos de gobierno nacional.

Contribuir a disminuir las brechas de analfabetismo.

Acercar a las instituciones educativas al sistema educativo nacional para contar con más oportunidades en formación desde la básica hasta la superior.

El panorama de las instituciones actuales en cuanto a prácticas de arquitectura empresarial aplicada y visualizado desde un modelo de madurez es muy incipiente puesto que los procesos son gestionados por la inercia de la cultura y se carece de la aplicación de las prácticas en este sentido, lo que también configura una brecha entre los lineamientos y normativa que ha expedido el gobierno nacional y la práctica que se aplica en las instituciones educativas.

Desde la maestría en gestión de las TI, el trabajo se realiza desde la modalidad de proyecto aplicado, orientándolo al uso de prácticas recomendadas, en particular prácticas de

Arquitectura empresarial de las cuales se detalla su concepto, y marco de aplicación seleccionado.

Es importante anotar aquí, que pertenezco a la etnia indígena Senú del resguardo y me desempeño como docente en la IERI Canime, como actor principal en la construcción de este trabajo de grado y conocedora del contexto, desde el inicio del programa de la universidad identifiqué la necesidad de aplicar diversas herramientas y metodologías de gestión en materia de TIC que crean valor e innovación a la IERI mejorando los procesos, el fortalecimiento social y cultural, teniendo en cuenta las características propias de la educación indígena.

Formulación del problema

¿ cómo se pueden mejorar los procesos de comunicación , información y aplicación de mejores prácticas a las Instituciones educativas indígenas Senúes del Norte de Urabá usando prácticas de Arquitectura Empresarial para el mejoramiento de sus mecanismos de comunicaciones, información e infraestructura?

Justificación

La educación para el pueblo Senú se articula a las tradiciones culturales y creencias propias, relacionada al ambiente y a la naturaleza, a los procesos productivos y sistemas de organización político y social, dicho de otra manera la educación propia se da en cumplimiento de la Ley de Origen, Ley de Vida, Derecho Mayor o Derecho Propio de cada pueblo, manteniendo la unidad, la relación con la naturaleza, con otras culturas, con la sociedad mayoritaria y conservando cada una sus propios usos y costumbres; se desarrolla con base en la sabiduría y conocimiento propio, en forma vivencial, con la participación de sabedores ancestrales, autoridades, mayores, padres de familia y comunidad en general (Comisión Nacional Trabajo y Concertación de la Educación para los pueblos indígenas, 2007).

El presente proyecto toma importancia considerando que las TIC se convierten en una verdadera herramienta de apoyo para los pueblos indígenas, dependiendo del trabajo mancomunado tanto del sector público como del privado, considerando conceptos tal como el que un buen plan en materia de TIC puede acortar la brecha digital existente (Bernal Camargo & Murillo Paredes, 2012). Adicional a lo anterior, estamos en un país multicultural e interconectado con las diferentes TIC, hecho que hoy en día exige a estas poblaciones autóctonas, a asociarse a estas nuevas tecnologías, desde los sistemas educativos para formar nuevas ciudadanías capaces y competentes para actuar ante nuevos ambientes que exige la globalización, generando así una entrega de valor con los instrumentos que se fundan a partir de la aplicación de prácticas de tecnologías de información y comunicaciones, y la captura de valor con el aporte de herramientas que permitan tener una guía en el aporte al cierre de las brechas digitales actuales de las comunidades indígenas en modelos de TIC de las instituciones.

Por consiguiente, “La dimensión social de las TIC se vislumbra atendiendo a la fuerza e influencia que tiene en los diferentes ámbitos y a las nuevas estructuras sociales que están emergiendo, produciéndose una interacción constante y bidireccional entre la tecnología y la sociedad” (Belloch, 1997).

Considerando afirmaciones como “los pueblos indígenas latinoamericanos están luchando por tener su propio territorio en el ciberespacio y gozar del uso de las nuevas tecnologías. Los logros en este sentido todavía parecen ser pequeños (sobre todo si los comparamos con los avances de las grandes industrias dedicadas a las tecnologías de la información)”, es factor de motivación en implementar este tipo de proyectos en las culturas indígenas.

Estudiosos del tema como Sunkel, Trucco, & Möller (2011) señalan que los datos citados en informes de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) indican que “los niños y jóvenes provenientes de hogares de nivel socioeconómico y cultural bajo clasificados en este nivel según el índice socioeconómico y cultural (ISEC) tienen un acceso infinitamente inferior a la tecnología en su hogar, comparado con los estudiantes de sectores más aventajados”.

Considerando lo anterior al contar con un modelo de un modelo de referencia que permita facilitar la definición de ejercicios de arquitecturas empresarial aplicándolos a las necesidades de TIC de una manera ordenada, documentada e interactiva, aportará al cierre de las brechas digitales.

Lo expresado cobra importancia dentro del ámbito educativo desde lo pedagógico; al respecto el ex ministro Luna, en 2017, declaró que “la tecnología en las aulas de clase fomenta el desarrollo de nuevas metodologías educativas que se traducen en beneficios para el aprendizaje de los estudiantes. Desde ‘Computadores para Educar’ hoy tenemos al 99% de Instituciones

Educativas Públicas beneficiadas con computadores y tabletas, cuyos contenidos precargados ayudan a aprender y enseñar de manera creativa” (Mintic, 2017). Sin embargo, las comunidades indígenas fueron excluidas del alcance de los beneficios en la entrega de computadores y tabletas.

Por otro lado, el decreto 1142 de 1978 contempla en su Artículo 10 que: “la educación para las comunidades indígenas tenderá a desarrollar las tecnologías autóctonas; estimulará la creatividad para generar innovaciones y capacitará a los indígenas para seleccionar de otras culturas a las cuales tenga acceso los conocimientos y técnicas apropiadas a sus necesidades y su medio para su desarrollo real”. Lo anterior, faculta y da pie a formular estrategias en el marco de la gestión tecnológica desde el sistema de educación indígena propio (SEIP) y el proyecto educativo comunitario (PEC) en las instituciones y centros educativos indígenas Senúes y que sirva de modelo y punto de referencia institucional y de emulación en el desarrollo, las expectativas y necesidades de la población indígena, apoyándonos en bases de nuevas tecnologías.

Se busca que las instituciones educativas de las comunidades indígenas puedan responder a las necesidades presentes y posteriores, deben hacer participación de las nuevas tecnologías para que promuevan la participación no solo de los administrativos, educando y docentes, sino también de todos los miembros; es necesario implementar dentro del marco de una nueva ciudadanía.

Lo anterior, de paso sugiere que este insumo epistémico, también es pertinente para la UNAD y para su programa de maestría en gestión de las TI, ya que se genera iniciativas incluyentes y de similar corte en nuestros contextos, lo cual infiere que esta propuesta puede contribuir a generar nuevos conocimientos en distintas comunidades de la sociedad.

El proyecto, presenta herramientas arquitecturas para tratar estas brechas mediante la aplicación de un ejercicio de Arquitectura empresarial de TI, basado en estándares, y aplicado para para la Institución Educativa Rural Indígena Canime, considerando su marco de autonomía, el marco del sistema educativo denominado como SEIPA, y el proyecto educativo PEC del pueblo Senú del norte de Urabá.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar la arquitectura de tecnologías de información y comunicaciones para la Institución Educativa Rural Indígena Canime por medio de la aplicación de un marco de trabajo de arquitectura empresarial.

Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual de los componentes de la línea base (AS-IS) de arquitectura según el interés identificado o (“*concern*”), las arquitecturas de negocio, los sistemas de información y tecnología actuales.

Diseñar la solución dentro del marco de la maestría considerando las brechas identificadas entre la línea base (“AS-IS”) y el sistema deseado definido en línea destino (“TO-BE”).

Validar el resultado del proyecto a través de la definición de un mapa de ruta que incluya los proyectos requeridos que permitirán el cierre de brechas identificadas en cada uno de los dominios para el logro de la situación deseada.

Metodología

Para el desarrollo del proyecto se aplicaron los siguientes componentes metodológicos.

Tipo de estudio

Considerando la forma, el estudio se considera de investigación aplicada, tomando en consideración la definición “Consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico”, independientemente del área del conocimiento. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados.” De Colciencias, y considerando su tipo se considera dentro de una investigación descriptiva teniendo en cuenta que trabaja sobre realidades de hecho y de su correcta presentación (Mario Tamayo, El Proceso de la Investigación Científica Cuarta Edición), aplicado dentro del marco de trabajo seleccionado para el desarrollo de la tesis.

Universo

El universo utilizado para el desarrollo incluyó representantes de la organización dentro del ámbito educativo, administrativo y docente pertenecientes a la Institución Educativa Rural, La población total de la institución compuesta por 600 estudiantes, 100 docentes y 23 personas de la planta administrativa, para un total de 723 personas de toda la población educativa Indígena Canime tal como lo muestra la tabla 1 – Universo.

Tabla 1 - Universo

Área	Número total
Estudiantes	600
Profesores	100
Planta Administrativa	23
Totales	723

Fuente: Elaboración propia

Método

Basado en la metodología TOGAF 9.2 se acoge el Método de desarrollo de la arquitectura (ADM por su sigla en inglés) que proporciona varias fases de desarrollo de arquitectura que sirve como una plantilla general de procesos para la actividad de desarrollo de la arquitectura (Josey et al., 2013), para el diseño de la arquitectura TI desarrollado a través de los cuatro dominios de arquitectura que soporta TOGAF desde la fase preliminar a la fase E de oportunidades y soluciones que se detallan en el capítulo 2, numeral 2.3: Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2. Por el tipo de proyecto y el contexto de desarrollo se aplica el procedimiento de “Análisis”, el cual consiste en la descomposición de un todo en sus elementos, estudiado individualmente y de manera funcional validando como los elementos operan entre sí para permitir la operación de ciertas funciones.

Dentro de la metodología se identificó el problema y los principales componentes institucionales aplicándolos sobre elementos propios de las fases preliminares y de visión, y con base en esta información se determinaron los componentes de procesos alineados dentro de una fase de negocio, para posteriormente identificar las líneas base de sistemas de información y de tecnología, propios de las fases de sistemas de información y tecnología, y en paralelo en cada uno de estas fases se identificó las líneas base y el estado deseado o líneas destino. Con lo anterior se identifican los componentes que cierran la brecha entre la línea base y destino en cada uno de sus

dominios para así definir los proyectos y mapas de ruta sugeridos en su fase de oportunidades y soluciones, dentro del alcance definido en el marco de arquitectura seleccionado.

Herramientas/ Técnicas

Para el desarrollo del proyecto se usaron técnicas de encuesta, técnicas de entrevista, y técnicas de análisis de contenido.

Contexto institucional del proyecto - Institución Educativa Rural Indígena Canime

Las Instituciones y centros Educativos Indígenas Rurales del Departamento de Antioquia en el municipio de Arboletes se encuentra la Institución Educativa Rural Indígena Canime, del Resguardo de Canime, conformado por las comunidades y sedes educativas El Olivo casco urbano, la comunidad de la Ceiba y Nuevo Canime ubicados en un mismo globo territorial con el resguardo el Volao.

La Institución Educativa Rural Indígena José Elías Suárez del resguardo el Volao se encuentran ubicada en la subregión de Urabá parte norte del municipio de Necoclí conformado por las comunidades y sedes educativas de Caracolí, Vara Santa, Bocas de Palmita todos pertenecientes al mismo resguardo.

En el municipio de san Juan de Urabá se encuentra el centro educativo los almendros, conformados por las sedes de las comunidades Monte Cristo.

En San Pedro de Urabá se encuentran las comunidades indígenas del Ébano Tacanal, el polvillo, los naranjales. En el municipio de Turbo se encuentran las comunidades indígenas el Mango, y Santacruz las comunidades cuentan con una geografía formada por colinas de poca altura y relieve variado, entre llano y montañoso y el clima es cálido con una temperatura entre 32° y 36° c.

La educación indígena Senú, de conformidad con la Constitución Política, define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles:

Artículo 11°.- Niveles de la educación formal. La educación formal a que se refiere la presente Ley se organizará en tres (3) niveles

a) El preescolar que comprenderá mínimo un grado obligatorio;

b) La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco (5) grados y la educación básica secundaria de cuatro (4) grados, y

c) La educación media con una duración de dos (2) grados. (Boakye-Boaten, 2006).

De los cuales, en los contextos territoriales indígenas Senúes participan estudiantes de entre las edades de 05 a 22 años, las instituciones educativas están ubicadas en territorios y resguardos indígenas en el Norte de Urabá Antioqueño en los municipios de Arboletes, San Juan, San Pedro, Necoclí y Turbo.

De los cuales, en los contextos territoriales indígenas Senúes participan estudiantes de entre las edades de 05 a 22 años, las instituciones educativas están ubicadas en territorios y resguardos indígenas en el Norte de Urabá Antioqueño en los municipios de Arboletes, San Juan, San Pedro, Necoclí y Turbo.

La figura 1 – Organización Indígena de Antioquia muestra el contexto de ubicación de las comunidades.



Figura 1 - Organización indígena Antioquia

Fuente: Globo territorial OIA. Organización indígena de Antioquia (2004).

Conceptos de arquitectura empresarial

Considerando el desarrollo para el objetivo general : “ Diseñar la arquitectura de tecnologías de información y comunicaciones para la Institución Educativa Rural Indígena Canime por medio de la aplicación de un marco de trabajo de arquitectura empresarial”, este capítulo aborda un marco conceptual del marco de arquitectura empresarial del estado colombiano dentro del marco de la política de gobierno digital y de las arquitecturas empresariales TOGAF, revisados como base en la selección del marco de arquitectura empresarial que se aplica en el desarrollo del proyecto.

La arquitectura empresarial aborda diferentes puntos de vista en su concepto, las cuales son materializadas en los diferentes marcos de Arquitectura empresarial de organizaciones privadas y los definidos de manera interna de los gobiernos en cada país.

Definiciones de arquitectura empresarial

Arquitectura Empresarial (AE) es la representación de la empresa funcionando o la organización lógica de toda la empresa o parte de él expresada en sus principios, componentes y relaciones (Josey et al., 2013).

Rabanales, Martíneza, Torres Hidalgo & navarro (2011) definen la AE como una práctica estratégica que consiste en analizar integralmente las entidades desde diferentes perspectivas o dimensiones, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y establecer la transformación necesaria.

En Santiago, (2013) se indica que la AE permite contar con una visión completa de la institución y sus metas de negocio de tal manera que los proyectos no solo respondan a necesidades inmediatas. Incluso, su utilización permite construir el entorno de TI de manera sincronizada con la visión de la institución.

Por su parte, Mejia y Lobo (2015) la definen como una práctica estratégica que consiste en analizar integralmente las entidades desde diferentes perspectivas o dimensiones, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y establecer la transformación necesaria que le permita evolucionar desde el estado actual hasta la arquitectura empresarial objetivo.

El objetivo de la AE es generar valor a través de las Tecnologías de la Información para que se ayude a materializar la visión de la entidad. (Rabanales, Martínez, orres Hidalgo & navarro, 2011).

Otros componentes importantes de la AE son descritos por Rabanales, Martínez, Hidalgo & navarro (2011) como:

Estrategia TI: Conjunto de principios, objetivos y acciones concretas que reflejan la forma en la cual una entidad decide utilizar las Tecnologías de la Información para permitir el logro de su misión de una manera eficaz. La Estrategia TI es una parte integral de la estrategia de una entidad. El (MinTIC, 2017) define que la estrategia TI “tiene el fin de apoyar el proceso de diseño, implementación y evolución de la Arquitectura TI en las instituciones, para lograr que esté alineada con las estrategias organizacionales y sectoriales”

Gestión de Información: Conjunto de actividades que permiten planear, administrar, operar, hacer seguimiento y evaluar, apropiadamente con base en la aplicación de las mejores prácticas y con el propósito de agregar valor para la organización, los componentes de información.

El lineamiento de información dentro del marco de arquitectura empresarial define el diseño de los servicios de información, la gestión del ciclo de vida del dato, el análisis de información y el desarrollo de capacidades para el uso estratégico de la misma (MinTIC, 2017).

Gestión TI: Es una práctica que permite operar, innovar, administrar, desarrollar y usar apropiadamente las tecnologías de la información (TI), con el propósito de agregar valor para la organización. La gestión de TI permite a una organización optimizar los recursos, mejorar los procesos de negocio y de comunicación y aplicar las mejores prácticas.

Gobierno de TI: Es una práctica, orientada a establecer unas estructuras de relación que alinean los procesos de negocio con los procesos, recursos y estrategias de TI, para agregar valor a las organizaciones y apoyar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. El gobierno de TI gestiona y controla los riesgos, mide el desempeño de TI, busca optimizar las inversiones de TI y establecer un esquema de toma de decisiones de TI.

Igualmente se define gobierno de TI, como se explica en (Muñoz Paternina & Ulloa Villegas, 2011) hace parte del gobierno empresarial. Se especifica como la estructura de relaciones y procesos para dirigir y controlar la empresa hacia el logro de sus objetivos, por medio de agregar valor, al tiempo que se obtiene un balance entre el riesgo y el retorno sobre las TI y sus procesos.

El MinTIC, (2017) precisa que el lineamiento de “Gobierno TI brinda directrices para implementar esquemas de gobernabilidad de TI y para adoptar las políticas que permitan alinear los procesos y planes de la institución con los del sector”.

A partir de los diferentes conceptos y estándares se han desarrollado los marcos de arquitectura TOGAF y de la política de gobierno digital en Colombia que se describen a continuación.

Modelo de arquitectura empresarial – Gobierno Digital Colombia.

El Gobierno de Colombia ha establecido dentro de su Política de Gobierno Digital (PGD) el marco de arquitectura como un habilitador de la PGD, política los cuales se describen dentro

de su documento denominado Documento Maestro del Modelo de Arquitectura empresarial (MAE.G.GEN01-2019).

Con el propósito de dar entendimiento al modelo que sugiere la PGD en su modelo de arquitectura empresarial se explican de acuerdo con lo siguiente:

Contexto general: Describe de manera general la ubicación del modelo de arquitectura empresarial dentro del alcance de la PGD, así como sus elementos principales.

Elementos Principales: Describe de manera general los elementos generales que componen el modelo de arquitectura empresarial, los principios y los dominios definidos para el modelo y los lineamientos que rigen la aplicación de estos modelos en ejercicios de arquitectura empresarial.

Método de Aplicación: Describe brevemente cual es el método sugerido de aplicación del modelo.

A continuación se extraen de Documento Maestro los conceptos y componentes relevantes de la arquitectura propuesta por la política de gobierno digital para el país.

Contexto general modelo de arquitectura empresarial – Gobierno Digital.

La Dirección de Gobierno Digital del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha identificado la necesidad de facilitar la apropiación de los instrumentos de lineamientos a nivel de análisis, diseño y gestión de las tecnologías de la información en las entidades públicas del Estado, específicamente en la apropiación del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial, MAE del MinTIC y de la política de Gobierno Digital.

Conforme a los principios de “Prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” y la “Masificación del Gobierno en Línea”, ahora Gobierno Digital, consagrados respectivamente en los numerales 1° y 8° del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009 , las entidades públicas deberán priorizar el acceso y uso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la producción de bienes y servicios, así como adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el máximo aprovechamiento de las Tecnologías de la Información (TI) en el desarrollo de sus funciones, con el fin de lograr la prestación de servicios eficientes a los ciudadanos.

Partiendo de los propósitos de la PGD que buscan que las entidades públicas impulsen y mejoren la provisión de servicios digitales de confianza y calidad, mediante procesos internos seguros y eficientes, la toma de decisiones basadas en datos, el empoderamiento ciudadano a través un Estado Abierto y el desarrollo de Territorios y Ciudades Inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales.

El MAE permite que las entidades públicas apliquen un enfoque de arquitectura empresarial para fortalecer las capacidades institucionales requeridas para prestar servicios a los usuarios de cada entidad mediante el uso adecuado de las TIC. En la Figura 2 - Ubicación del modelo de arquitectura empresarial, se muestra los elementos de la Política de Gobierno Digital (PGD), así como la descripción de sus componentes.

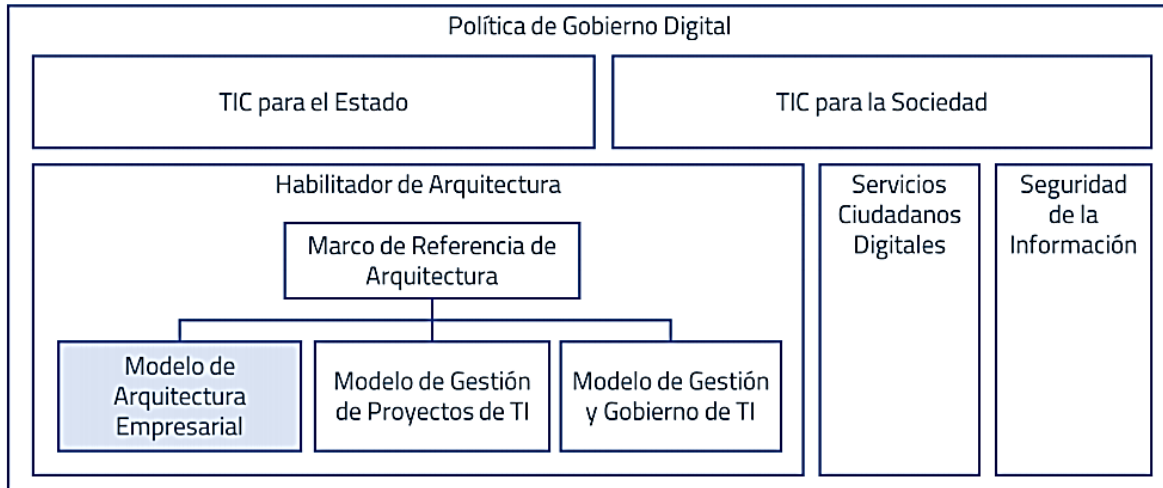


Figura 2 - Ubicación del modelo de arquitectura empresarial

Fuente: Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial Gobierno de Colombia MinTIC.

Elementos del modelo de arquitectura empresarial – Gobierno Digital.

El MAE inicia con la definición de los principios del Marco de Referencia que orientan de manera transversal los lineamientos. Tanto los principios como los lineamientos deben ser tenidos en cuenta durante el desarrollo de los ejercicios de Arquitectura Empresarial (AE) a nivel institucional, sectorial y territorial sin importar el alcance que se haya definido para los ejercicios.

Figura 3 - Estructura del modelo de arquitectura empresarial, y la Figura 4 - Descripción de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial, presenta los elementos principales que estructuran el MAE.

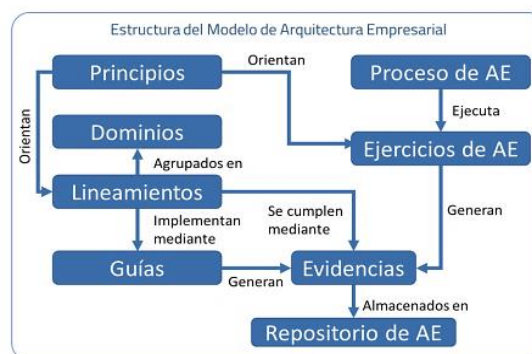


Figura 3 - Estructura del modelo de arquitectura empresarial

Fuente: Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial Gobierno de Colombia MinTIC.

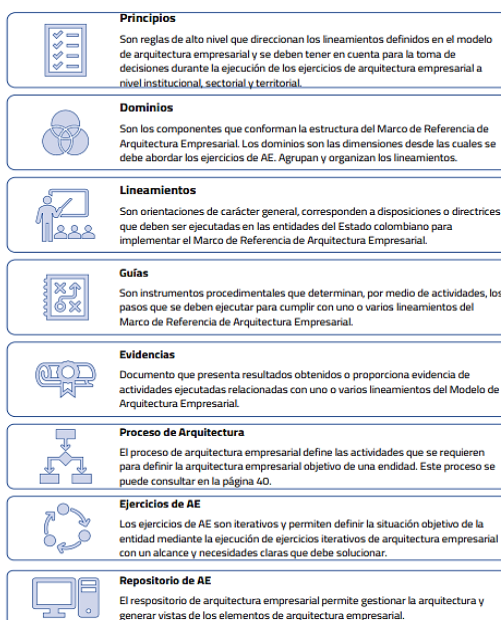


Figura 4 - Descripción de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial

Fuente: Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial Gobierno de Colombia MinTIC.

La arquitectura de este marco de referencia se fundamenta en los siguientes principios:

Excelencia del servicio al ciudadano: Fortalecer de forma digital la relación de los ciudadanos con el Estado enfocándose en la generación de valor público sobre cada una de las interacciones entre ciudadano y Estado.

Costo/Beneficio: El criterio de selección de un proyecto de TI debe priorizar el valor público por encima de su costo, de tal forma que se garantice que las inversiones en TI tengan un retorno definido por el beneficio

Racionalización: Optimizar el uso de los recursos de TI teniendo en cuenta criterios de pertinencia y reutilización, sin perjuicio de la calidad el servicio y de la operación de la entidad

Estandarización: Definir un ecosistema tecnológico estandarizado para controlar la diversidad tecnológica, la complejidad técnica y reducir los costos asociados al mantenimiento de la operación.

Interoperabilidad: Utilizar los estándares que fortalezcan la plena interoperabilidad entre los sistemas de información e infraestructura tecnológica y que faciliten el intercambio de información entre las entidades y los sectores.

Co-Creación: Componer soluciones y generar servicios sobre lo ya construido y definido, con la participación de todos los interesados (internos y externos) para garantizar su máximo valor.

Calidad: Cumplir con los criterios y atributos de calidad definidos para los procesos y soluciones de TI construidas para la entidad.

Seguridad digital: Establecer la seguridad y privacidad de la información teniendo en cuenta los lineamientos definidos en la Política de Gobierno Digital.

Sostenibilidad: Definir las acciones que propendan por el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas

Neutralidad tecnológica: Garantizar la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes en la materia, fomentando la eficiente prestación de servicios, el empleo de contenidos y aplicaciones, la garantía de la libre y leal competencia mediante criterios de selección objetivos.

Foco de las necesidades: Las decisiones sobre el ecosistema tecnológico deben enfocarse en responder y dar solución las necesidades de la Entidad.

El marco definido considera desarrollar los ejercicios considerando siete dominios los cuales se muestran en la Figura 5 - Dominios del modelo de arquitectura empresarial.



Figura 5 - Dominios del modelo de arquitectura empresarial

Fuente: Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial Gobierno de Colombia MinTIC.

Cada uno de los dominios sugiere el siguiente alcance:

Planeación de la arquitectura: El dominio de planeación de la arquitectura contiene los elementos para orientar a las entidades en la planeación, estructuración y priorización de los ejercicios de arquitectura empresarial a partir de las necesidades de los interesados.

Arquitectura Misional: El dominio de arquitectura misional contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura misional o de negocio a partir de la documentación del modelo de intención y el modelo operativo de la entidad e identificación.

Arquitectura de información: El dominio de arquitectura de información contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura de información que define la estructura con la cual está representada y almacenada la información y los datos de una organización, lo mismo que los servicios y los flujos de información que soportan los procesos de la entidad de la arquitectura misional.

Arquitectura de Sistemas de Información: El dominio de arquitectura de sistemas de información contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura de aplicaciones que define los componentes de los sistemas, las interacciones entre estos y la relación con la arquitectura misional, de información y de infraestructura de TI.

Arquitectura de infraestructura tecnológica: El dominio de arquitectura de infraestructura tecnológica contiene los elementos para orientar a las entidades en la descripción de la arquitectura de infraestructura de TI la cual define todos los elementos de infraestructura de TI que soportan la operación de la institución, entre algunos de los elementos de esta arquitectura se encuentran la plataforma hardware, las interfaces de comunicación entre los elementos de infraestructura y los servicios de nube entre otros.

Arquitectura de Seguridad: El dominio de arquitectura de seguridad tiene como los elementos para orientar a las entidades en la identificación y diseño de los controles necesarios para asegurar la protección de la información en la arquitectura misional, arquitectura de información, la arquitectura de sistemas de información y la arquitectura de infraestructura tecnológica.

Uso y Apropiación: El dominio de uso y apropiación de la arquitectura contiene los elementos para orientar a las entidades a gestionar la gestión del cambio y de los grupos de interés, para desarrollar una cultura o comportamientos culturales que faciliten la adopción y uso de las arquitecturas objetivo definidas así como en la construcción de la capacidad de arquitectura empresarial en la entidad, lo que es esencial para garantizar el resultado de la implementación del modelo de arquitectura empresarial.

Vigilancia tecnológica: Realizar vigilancia tecnológica sobre las tendencias de las TIC para evaluar su oportunidad en la solución a necesidades de la Entidad.

Cada uno de los dominios debe cumplir con lineamientos que en definición son orientaciones de carácter general y corresponden a disposiciones o directrices que deben ser

ejecutadas en las entidades del Estado colombiano para implementar el Modelo de Arquitectura Empresarial.

La Figura 6 - Lineamientos del modelo de arquitectura empresarial, muestra el resumen de los lineamientos de cumplimiento en el desarrollo de los ejercicios de arquitectura empresarial.



Figura 6 - Lineamientos del modelo de arquitectura empresarial

Fuente: Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial Gobierno de Colombia MinTIC.

Método de ejecución de ejercicios de arquitectura – Gobierno Digital.

La aplicación del modelo de arquitectura empresarial se sugiere mediante guías desarrolladas por el MinTIC, las cuales están orientadas por cada dominio.

Al ejecutar los ejercicios, se comprueba la correcta aplicación mediante definición de evidencias por cada dominio.

Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2.

De acuerdo con las páginas oficiales del *Open Group*, para su marco de trabajo, que por sus siglas en inglés son *The Open Group Architecture Framework* (TOFAG) en su versión 9.2, las siguientes son sus definiciones.

El estándar TOGAF es un marco de arquitectura, que proporciona los métodos y herramientas para ayudar en la aceptación, producción, uso y mantenimiento de una arquitectura empresarial. Se basa en un proceso iterativo respaldado por las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de activos de arquitectura existentes. Considera la empresa como un sistema y se esfuerza por lograr un equilibrio entre la promoción de los conceptos y la terminología extraídos de los estándares relevantes y la terminología comúnmente aceptada que es familiar para la mayoría de los usuarios del marco.

Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2 – Dominios de arquitectura.

El marco considera los componentes ilustrados en la Tabla 2 - Componentes del marco de arquitectura empresarial.

Tabla 2 - Componentes del marco de arquitectura empresarial

Tipo de arquitectura	Descripción
Arquitectura de Negocio	La estrategia de negocio, gobierno, organización y proceso clave de la organización.
Arquitectura de Información y Datos	La estructura de datos lógicos y físicos que posee una organización y sus recursos de gestión de datos.
Arquitectura de Aplicación	Un plano (<i>blueprint en inglés</i>) de las aplicaciones individuales a implementar, sus interacciones, y sus relaciones, con los procesos de negocio principales de la organización.
Arquitectura tecnológica	La capacidad de software y hardware que se requieren para apoyar la implementación de servicios de negocios, datos, y aplicación. Esto incluye infraestructura en IT, capa de mediación (<i>middleware en inglés</i>), redes, comunicación, procesamiento y estándares.

Fuente: Adaptado de, The TOGAF Standard versión 9.2, página oficial del marco

Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2 – Método.

Las siguientes definiciones del método se traducen del sitio oficial del marco de trabajo. (<https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>).

El método de desarrollo de arquitectura TOGAF (ADM) proporciona un proceso probado y repetible para desarrollar arquitecturas. El ADM incluye el establecimiento de un marco de arquitectura, el desarrollo de contenido de arquitectura, la transición y el gobierno de la realización de arquitecturas.

Todas estas actividades se llevan a cabo dentro de un ciclo iterativo de definición y realización continua de la arquitectura que permite a las organizaciones transformar sus empresas de manera controlada en respuesta a los objetivos y oportunidades comerciales.

Las fases dentro del ADM son las siguientes:

- **La Fase Preliminar:** Describe las actividades de preparación e iniciación necesarias para crear una Capacidad de Arquitectura, incluida la personalización del marco TOGAF y la definición de los Principios de Arquitectura.
- **Fase A- Visión de la arquitectura:** describe la fase inicial de un ciclo de desarrollo de arquitectura Incluye información sobre cómo definir el alcance de la iniciativa de desarrollo de la arquitectura, identificar las partes interesadas, crear la Visión de la Arquitectura y obtener la aprobación para continuar con el desarrollo de la arquitectura.
- **Fase B - Arquitectura empresarial:** describe el desarrollo de una arquitectura empresarial para respaldar la visión de la arquitectura acordada

- **Fase C - Arquitecturas de sistemas de información:** describe el desarrollo de arquitecturas de sistemas de información para respaldar la visión de arquitectura acordada.
- **Fase D - Arquitectura de tecnología:** describe el desarrollo de la Arquitectura de tecnología para respaldar la Visión de arquitectura acordada
- **Fase E - Oportunidades y soluciones:** lleva a cabo la planificación de la implementación inicial y la identificación de los vehículos de entrega para la arquitectura definida en las fases anteriores.
- **Fase F - Planificación de la migración:** aborda cómo pasar de la línea de base a las arquitecturas de destino finalizando un plan detallado de implementación y migración.
- **Fase G – Gobernanza:** proporciona una supervisión arquitectónica de la implementación
- **Fase H - Gestión del cambio:** de arquitectura establece procedimientos para gestionar el cambio a la nueva arquitectura.
- **Gestión de requisitos:** examina el proceso de gestión de los requisitos de la arquitectura en todo el ADM.

El alcance del presente ejercicio se desarrolló hasta la fase E de oportunidades y soluciones.

Marco de arquitectura empresarial – TOGAF 9.2 – Documentación.

Como resultado de la aplicación del método de desarrollo de arquitectura (ADM), se producen salidas entre las cuales pueden estar flujos de trabajo, requerimientos, evaluaciones, planes de proyecto, modelos de arquitectura y otros propios del desarrollo de la arquitectura. El marco de trabajo incorpora un modelo estructural para el contenido de estas salidas de arquitectura, y lo clasifica dentro de un modelo estructurado que permite definir, estructurar y

presentar consistentemente los principales productos de la ejecución de los ejercicios. Las cuales se describen a continuación:

- **Entregable:** es un producto de trabajo que se especifica contractualmente y, a su vez, las partes interesadas lo revisan, acuerdan y firman formalmente. Los entregables representan el resultado de los proyectos y los entregables que están en forma de documentación generalmente se archivarán al finalizar un proyecto o se transferirán a un repositorio de arquitectura como modelo de referencia, estándar o instantánea del panorama arquitectónico en un momento determinado. Un artefacto es un producto de trabajo arquitectónico que describe un aspecto de la arquitectura.
- **Artefactos:** Los artefactos se clasifican generalmente en catálogos (listas de cosas), matrices (que muestran relaciones entre cosas) y diagramas (imágenes de cosas). Los ejemplos incluyen un catálogo de requisitos, una matriz de interacción empresarial y un diagrama de casos de uso. Un entregable arquitectónico puede contener muchos artefactos y los artefactos formarán el contenido del repositorio de arquitectura.
- **Bloque de Construcción:** representa un componente (potencialmente reutilizable) de la capacidad empresarial que se puede combinar con otros componentes básicos para ofrecer arquitecturas y soluciones.

Los bloques de construcción se pueden definir en varios niveles de detalle, dependiendo de la etapa de desarrollo de la arquitectura que se haya alcanzado.

Por ejemplo, en una etapa inicial, un bloque de construcción puede consistir simplemente en un nombre o una descripción del esquema. Más adelante, un bloque de construcción puede descomponerse en múltiples bloques de construcción de soporte y puede ir acompañado de una especificación completa. Los bloques de construcción pueden relacionarse con "arquitecturas" o "soluciones". Las definiciones para los bloques de construcción y de solución que define el marco son:

- **Bloques de construcción de arquitectura (ABB):** normalmente describen la capacidad requerida y dan forma a la especificación de los bloques de construcción de soluciones (SBB); por ejemplo, una capacidad de servicios al cliente puede ser necesaria dentro de una empresa, respaldada por muchos SBB, como procesos, datos y software de aplicación
- **Bloques de construcción de soluciones (SBB):** representan componentes que se utilizarán para implementar la capacidad requerida; por ejemplo, una red es un bloque de construcción que puede describirse a través de artefactos complementarios y luego utilizarse para realizar soluciones para la empresa
- Finalmente para la clasificación de las arquitecturas que se van desarrollando progresivamente unas el concepto del *Continuum*, e involucra la conservación de los artefactos en un Repositorio de Arquitectura.

La relación de los entregables se muestra en la Figura 7 - Relación entre entregables, artefactos, bloques, repositorio.

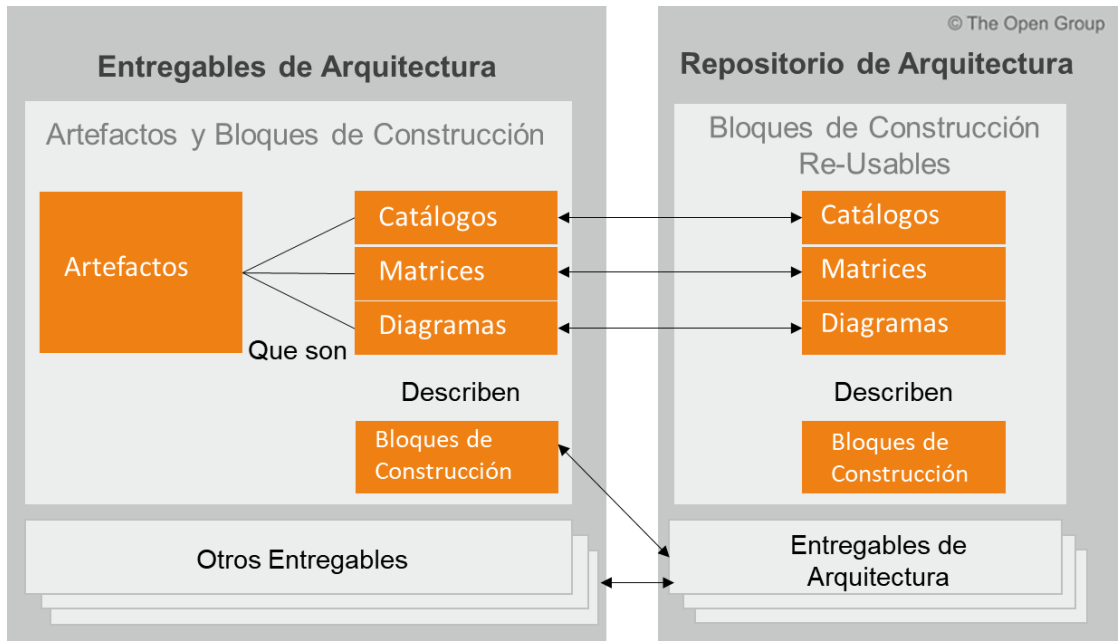


Figura 7 - Relación entre entregables, artefactos, bloques, repositorio

Fuente: Pagina del marco de trabajo <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/chap29.html>

De acuerdo con el marco de trabajo de TOGAF, Figura 7 - Relación entre entregables, artefactos, bloques, repositorio, muestra la relación de entregables con las fases del método ADM. A través de los enlaces de la página oficial del marco donde se puede encontrar el contexto de cada uno de los entregables.

Tabla 3 - Relación de los entregable y las fases

Relación de los entregable y las fases		
Entregable	Salida para fases	Entrada de las fases
Bloques de construcción de arquitectura (<i>Architecture Building Blocks</i>) (ver capítulo 36.2.1 Architecture Building Blocks)	F, H	A, B, C, D, E
Contrato de Arquitectura (Architecture Contract) (Ver capítulo 36.2.2 Architecture Contract)	-	-
Documento de definición de arquitectura (<i>Architecture Definition Document</i>)	B, C, D, E, F	C, D, E, F, G, H

Tabla 3 - Relación de los entregable y las fases

Relación de los entregable y las fases		
Entregable	Salida para fases	Entrada de las fases
(Ver capítulo 36.2.3 Architecture Definition Document)		
Principios de Arquitectura (Architecture Principles)	Preliminar (<i>Preliminary</i>),	Preliminar (<i>Preliminary</i>),
(Ver capítulo 36.2.4 Architecture Principles)	A, B, C, D	A, B, C, D, E, F, G, H
Repositorio de Arquitectura (Architecture Repository)	Preliminar (<i>Preliminary</i>)	Preliminar (<i>Preliminary</i>),
(Ver capítulo 36.2.5 Architecture Repository)		A, B, C, D, E, F, G, H,
		Gestión de Requerimientos (<i>Requirements Management</i>)
Requerimientos de Arquitectura (<i>Architecture Requirements</i>)	B, C, D, E, F,	C, D,
Specification (Ver capítulo 36.2.6 Architecture Requirements Specification)	Gestión de Requerimientos (<i>Requirements Management</i>)	Gestión de Requerimientos (<i>Requirements Management</i>)
Mapa de ruta de arquitectura (<i>Architecture Roadmap</i>)	B, C, D, E, F	B, C, D, E, F
(Ver capítulo 36.2.7 Architecture Roadmap)		
Visión de Arquitectura (<i>Architecture Vision</i>)	A, E	B, C, D, E, F, G, H,
(Ver capítulo 36.2.8 Architecture Vision)		Gestión de Requerimientos (<i>Requirements Management</i>)
Principios, Metas Drivers (<i>Business Principles, Business Goals, and Business Drivers</i>)	Preliminar (<i>Preliminary</i>), A, B	A, B
(Ver capítulo 36.2.9 Business Principles, Business Goals, and Business Drivers)		
Evaluación de Capacidad (<i>Capability Assessment</i>)	A, E	B, C, D, E, F
(Ver capítulo 36.2.10 Capability Assessment)		
Requerimiento de Cambios (<i>Change Request</i>)	F, G, H	-
(Ver capítulo 36.2.11 Change Request)		
Plan de Comunicaciones (Communications Plan)	A	B, C, D, E, F
(Ver capítulo 36.2.12 Communications Plan)		
Evaluación de <Cumplimiento (Compliance Assessment)	G	H
(Ver capítulo 36.2.13 Compliance Assessment)		
Plan de Migración e Implementación (Implementation and Migration Plan)	E, F	F
(Ver capítulo 36.2.14 Implementation and Migration Plan)		
Modelo de Implementación de gobierno (Implementation Governance Model)	F	G, H

Tabla 3 - Relación de los entregable y las fases

Relación de los entregable y las fases		
Entregable	Salida para fases	Entrada de las fases
(Ver capítulo 36.2.15 Implementation Governance Model)		
Modelo Organizacional para empresa (<i>Organizational Model for Enterprise</i>)	Preliminar (<i>Preliminary</i>)	Preliminar (<i>Preliminary</i>),
Architecture (Ver capítulo 36.2.16 Organizational Model for Enterprise Architecture)		A, B, C, D, E, F, G, H,
		Gestión de Requerimientos (Requirements Management)
Requerimiento de trabajo de arquitectura (<i>Request for Architecture Work</i>)	Preliminar (<i>Preliminary</i>), F, H	A, G
(Ver capítulo 36.2.17 Request for Architecture Work)		
Evaluación de impacto de requerimientos (<i>Requirements Impact Assessment</i>)	Gestión de Requerimientos (<i>Requirements Management</i>)	Gestión de Requerimientos (<i>Requirements Management</i>)
(Ver capítulo 36.2.18 Requirements Impact Assessment)		
Bloques de solución (<i>Solution Building Blocks</i>)	G	A, B, C, D, E, F, G
(Ver capítulo 36.2.19 Solution Building Blocks).		
Declaración de trabajo de arquitectura (<i>Statement of Architecture Work</i>)	A, B, C, D, E, F, G, H	B, C, D, E, F, G, H,
(Ver capítulo 36.2.20 Statement of Architecture Work)		Gestión de Requerimientos (Requirements Management)
Marco de Arquitectura a la medida (<i>Tailored Architecture Framework</i>)	Preliminar (<i>Preliminary</i>), A	Preliminar (<i>Preliminary</i>),
(Ver capítulo 36.2.21 Tailored Architecture Framework)		A, B, C, D, E, F, G, H,
		Gestión de Requerimientos (Requirements Management)

Fuente: Pagina del marco de trabajo https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf91-doc/arch/chap36.html#tag_36_02_12

Contexto de implementación de TI en instituciones educativas

En el ámbito internacional se encuentran estudios previos sobre la relación TI y la educación, en el estudio realizado por (Kaztman, 2010) en América Latina se exploran las condiciones bajo las cuales las escuelas y colegios que incorporan el uso de las TIC a la

enseñanza mejoran sus capacidades para reducir la brecha digital y para fortalecer su propio papel como principal agente en el desacoplamiento de orígenes sociales y logros educativos. De lo anterior se concluye, en este escenario cabe alertar que en sociedades en las que el alfabetismo digital ya es un requisito insustituible para la participación ciudadana, la percepción de estar por debajo de los umbrales mínimos puede desmoronar las barreras que los vulnerables construyen en defensa de su dignidad y operar, de ese modo, como un factor que apaga sus resistencias a la desafiliación social.

De acuerdo con la publicación Derecho y Realidad de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), en su documento “ *El Acceso de los pueblos indígenas a las tecnologías de información y la comunicación en Colombia* ”, cita lo siguiente : “*La aparición de las nuevas generaciones de derechos relacionadas con el desarrollo y auge de las TIC ha sido un fenómeno global al que no han escapado los pueblos latinoamericanos, entre ellos los pueblos indígenas colombianos de los que nos ocuparemos en estas líneas. En términos generales se puede decir que el acceso a los derechos de las tecnologías de la información y la comunicación en relación con los pueblos indígenas se puede revisar a partir del análisis de dos enfoques en particular: primero, como una herramienta de ayuda para el ejercicio y fortalecimiento de sus derechos, y segundo, como un elemento adicional de exclusión social como quiera que se encuentran dentro del porcentaje de población rezagada en cuanto al acceso y aprovechamiento de las TIC (brecha digital). El que las TIC se conviertan en una verdadera herramienta de apoyo para los pueblos indígenas depende del trabajo mancomunado tanto del sector público como del privado, puesto que un buen plan en materia de TICs puede acortar la brecha digital existente*”, enmarcando un panorama en el contexto de las tecnologías de información y comunicaciones respecto a los pueblos indígenas en Colombia.

En el ámbito nacional (Colombia) se encontraron referentes sobre la tecnología de información TI en la educación, (Soto Jiménez, Franco Enzuncho, & Giraldo Cardozo, 2014), donde concluye que “mientras las políticas educativas de estado no dimensionen incluir una figura en las (IE) a la que se le asigne el tiempo suficiente para coordinar los procesos que

implican las TIC en las IE, estas sufrirán altibajos en la integración de las TIC y su inclusión en el aula será muy intermitente”

En otros, la han utilizado para escenarios de educación superior:

La arquitectura TI a partir del análisis desde un punto de vista de negocio permite dimensionar de una manera más adecuada las necesidades de la organización y cómo TI puede verse como un aliado, un área estratégica y generadora de valor para la Institución, permite la apertura y el aprovechamiento de la información, la colaboración en el desarrollo de productos y servicios de valor, el diseño conjunto de servicios, la participación ciudadana en el diseño de políticas y normas, y la identificación de soluciones a problemáticas de interés común. Las instituciones de educación superior (IES) deben afrontar un gran reto para responder a las necesidades y expectativas de este siglo y tienen a la mano una gran variedad de apoyos tecnológicos que si son estructurados desde la perspectiva del negocio se pueden convertir en diferenciadores claves en el mercado. Si las IES adoptan la AE como el mecanismo para integrar TI a su misión lograrán llevar los procesos de inversión en TI más eficientes, útiles y acertados, con lo cual lograrán beneficios para ellas en sí mismas y para la comunidad que atienden. (Santiago, 2013).

El uso y aprovechamiento de las TIC por parte de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés que interactúan con las entidades públicas, contribuyen a acceder a la información, sus trámites y servicios, participar en su gestión pública, incidir en los planes, proyectos, orientaciones que garantizan la satisfacción de necesidades de los usuarios y de las entidades como tal la integración de las TIC permea todos aquellos procesos educativos que de alguna

manera inciden estratégicamente y tengan un propósito funcional para los procesos de enseñanza-aprendizaje y los objetivos institucionales (Soto Jiménez, Franco Enzuncho, & Giraldo Cardozo 2014).

En Ruiz Sanchez, (2014) se estudió sobre el manejo de las TIC en la educación básica y media, en donde sus hallazgos aplicadas a la educación sirven como referente para el trabajo propuesto. Define el concepto de arquitectura empresarial, y sus aplicaciones no son tan conocidas en el Colegio estudiado y al parecer, según las entrevistas realizadas, esta afirmación podría aplicar para todo el sector educativo de educación media.

Marco de trabajo seleccionado e interés definido.

Considerando el problema, los objetivos propuestos, los marcos de trabajo descritos y teniendo en cuenta que al aplicar marcos de arquitectura empresarial internacionales como el del *Open Group* cubre organizadamente los componentes del marco de arquitectura empresarial del marco de política digital del gobierno de Colombia, el marco de trabajo seleccionado para el desarrollo del proyecto es el marco de arquitectura empresarial TOGAF en su versión 9.2.

Por los tipos de arquitectura que cubre este marco y el método de aplicación por su nombre en inglés del *Architecture Development Method* (ADM) donde en cada fase guiará sobre los componentes de entrada, de salida y modo de aplicación, se considera el más completo para desarrollar el proyecto y que por ser un estándar Internacional se aplicará como guía de referencia si posteriormente una entidad educativa indígena quiere desarrollarlo.

Los proyectos basados en ejercicios de arquitectura dentro del contexto del marco TOGAF 9.2, se desarrollan alrededor del interés común a resolver, basado en el problema y necesidades identificadas que reúnen así mismo los intereses de los llamados *Stakeholders*. Este

punto dentro del marco de arquitectura corresponde al concepto de lo que se conoce como el “interés común” o el “Concern de la arquitectura”.

De acuerdo con lo expuesto hasta ahora, la definición del interés común objeto de la ejecución del ejercicio para el diseño de la arquitectura de la Institución Educativa Rural Indígena se define de la siguiente manera:

“Diseñar la arquitectura empresarial para la Institución Educativa Rural Indígena Canime, hasta la fase de oportunidades y soluciones, que permita establecer un mapa de ruta y recomendaciones para la implementación, y como documento de referencia para las instituciones educativas indígenas de la región”.

El “concern” descrito anteriormente como elemento principal en el desarrollo del ejercicio fue aprobado por el Cacique Mayor del Resguardo Indígena El Canime municipio de Arboletes Antioquia, Johan Tovar Peña, aprobación que permitió proceder con el desarrollo del ejercicio aplicando las prácticas, según corresponde, con el método ADM del marco de trabajo TOGAF.

El desarrollo del presente capítulo aportó en el cumplimiento del objetivo general “Diseñar la arquitectura de tecnologías de información y comunicaciones para la Institución Educativa Rural Indígena Canime por medio de la aplicación de un marco de trabajo de arquitectura empresarial” en la descripción de las arquitecturas de referencia propuesta y permitió tener una base objetiva para la decisión del marco de referencia seleccionado para el desarrollo del ejercicio de arquitectura orientado al diseño de la arquitectura de la Institución Educativa Rural Indígena Canime (IERIC).

Desarrollo del diseño de la arquitectura

Considerando el desarrollo y cumplimiento del objetivo específico: “Diagnosticar la situación actual de los componentes de la línea base (AS-IS) de arquitectura según el interés identificado o (“*concern*”), las arquitecturas de negocio, los sistemas de información y tecnología actuales” y el objetivo específico: “Diseñar la solución dentro del marco de la maestría considerando las brechas identificadas entre la línea base identificada (“AS-IS”) y el sistema deseado definido en línea destino (“TO-BE”), como insumo para la definición de un mapa de ruta.”, el presente capítulo toma el marco de trabajo seleccionado, el interés común definido, los objetivos, desarrolla el ejercicio de arquitectura, desde la fase preliminar hasta la Fase D - de Arquitectura de tecnología, como fases previas a la fase de diseño de la Arquitectura que desarrollará la fase de oportunidades y soluciones.

El desarrollo se realiza sobre las fases identificadas como “contexto de arquitectura”, “entrega de arquitectura” y la fase E oportunidades y soluciones, del método ADM de TOGAF, como se ilustra la Figura 8 - Fases desarrolladas del método TOGAF.

Las fases posteriores hasta la fase H corresponderán a iteraciones que definan los proyectos que se implementen posteriormente a decisión de la institución educativa.

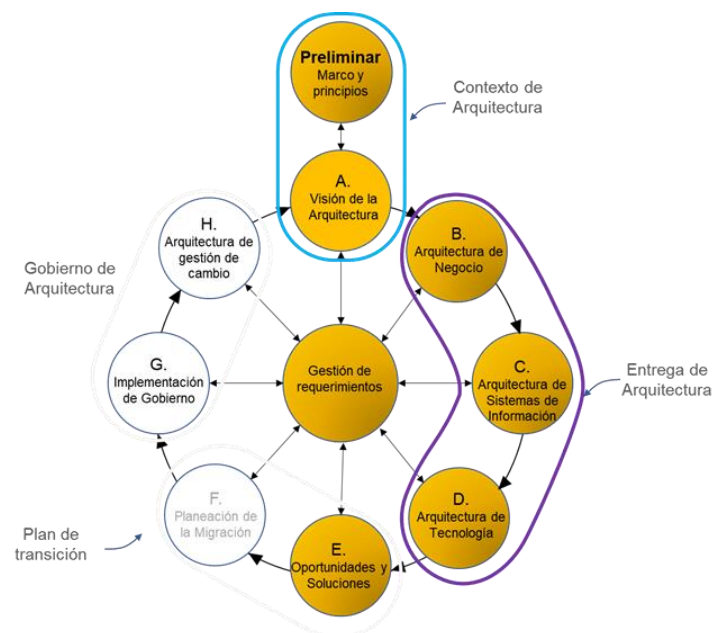


Figura 8 - Fases desarrolladas del método TOGAF

Fuente: Página oficial del marco de arquitectura

Fase preliminar – IERIC

De acuerdo con el marco metodológico se determina el dónde, que, porque, quien y como se realiza la arquitectura en este caso en la institución educativa, enfocado principalmente a la identificación de las partes beneficiadas y al apoyo de la institución en el desarrollo del ejercicio.

Figura 9 - Marco de aplicación de la fase preliminar muestra la ubicación y lo componentes aplicados del marco.

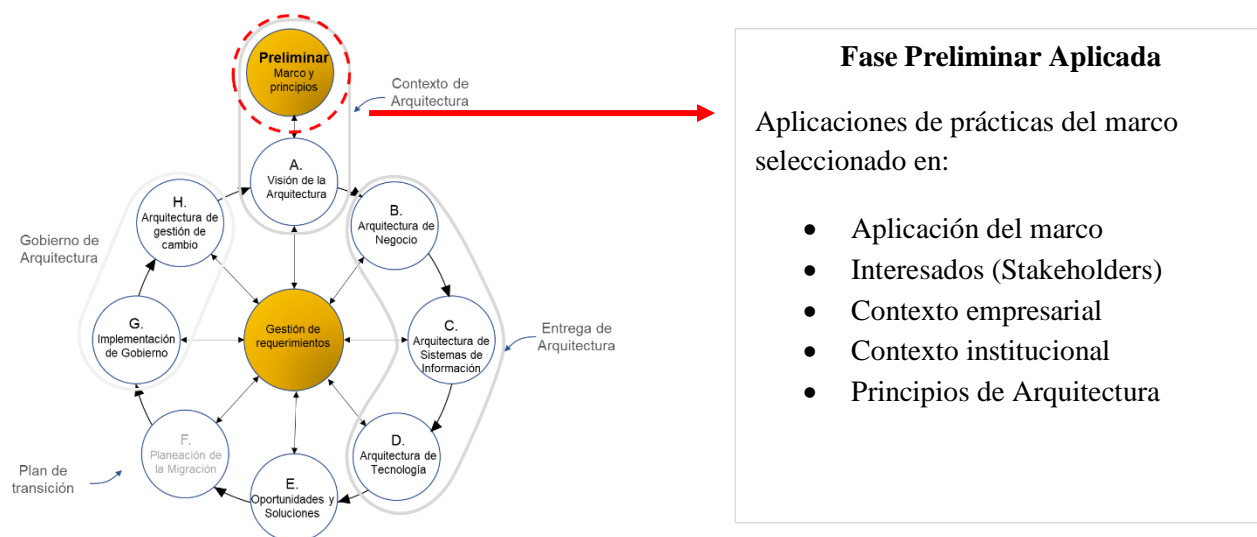


Figura 9 - Marco de aplicación de la fase preliminar

Fuente: Página del Open Group, <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

Tomando en cuenta lo anterior la arquitectura de la – Fase Preliminar – para la Institución Educativa Rural Indígena Canime (IERIC) se presenta a continuación.

Fase preliminar - Aplicación del marco de arquitectura.

Considerando el marco de trabajo de arquitectura empresarial seleccionado del Open Group TOGAF 9.2, Figura 10 - Aplicación metodológica del marco de arquitectura TOGAF, muestra el modelo metodológico realizado para para la ejecución del proyecto del diseño de la arquitectura del IERIC alrededor del interés definido o “*concern*”.

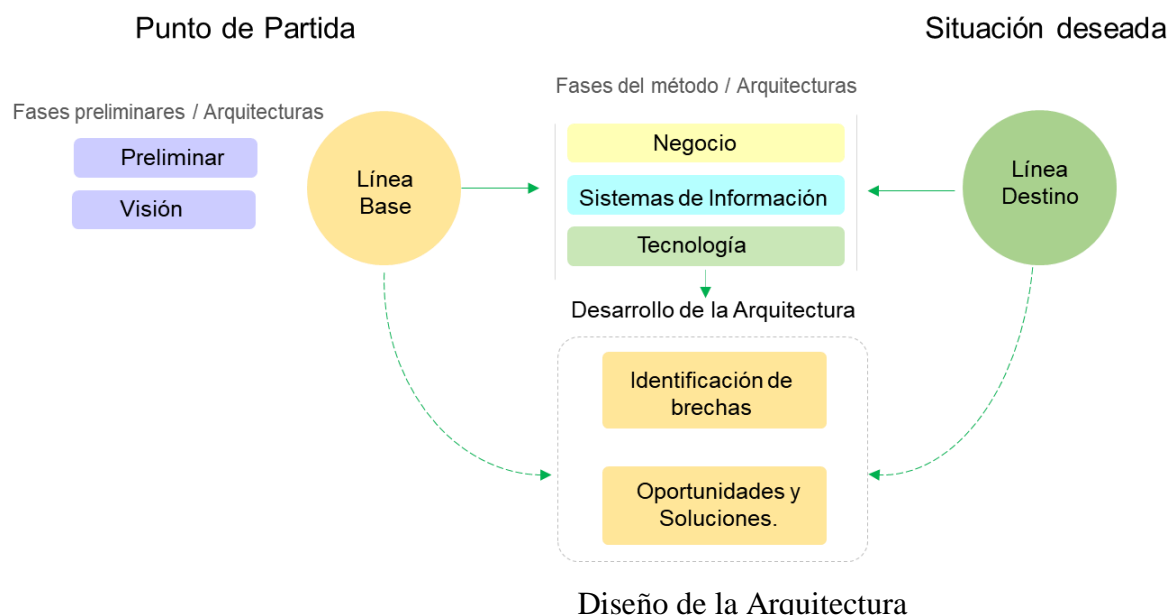


Figura 10 - Aplicación metodológica del marco de arquitectura TOGAF

Fuente: Elaboración propia con base en el método ADM de TOGAF

De acuerdo con la anterior ilustración la metodología durante el desarrollo del proyecto se aplicó considerando las fases del Método de arquitectura empresarial (*Architecture Development Method*) o ADM del marco de TOGAF el cual se aplicó como se describe en los siguientes componentes:

Aplicación del marco de arquitectura - Punto de Partida

Se desarrollan las fases Preliminar y de Visión, tomando la información contextualizada en los capítulos anteriores como base fundamental para el desarrollo de las arquitecturas.

En arquitecturas similares como la del gobierno nacional, se describe la situación actual como el “AS-IS” sin embargo y de acuerdo con el marco de trabajo seleccionado esta se describe durante toda la arquitectura como la “Línea Base” de la arquitectura. La “Línea Base” describe la situación actual, es decir, lo que se encuentra actualmente, sobre las arquitecturas en cuanto a los dominios negocio, sistemas de información y tecnología.

Aplicación del marco de arquitectura - Situación deseada

En arquitecturas similares como la del gobierno nacional, se describe la situación deseada como el “TO-BE” de la arquitectura, sin embargo y de acuerdo con el marco de trabajo seleccionado esta descrita durante toda la arquitectura como la “Línea Destino” de la arquitectura.

La línea destino, en torno al interés definido (*concern*) describe cual es la situación deseada, la descripción de los que se quiere transformar y a donde se quiere llegar, describiendo esta transformación deseada en las arquitecturas de negocio, de sistemas de información y de tecnología.

Aplicación del marco de arquitectura - Diseño de la Arquitectura

Tomando la información desarrollada de las arquitecturas de la “Línea Base” y de la “Línea Destino”, durante esta etapa se definen las arquitecturas que permitirán cerrar las brechas que se identifiquen entre la línea base y la línea destino.

Estas brechas posteriormente se agrupan por arquitecturas similares, se priorizan, se identifican las dependencias, y se identifican las oportunidades y soluciones que deben tenerse en cuenta para el cierre de brechas y el diseño de la arquitectura.

Definido el diseño de la arquitectura se determina el mapa de ruta y la transición necesaria entre las arquitecturas para la implementación del diseño definido, y las recomendaciones elementos que componen la fase de oportunidades y soluciones.

Fase Preliminar - Contexto Institucional – IERIC.

Institución Educativa Rural Indígena Canime, pertenece a las instituciones educativas Senúes, del Resguardo de Canime, conformado por las comunidades y sedes educativas El Olivo casco urbano, la comunidad de la Ceiba y Nuevo Canime ubicados en un mismo globo territorial con el resguardo el Volao, que se rige por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Se fundamenta en los planes de mejoramiento y una propuesta comunitaria, como acción estratégica en la defensa de la madre tierra.

La incorporación de prácticas de Arquitectura empresarial benefició a la Institución Educativa Rural Indígena Canime y las comunidades indígenas ofreciendo herramientas para la definición y diseño de proyectos de transformación digital que sumará a la disminución de la brecha actual en estas instituciones. Adicionalmente se beneficiaron los colaboradores directos de la Institución en la gestión y conocimiento que se socialice sobre el estado y planes de tecnología que se derivan del presente ejercicio.

Considerada la importancia de la incorporación de estas prácticas de arquitectura el proyecto es apoyado por el Rector y Cabildo Indígena quienes se constituyen como patrocinadores del proyecto.

Fase preliminar - Contexto organizacional – IERIC.

La institución desde el punto de vista organizativo carece de definiciones de métodos de descripción de arquitectura, métodos de gestión de proyectos, y la gestión en cuanto a sistemas de información y relativos a las TIC se realizan de manera *ad-hoc*.

De acuerdo con lo anterior, la aplicabilidad de los resultados del presente ejercicio dependerá de la continuidad en iteraciones de implementación posteriores dentro de las restricciones presupuestales y organizacionales de la Institución y de las comunidades educativas indígenas que decidan adoptarla como referencia.

Los interesados del proyecto o por su traducción del inglés *Stakeholders* están compuestos por el Rector y Cabildo Indígena y el cuerpo directivo de la institución.

Fase preliminar - Principios de Arquitectura IERIC.

Las restricciones de arquitectura para el diseño del presente ejercicio consideran los principios de arquitectura descritos en la Tabla 4 - Principios de arquitectura de negocio.

Tabla 4 - Principios de arquitectura de negocio

Nombre	Identificador	Declaración
Responsabilidad Social	NP01	Las iniciativas de arquitectura preservaran de manera las condiciones de las comunidades educativas indígenas y de la institución educativa Canime.
Máximo beneficio para la institución	NP02	La gestión de información es de toda la comunidad educativa
Orientación hacia el servicio	NP03	Las implementaciones de arquitectura se diseñan orientándolas al servicio de la comunidad educativa indígena
Gestión del conocimiento	NP04	El conocimiento se socializará a la comunidad

Protección de la Propiedad Intelectual	NP05	educativa indígena Las implementaciones de arquitectura cumplirán con la normatividad y leyes vigentes.
--	------	--

Fuente: Elaboración propia

Los principios para la arquitectura de sistemas de información se describen en la Tabla 4 - Principios de arquitectura de negocio de información

Tabla 5 - Principios de sistemas de información

Nombre	Identificador	Declaración
Usabilidad y Accesibilidad	SP01	Las arquitecturas incorporarán estándares de usabilidad y accesibilidad
Datos como Activo	SP02	Los datos y la información que componen se consideran un activo institucional
Calidad de los datos	SP03	Las implementaciones cumplen con los principios de integridad y componentes de seguridad de información.

Fuente: Elaboración propia

Los principios para la arquitectura de tecnología se describen en la Tabla 4 - Principios de arquitectura de negocio

Tabla 6 - Principios de tecnología

Nombre	Identificador	Declaración
Alineación	TP01	Las arquitecturas se diseñarán teniendo en cuenta los estándares de arquitectura empresarial descrita y estrategia institucional.
Gestión integrada de cambios	TP02	Los cambios en componentes de TIC se realizan de manera controlada mediante una gestión integrada de cambios.
Interoperabilidad	TP03	Las arquitecturas incorporan mejores prácticas para el intercambio y acceso de la información

por fuentes externas

Fuente: Elaboración propia

Fase preliminar - Requerimientos del trabajo de arquitectura – IERIC.

Realizado el primer acercamiento a las instituciones indígenas, se examinaron las características del interés común definido (“*concern*”), y se establece como lo indica el marco de trabajo la y la

Tabla 7 - Declaración de trabajo de Arquitectura Empresarial.

Tabla 7 - Declaración de trabajo de arquitectura

DECLARACIÓN DE TRABAJO DE ARQUITECTURA	
Fecha: septiembre de 2019	Nombre del proyecto: Diseñar la arquitectura de tecnologías de información y comunicaciones para las Instituciones educativas indígenas Suenes del Norte de Urabá, por medio de la aplicación de un marco de trabajo de arquitectura empresarial. Caso de referencia Institución Educativa Rural Indígena Canime.
Interés común o <i>concern</i> del ejercicio de Arquitectura	Diseñar la arquitectura empresarial para la Institución Educativa Rural Indígena Canime, hasta la fase de oportunidades y soluciones, que permita establecer un mapa de ruta y recomendaciones para la implementación, y como documento de referencia para las instituciones educativas indígenas de la región.
Descripción general del proyecto.	El proyecto está enfocado en realizar un estudio sobre la “línea base de arquitectura” de las TIC en las instituciones educativas Indígenas, establecer la situación de arquitectura deseada o “Línea destino” enfocadas en un diseño de modelo de arquitectura de servicios de TI que genere solución a las necesidades actuales en la gestión tecnológica de las instituciones educativas, que hagan posible pasar de la arquitectura actual a la arquitectura propuesta y que permitan generar valor a través de las Tecnologías de la Información para que se ayude a plasmar el enfoque tecnológico en el PEC y SEIP de las comunidades indígenas.
Misión	La educación en el pueblo Senú es la estrategia educativa de nuestro pueblo, aberes ancestrales y los conocimientos de otras culturas se encuentran y dialogan nación de mujeres y hombres visión para el fortalecimiento de la identidad cultural ica, económica, y organizativa.
Visión	La educación del pueblo Senú para el año 2024 garantizará el fortalecimiento de la identidad cultural mediante la formación de hombres y mujeres que valoren los saberes ancestrales, el proceso organizativo construyendo alternativas que fortalezcan la pervivencia de nuestro pueblo y la interacción con otras culturas.
Objetivos estratégicos	Diseñar un modelo de arquitectura de servicios de TIC, con un mapa de ruta con el fin de brindar una herramienta que permita mejorar la gestión tecnológica de

DECLARACIÓN DE TRABAJO DE ARQUITECTURA

Criterios de éxito:	<p>manera progresiva en los procesos de las instituciones educativas de las comunidades indígenas del Norte de Urabá, a través de la aplicación de un ejercicio de arquitectura empresarial Caso Institución Educativa Rural Canime</p> <p>Este proyecto beneficiará a los resguardos y comunidades indígenas de la etnia Senú que residen en los territorios indígena de los municipios del Norte de Urabá (Turbo, Necoclí, San Juan de Urabá, Arboletes, San Pedro de Urabá) con un aproximado de habitantes de cerca de 8.315 indígenas Senúes; este se implementó en la institución indígena Canime del municipio de Arboletes, siendo el primer modelo y punto de referencia institucional de emulación en el desarrollo de TI en estas poblaciones autóctonas, brindando expectativas, beneficios y oportunidades en la implementación de TI en el uso administrativo y pedagógico en la educación indígena.</p>
Requisitos generales	<p>Certificación de los resguardos para iniciar el proyecto, según la autonomía del pueblo indígena Senú para la implementación del modelo de arquitectura de servicio TI que permita pasar de la arquitectura actual a la arquitectura propuesta y que quede plasmado en el marco del SEIP y el PEC.</p> <p>Para establecer la arquitectura, se regirá según la realidad de los contextos de las comunidades indígenas alineados al ministerio de educación de Colombia y gobierno TI.</p> <p>Cumplimiento de normas y estándares de calidad.</p> <p>El diseño del modelo de solución de TI debe ser parametrizable y escalable</p>
El proyecto no incluye:	<p>El desarrollo del software, solo diseño de la solución de TI para la gestión eficiente y eficaz de los procesos de negocios de las Instituciones Educativas Indígenas. IERI.</p> <p>El emprendimiento de una empresa o negocio de educación.</p>
Riesgos preliminares	<p>La falta de definición de la declaración del proyecto puede ocasionar expectativas diferentes en los entregables esperados.</p> <p>La ausencia de un Director de Proyecto con nivel de autoridad puede generar latencias y finalización inconclusa del ejercicio de arquitectura propuesto.</p> <p>La limitación de la línea de tiempo para la elaboración y revisión del ejercicio puede ocasionar retrasos en la ejecución y por lo tanto en la entrega del ejercicio.</p>
Supuestos del proyecto	<p>Esfuerzo: las actividades requeridas para el proyecto deben estar encaminadas a producir entregables.</p> <p>Cronograma: Las tareas necesarias para completar el proyecto organizada en una estructura secuencial para llegar a una fecha final.</p> <p>Recursos: El personal requerido en las diferentes etapas para completar el proyecto.</p> <p>Presupuesto: El costo estimado del proyecto</p>

Marcos de referencia de

DECLARACIÓN DE TRABAJO DE ARQUITECTURA

Gobierno	Guía documento – Marco de Trabajo de Arquitectura empresarial de “ <i>The Open Group Architecture Framework</i> ” (TOGAF 9.2).
Requisitos para la aprobación del proyecto	Entrega de los resultados del Ejercicio de Arquitectura empresarial hasta la fase de Oportunidades y Soluciones.
Director del proyecto y nivel de autoridad	Director del Proyecto: Solfi Pertuz Santacruz Actores: Rector, Docentes, Comunidad educativa, Cabildo indígena

Fuente: elaboración propia, información tomada de Rector y Cabildo Indígena Senú.

Fase A - Visión de la arquitectura - Institución Educativa Rural Indígena Canime

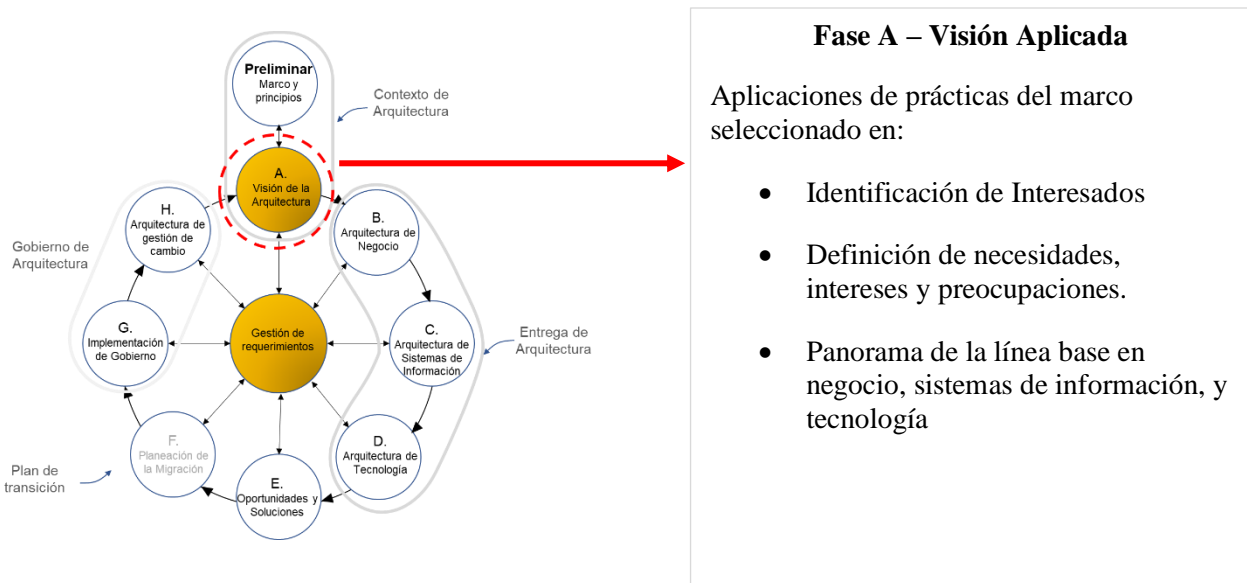


Figura 11 – Ubicación fase A y arquitectura aplicada

Fuente: Página del Open Group, <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

Tomado como un componente en la identificación de la situación actual, en la descripción de sus líneas base (AS-IS), las líneas destino (to-be) las situaciones deseadas, las cuales se configuran de acuerdo con las brechas que se definan de acuerdo con el interés propuesto.

La visión dentro del contexto metodológico describe el panorama general de las arquitecturas del IERIC, con el fin de brindar un entendimiento y alcance común a los interesados en el proyecto.

La visión de arquitectura se desarrolla en torno al levantamiento de los interesados clave (*stakeholders*), necesidades, preocupaciones, procesos de la institución, tecnologías de la información (información, sistemas de información y servicios de información), y objetivos estratégicos del sector.

Visión de la Arquitectura - Identificación de los interesados (*Stakeholders*).

Los *stakeholders* que se identifican se componen de catorce (14) interesados, como lo muestra la Tabla 8 - Designación genérica y representación de los Interesados.

Tabla 8 - Designación genérica y representación de los Interesados

Nombre	Stakeholders
Interesado 1	Gerente del proyecto
Interesado 2	Cliente/usuario
Interesado 3	Socios
Interesado 4	Resguardo y Comunidad Indígena Senú del Norte de Urabá
Interesado 5	Centros e Instituciones Educativas (incluyendo Indígenas)
Interesado 6	Estudiantes de la comunidad rural
Interesado 7	Docentes (incluye indígenas)
Interesado 8	Consejo de autoridades indígenas
Interesado 9	MEN Educación
Interesado 10	Min TIC
Interesado 11	Min Cultura
Interesado 12	Secretaria Departamental de Antioquia
Interesado 13	Gobernación de Antioquia
Interesado 14	Operadores de servicio de internet (proveedores)

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 12 – Modelo orgánico institucional, se pueden identificar el tipo de relaciones que se dan entre los interesados claves, y las personas que intervienen en el proyecto.

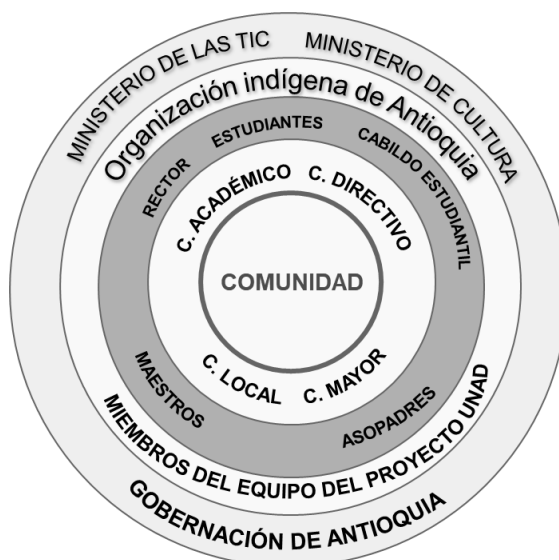


Figura 12 – Modelo orgánico institucional

Fuente: Institución Educativa Regional Indígena Canime

Visión de la arquitectura - Definición de las necesidades, intereses y preocupaciones.

La gestión de los interesados se basó en sus necesidades, intereses e impactos potenciales que aporten para el éxito del proyecto. Las estrategias de gestión de los interesados se clasificaron en:

- Gestionar atentamente.
- Mantener satisfecho.
- Mantener informado.
- Monitorear.

La Tabla 9 - Plan de Gestión de Interesados determina la estrategia de cada interesado.

Tabla 9 - Plan de Gestión de Interesados

Gestión de Interesados				
Interesado	Requerimientos	Expectativas (¿Para qué?)	Capacidad de impacto en éxito del proyecto	Estrategia de gestión del interesado
Interesado 1	Diseño del Proyecto	Liderazgo del Proyecto	Muy Alta	Gestionar Atentamente
Interesado 2	Capacitación del Proyecto	Presentación Proyecto	Máxima	Gestionar Atentamente
Interesado 3	Identificar Puntos Críticos	Evacuación viabilidad	Media	Gestionar Atentamente
Interesado 4	Establecer Cronograma	Evaluación del tiempo	Medio Alto	Mantener Satisfecho
Interesado 5	Realizar costo de Implementación	Presupuesto del proyecto	Media	Informar
Interesado 6	Detención de riesgos y ajuste al plan	Prevención de riesgo	Media	Monitorear
Interesado 7	Nivel de Satisfacción	Evaluación de Usuario	Muy Alta	Mantener Satisfecho
Interesado 8	Nivel de Satisfacción	Evaluación de Usuario	Muy Alta	Gestionar

Gestión de Interesados				
Interesado	Requerimientos	Expectativas (¿Para qué?)	Capacidad de impacto en éxito del proyecto	Estrategia de gestión del interesado
Interesado 9	Sugerencias	Mejora continua	Media	Atentamente Gestionar
Interesado 10	Sugerencias	Mejora continua	Media	Atentamente Gestionar
Interesado 11	Nivel de Satisfacción	Evaluación de Usuario	Media	Mantener Satisfecho
Interesado 12	Nivel de Satisfacción	Evaluación de Usuario	Media	Gestionar Atentamente
Interesado 13	Sugerencias	Mejora continua	Media	Mantener Informado
Interesado 14	Apoyo Implementación (Directriz) Apoyo con Tecnología para funcionamiento	Viabilidad del Proyecto	Media	Mantener Informado

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la identificación de estrategias elaboradas, se elabora el plan de gestión de los interesados, Dicho plan se elaboró de manera conjunta, identificando las necesidades y los recursos institucionales. Tabla 10 - Identificación de las necesidades de los interesados y la Tabla 10 - Identificación de las necesidades de los interesados, describen el detalle de necesidades identificado.

Tabla 10 - Identificación de las necesidades de los interesados

Categorización	Necesidades
De la información	Divulgación de información de interés
	Interacción con los clientes
	Mejora la eficiencia de la empresa
	Comunicación de los Clientes de la Empresa con el envío y recepción de información, a través del navegador de internet.
	Comunicación de información interna de interés.
	Oportunidad en el acceso a la información
	Implementación de nuevos medios de acceso
	Comunicación de audio y video en tiempo real
	Estandarización, oportunidad, calidad, disponibilidad, seguridad de la información.
	Apoyo en la toma de decisiones.
Efectividad en los procesos.	

	Mejora continua de los sistemas de información.
Puesto de trabajo	Correcto funcionamiento de labores.
	Facilita la gestión integral del Talento Humano en la elaboración del diseño del proyecto.

Fuente: elaboración propia basado en documento (Ministerio de las Tecnologías, 2019).

En cuanto a los recursos institucionales se identifican necesidades de los interesados en aspectos tales como un equipo humano, de cómputo y software y otros recursos como se muestra en la Tabla 11 - Recursos institucionales.

Tabla 11 - Recursos institucionales

<i>Recursos</i>	<i>Descripción</i>
Equipo Humano	<p>Director de proyecto e interesados.</p> <p>Dirigir orientar y asesorar al equipo del proyecto en el desarrollo de este. (Ayudar a que el equipo de trabajo cumpla con el objetivo).</p> <p>Organizar y coordinar las actividades necesarias para la consecución del objeto social y selección del personal encargado. (Lograr las metas propuestas).</p> <p>Implementar herramientas TI mediante la ejecución del proyecto, para el mejoramiento de la calidad de la educación y de la comunidad indígena en general. (Productos confiables, con garantías y de buena calidad).</p> <p>Apoyar las diferentes etapas del proyecto, en cuanto a los aspectos técnicos, tecnológicos, financieros, legal, ambientales, entre otros.</p> <p>Apoyo en la directriz a las entidades locales.</p>
Equipos de cómputo y Software	Computador portátil
Salida de campo	Actividades de investigación en las comunidades indígenas. Realizar las actividades o funciones encomendadas
Suministros	<p>Papelería</p> <p>Impresión</p> <p>Varios</p>

Fuente: elaboración propia.

Visión de la arquitectura - Panorama de la Línea base de negocio – IERIC

El panorama general de la línea base para el dominio describe el entendimiento a partir de la recolección preliminar de información, la validación con los actores recolectados y entregados por la IERIC.

Con el fin de desarrollar el ejercicio de manera articulada de Arquitectura Empresarial para el dominio de negocio en la IERIC, se definen tres (3) componentes. Estos componentes se definen de la siguiente manera:

Motivación

Introduce los principios, directrices, normatividad y objetivos que justificaran el contexto de la definición de la arquitectura caso IERIC.

Las razones que se consideran para el desarrollo del presente ejercicio se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 12 - Elementos de motivación de arquitectura de negocio

Principio	Principios de arquitectura de negocio definidos para el ejercicio
Directriz	Aplicabilidad en Implementación de las políticas del plan de desarrollo 2018 -2022
Directriz	Implementación de arquitecturas definidas en el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones (PETI) sugerido por el MEN

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente la institución define dentro de su estrategia y dentro del proyecto el siguiente objetivo estratégico:

“Diseñar un modelo de arquitectura de servicios de TIC, con un mapa de ruta con el fin de brindar una herramienta que permita mejorar la gestión tecnológica de manera progresiva en los procesos de las instituciones educativas de las comunidades indígenas del Norte de Urabá, a través de la aplicación de un ejercicio de arquitectura empresarial Caso Institución Educativa Rural Canime”

Por último, los procesos de transformación digital que se originen en la implementación de los diseños de arquitectura empresarial deben estar enfocados en la automatización de procesos y en la apertura e interoperabilidad de los sistemas de información entre las entidades educativas de la comunidad.

Organización

Relaciona los componentes de negocio en la definición de los actores, roles y jerarquía institucional del IERIC.

La IERIC implementa en su organización cuatro niveles jerárquicos, los cuales se describen en la tabla Tabla 13 - Roles de la institución.

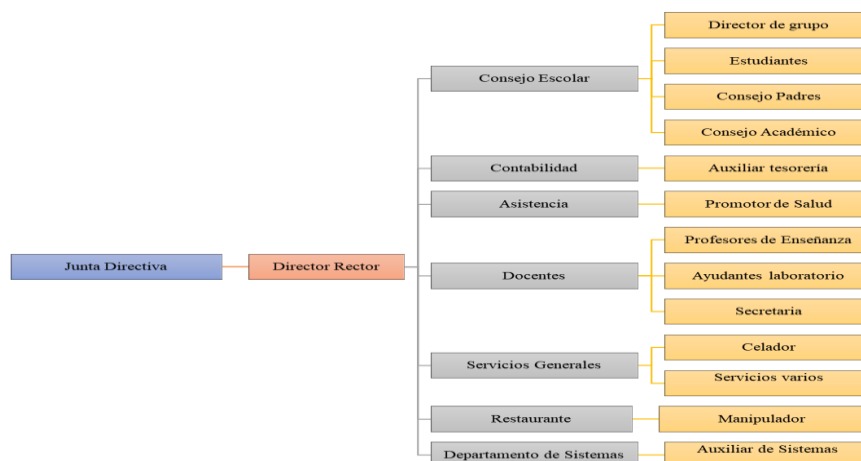
Tabla 13 - Roles de la institución

Rol	Segundo nivel	Tercer nivel	Cuarto nivel
Junta Directiva	Director Rector	Consejo Escolar	Director de grupo
			Estudiantes
			Consejo de padres
			Consejo Académico
		Contabilidad	Auxiliar de tesorería
		Servicio de Asistencia	Promotor de salud
		Servicios docentes	Profesores de enseñanza
			Ayudantes de laboratorio
			Secretaria
		Servicios Generales	Celador
			Servicios varios
		Restaurante	Manipulador
		Departamento de sistemas	Auxiliar de sistemas

Fuente: elaboración propia.

La Figura 13 - Estructura organizacional del IERIC- ilustra el modelo de estructura organizacional implementado en la institución IERIC.

Figura 13 - Estructura organizacional del IERIC



Fuente: Elaboración propia

Operación

Describe los componentes que relacionan los procesos y servicios actuales con que opera la IERIC y los sistemas de información existentes relacionados.

De acuerdo con la Tabla 14 - Procesos de gestión principales la institución opera sobre tres procesos de gestión principales:

Tabla 14 - Procesos de gestión principales

Proceso de Gestión	Subprocesos
Gestión directiva	Cacicazgo escolar, acuerdos de convivencia
Gestión Académica	Matrícula, diseño curricular, valoración académica
Gestión administrativa	Plantas docentes, planta física, recursos gratuidad

Fuente: Elaboración propia

Dentro de estos procesos intervienen los siguientes actores principales:

- Estudiantes

- Padres de familia
- Docentes
- Directivos
- Comunidad
- Gobierno

Visión de la arquitectura - Panorama de la línea base de sistemas de información

En cuanto a sistemas de información, la arquitectura de sistemas de información incorpora los siguientes sistemas de información se identifican dos (2) herramientas, una para la organización y el control del proceso de matrículas, y un sistema para el monitoreo, prevención y control de deserción escolar.

De otro lado no se identifican sistemas de información estratégica, misional y de apoyo puesto que el apoyo fundamental se realiza sobre hojas de cálculo convencionales.

Visión de la arquitectura - Panorama de la línea base de tecnología - IERIC

Se identifica en la línea base de tecnología, una infraestructura de 14 activos de tecnología (entre equipos y otros dispositivos) y un licenciamiento de 10 usuarios para plataforma de oficina.

En cuanto a infraestructura de comunicaciones en canales, colaboración y comunicaciones digitales (Correo) la institución carece de implementaciones y licenciamientos. Por último no se identifica presencia en los sistemas de Internet, ni servicios implementados para la comunicad que permita interactuar con la institución.

Fase B – Arquitectura de negocio - Educativa Rural Indígena Canime

Para el desarrollo de esta fase se recabó información para validar el estado de la planeación estratégica de la Institución, las cadenas de valor, los procesos, subprocessos y actores dentro de la cadena de valor de la institución.

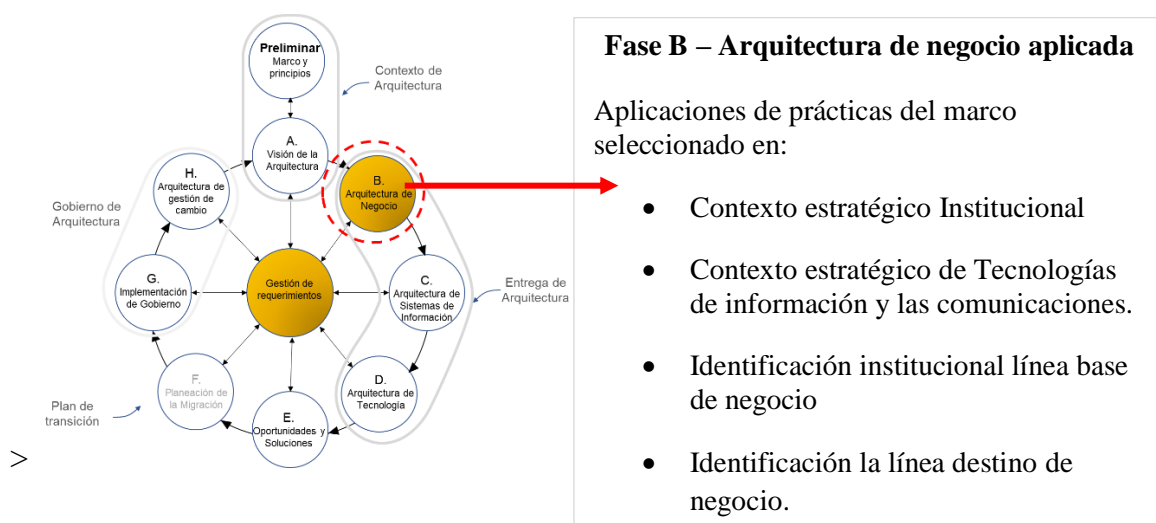


Figura 14 - Ubicación fase B y Arquitectura aplicada

Fuente: página del marco de arquitectura en <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

Los elementos aplicados para el ejercicio son complementarios a los elementos identificados en la fase de visión, respecto a la panorámica de la línea base de negocio.

Fase B - Línea base arquitectura de negocio – Contexto estratégico institucional

La institución carece de un plan estratégico institucional que configure los procesos estratégicos, misionales, de negocio y relativos, objetivos metas y demás relativos a la estrategia, el documento que se tiene como elemento de referencia un documento conocido como el Plan Educativo Indígena Cultural (PEC), Comunitario y Territorial que contiene las líneas generales que identifican la diversidad y fortalece la unidad política de los pueblos indígenas.

Fase B – Línea base arquitectura de negocio – Plan educativo indígena cultural.

El Plan Educativo Indígena Cultural, Comunitario y Territorial, como instancia del componente pedagógico del SEIP, está llamado a orientar el desarrollo de los proyectos educativos comunitarios (PEC) que cada pueblo viene realizando, y/o deberán construir, fundamentados en la territorialidad, la cultura, la ley de origen, la familia, la espiritualidad, las lenguas, la interacción comunitaria, entre otros principios de la educación indígena propia.

El proyecto Educativo Comunitario -PEC- es una estrategia que contribuye al desarrollo del Plan de vida de cada pueblo, centrado en su territorialidad, organización, cultura y jurisdicción propia. Recoge y propone alternativas a las problemáticas productivas, eco-ambientales, sociales, culturales, entre otras. Para el cumplimiento del objeto las universidades creadas por las autoridades de los pueblos indígenas, podrán establecer convenios con otras universidades o instituciones de educación superior nacionales o internacionales o con otras entidades públicas o privadas que tengan por objeto la educación, la investigación, la producción de conocimiento de tecnologías, el fortalecimiento cultural de los pueblos indígenas, la medicina tradicional, la educación propia, la economía propia y demás propuestas que en desarrollo de los planes de vida establezcan las Autoridades Indígenas (Comisión Nacional Trabajo y Concertación de la Educación para los pueblos indígenas, 2007).

Dentro del PEC de las instituciones indígenas Senúes se expone un pilar educativo llamado “Interculturalidad” que busca que la educación para comunidades indígenas tenderá al desarrollo tecnológico y autóctono, estimulando la creatividad en el marco de la interculturalidad, fortalecer la identidad cultural a partir del intercambio de saberes. Con la nueva planeación curricular, enfocada al mejoramiento de la calidad educativa, se busca beneficiar a todos los servicios educativos; favoreciéndolos con el cambio metodológico en la enseñanza y

administración del sistema educativo, las ciencias y lo tecnológico hacia la construcción de competencias en pro del cuidado, de su vida y de su entorno (PEC, Versión 2018).

Fase B - Línea base arquitectura de negocio – Plan estratégico de TIC

La institución carece de un plan de tecnologías de la información y las comunicaciones (PETI), donde se puedan identificar los modelos de gestión, operación, servicios y estratégicos.

Independiente del nivel de implementación, se carece de documentación relativa a los procesos de TIC que se implementen en la institución.

Fase B – Línea base arquitectura de negocio – Identificación institucional

Con el propósito de complementar la información de la línea base y considerando la ausencia de un plan estratégico de negocio, se ejecutó una encuesta institucional relativa a la estrategia de la institución en aspectos de permanencia, planeación estratégica, u estrategia de tecnologías de información y comunicaciones.

La población total de la institución objeto de la encuesta está compuesta por 600 estudiantes, 100 docentes de los cuales 32 son nombrados por la entidad pública y 68 involucra a varios agentes como los sabios, los cabildos y las autoridades quienes propician conocimiento y trasmisión de la cultura en los educando son reconocidos como docentes en el Proyecto Educativo Comunitario PEC de los cuales fueron tenidos en cuenta para la aplicación de la encuesta y 23 personas de la planta administrativa, para un total de 723 personas de toda la población educativa.

Considerando esta cantidad se decidió realizar la encuesta al 20% de la población, aplicando principio de Pareto o ley de los pocos vitales o la regla 80-20, involucrando a 145 personas entre estudiantes, profesores y personal administrativo.

La Tabla 14 - Población personas encuestadas, muestra el número y tipo de personas involucradas en la encuesta.

Tabla 14 - Población personas encuestadas

Área	Número total	Numero de encuestados
Estudiantes	600	120
Profesores	100	20
Planta Administrativa	23	5
Totales		145

Fuente: Elaboración propia

Considerando el grupo de estudiantes seleccionado, se encuentran estudiantes desde primaria hasta secundaria, de todas las sedes que componen la institución. De la misma manera aplica para los profesores seleccionados.

Los datos de la encuesta se realizaron en el marco de los siguientes temas.

- Permanencia en la institución
- Conocimiento de los procesos de la institución
- Conocimiento del plan estratégico institucional
- Conocimiento de plan estratégico de TIC

El formato de la encuesta aplicado se encuentra en el Anexo B – Imagen del formato de encuesta aplicado.

Los resultados a la encuesta fueron los siguientes

A la pregunta: ¿Qué tiempo de permanencia tiene en la institución?, la Tabla 15 - Tiempo de permanencia en la institución muestra los resultados.

Tabla 15 - Tiempo de permanencia en la institución

	1 y 2 años	2 años y 5 años	5 años o mas	Totales
Estudiantes	24	60	36	120
Profesores	4	9	5	18
Planta Administrativa	2	3	2	7
Totales	30	72	43	145

Fuente: Elaboración propia

La Figura 15 - Resultados tiempo de permanencia, representa de manera gráfica los resultados de esta pregunta.

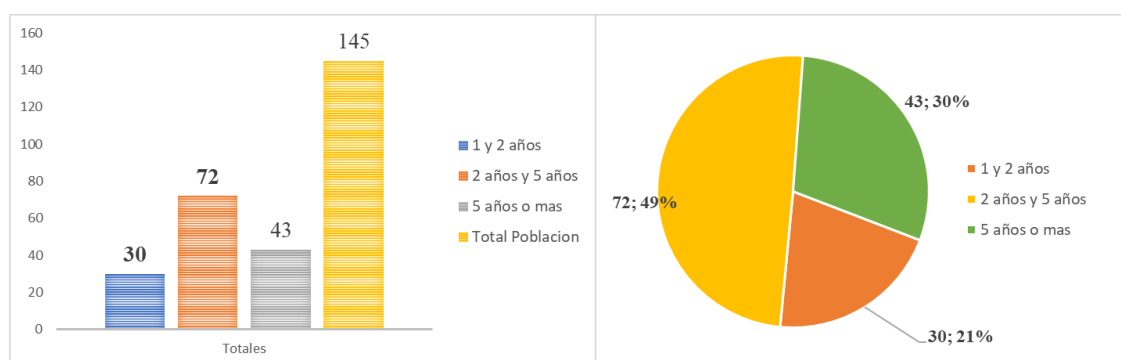


Figura 15 - Resultados tiempo de permanencia

Fuente: Elaboración propia

Para el componente de estudiantes los resultados son consistentes considerando que existen respuestas de todos los grados, por esto tienen una distribución mayor entre estudiantes en la capa media de 2 a 5 años y 5 años o más.

La distribución de la muestra en años de permanencia permitirá tener un nivel de certeza en la aplicación del método puesto que la mayor parte de la población está sobre la franja de los dos años o más, que para efectos de la información de negocio que se requiere es un tiempo relevante en la calidad de las respuestas.

A la pregunta: ¿Conoce usted los procesos de la institución?, la Tabla 15 - resultados conocimiento procesos de la institución.

Tabla 15 - resultados conocimiento procesos de la institución

Encuestados	Si	No	Parcial	Total
Estudiantes	12	96	12	120
Profesores	9	6	3	18
Planta Administrativa	5	1	1	7
Totales	26	103	16	145

Fuente: Elaboración propia

La Figura 16 - Resultado conocimiento de los procesos de la institución, representa de manera gráfica los resultados de esta pregunta.

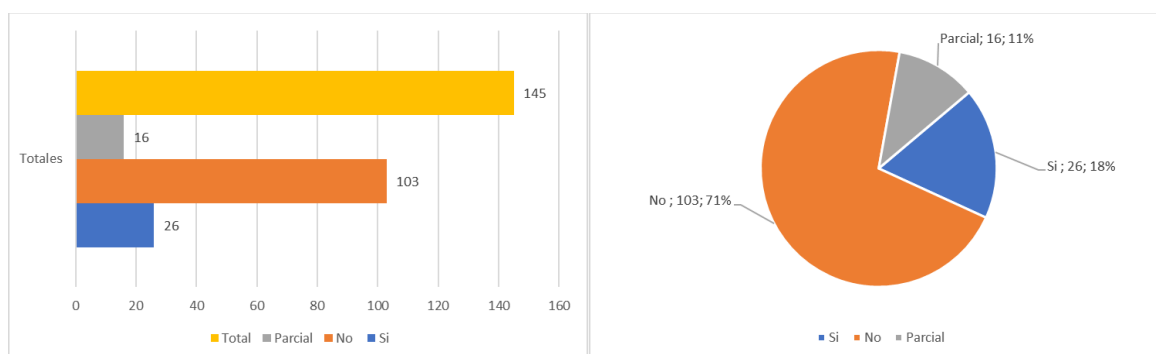


Figura 16 - Resultado de conocimiento de los procesos de la institución

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados permiten inferir que existe un desconocimiento de los procesos de la institución, lo que puede representar que la institución puede estar operando con interpretación diferente de procesos dependiendo de quién los ejecute, por lo que puede generar reprocesos o niveles bajos en los servicios que presta la institución.

El conocimiento de los procesos es factor de desempeño clave en la operación de la institución por lo que se refleja en esto una necesidad de definición y articulación dentro de los ejercicios de arquitecturas que se definan.

A la pregunta: ¿Conoce usted el plan estratégico de la institución?, la Tabla 16 - Resultados conocimiento plan estratégico institucional describe los resultados.

Tabla 16 - Resultados conocimiento plan estratégico institucional

Encuestado	Si	No	Parcial	Total
Estudiantes	-	118	2	120
Profesores	2	14	2	18
Planta Administrativa	2	4	1	7
Totales	4	136	5	145

Fuente: Elaboración propia

Los resultados gráficos a esta pregunta se ilustran en Figura 17 - resultados gráficos de conocimiento plan estratégico.

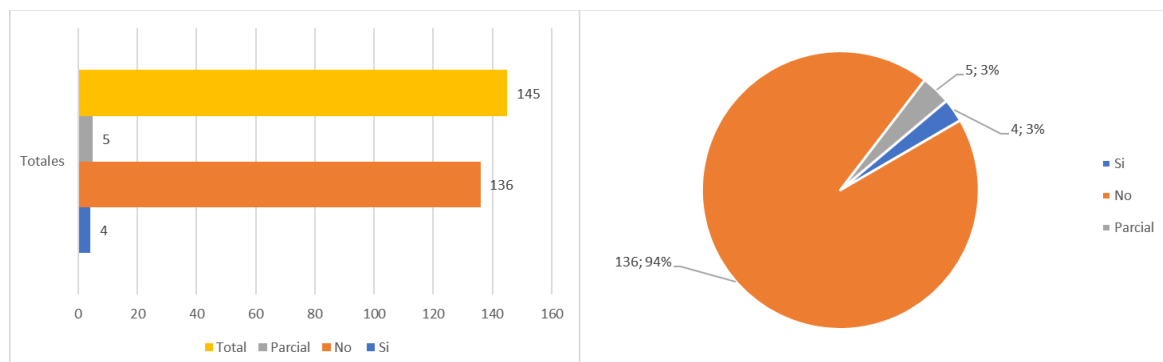


Figura 17 - resultados gráficos de conocimiento plan estratégico

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran un alto desconocimiento de los planes estratégicos institucionales, lo que configura un riesgo operacional, puesto que las metas que se persiguen no están interiorizadas en los recursos humanos de la institución, por lo que el objetivo puede ser individual o se remite solamente a la operación, lo cual puede redundar en el incumplimiento de

las metas institucionales propuestas. En este sentido inicialmente se debe incorporar una estrategia para la gestión del conocimiento de los planes estratégicos institucionales.

A la pregunta: ¿Conoce usted el plan estratégico de tecnologías de la información?, la Tabla 17 - Conocimiento del plan estratégico de Tecnologías información y Comunicaciones describe los resultados.

Tabla 17 - Conocimiento del plan estratégico de Tecnologías información y Comunicaciones

Encuestado	Si	No	Parcial	Total
Estudiantes	-	120	0	120
Profesores	1	17	0	18
Planta Administrativa	2	5	0	7
Totales	3	142	0	145

Fuente: Elaboración propia

Los resultados gráficos a esta pregunta se ilustran en Figura 18 - Conocimiento del PETI

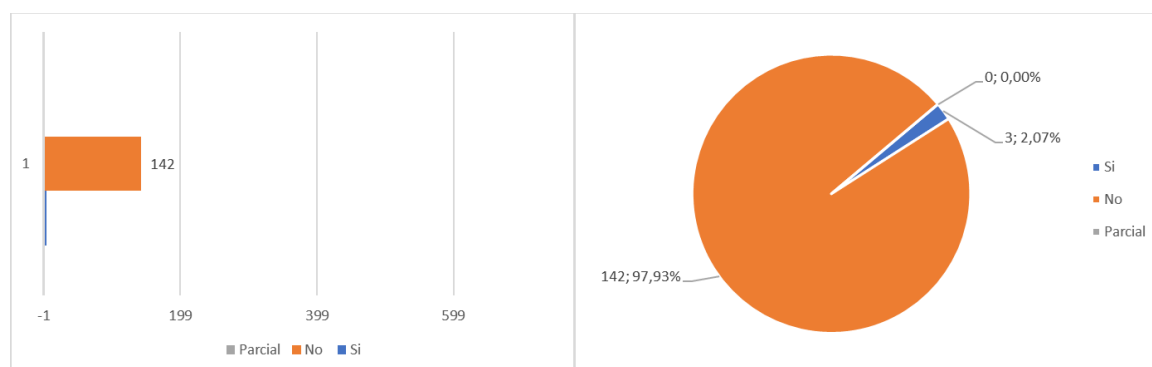


Figura 18 - Conocimiento del PETI

Fuente: elaboración propia

Considerando los resultados bajos respecto al conocimiento de los planes estratégicos institucionales se refleja de la misma manera el desconocimiento en el plan estratégico de tecnologías de información y comunicaciones lo que es coherente en el sentido que los planes estratégicos de tecnología

deben ir alineados con los institucionales, reflejando de la misma manera una prioridad en la gestión del conocimiento en materia de estrategia y procesos institucionales y que deben ser tenidos en cuenta en la elaboración en los ejercicios de arquitectura empresarial.

Fase B – Línea base arquitectura de negocio – Hallazgos principales de las encuestas.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, relativos a la identificación de la línea base de negocio, se puede deducir lo siguiente:

Considerando que el nivel de permanencia entre los alumnos, Estudiantes y profesores de población encuestada y el método de encuesta aplicado (80/20) se encuentra que el nivel de conocimiento respecto al plan estratégico institucional es muy bajo puesto que solamente llega al dieciocho por ciento (18%) en conocimiento de los procesos de la institución.

Considerando que el nivel de permanencia entre los alumnos, Estudiantes y profesores de la muestra del 20% tomada, representan más de un 80%, el nivel de conocimiento en lo que corresponde al plan estratégico institucional es muy bajo puesto que solamente llega al tres por ciento (3%) en conocimiento de los planes estratégicos de la institución.

El nivel de conocimiento en los encuestados es inexistente en conocer si existe o no un plan estratégico de tecnologías de información y comunicaciones (PETI), exceptuando las personas responsables de TIC, aclarando que no existe un documento oficialmente escrito.

La institución carece de una línea estratégica institucional, socializada y conocida y como instrumento base para configurar un PETI, configura una necesidad de alta prioridad en la definición de una línea estratégica corporativa y la construcción de un PETI institucional.

Existen factores que se deben identificar en la creación, socialización e implementación de procesos institucionales y de tecnologías de información y comunicaciones.

De acuerdo con lo anterior se incorpora dentro de la línea base los siguientes componentes:

La institución carece de un manual de procesos documentados, socializados e implementados.

La institución carece de plan estratégico institucional documentado, socializado e implementado.

La institución carece de un plan estratégico de TIC (PETI) documentado, aprobado y que este alineado con la estrategia Institucional.

La institución carece de un plan de transferencia de conocimiento, uso y apropiación y gestión del cambio documentado, socializado e implementado.

Fase B – Línea destino arquitectura de negocio – IERIC.

La situación deseada de la Institución Educativa Rural Indígena Canime en cuanto a la arquitectura de negocio se compone de los siguientes elementos:

- Planeación estratégica Institucional
- Implementación gobierno digital
- Plan estratégico de tecnologías de la información y comunicaciones (PETI)
- Implementación de prácticas de gobierno de Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la institución

Fase B – Línea destino arquitectura de negocio – Planeación estratégica institucional

La institución incorpora un plan estratégico institucional, con definición de las líneas estratégicas del área de tecnologías de información y comunicaciones.

El alcance del ejercicio es hasta el diseño en temas de tecnologías de información y comunicaciones, por lo que el desarrollo de la planeación estratégica institucional debe corresponder a un ejercicio independiente.

La línea estratégica que se define en la planeación estratégica institucional definirá las líneas estratégicas en materias de tecnologías de información y comunicaciones.

Fase B – Línea destino arquitectura de negocio – Política de gobierno digital

La institución incorpora el plan para la implementación de los componentes de la política de gobierno digital en la institución como parte del desarrollo del plan estratégico institucional y de tecnologías de información y comunicaciones.

Fase B – Línea destino arquitectura de negocio – PETI

La institución incorpora el plan de tecnologías de información y comunicaciones (PETI) de acuerdo con las recomendaciones de la política de Gobierno Digital. La alineación de la estrategia institucional y la de las tecnologías de información y comunicaciones está presente en el PETI, aso como los modelos estratégicos, gestión, operativo, arquitectura, comunicaciones, seguridad, y apropiación de las TIC.

Fase B – Línea destino arquitectura de negocio – Implementación de modelos de gobierno de TIC

El diseño incorpora dentro de su estrategia de TIC, modelos basados en prácticas de gobierno de tecnologías de información y comunicaciones como como el estándar ISO38500 o COBIT.

Fase C – Arquitectura de sistemas de información - IERIC

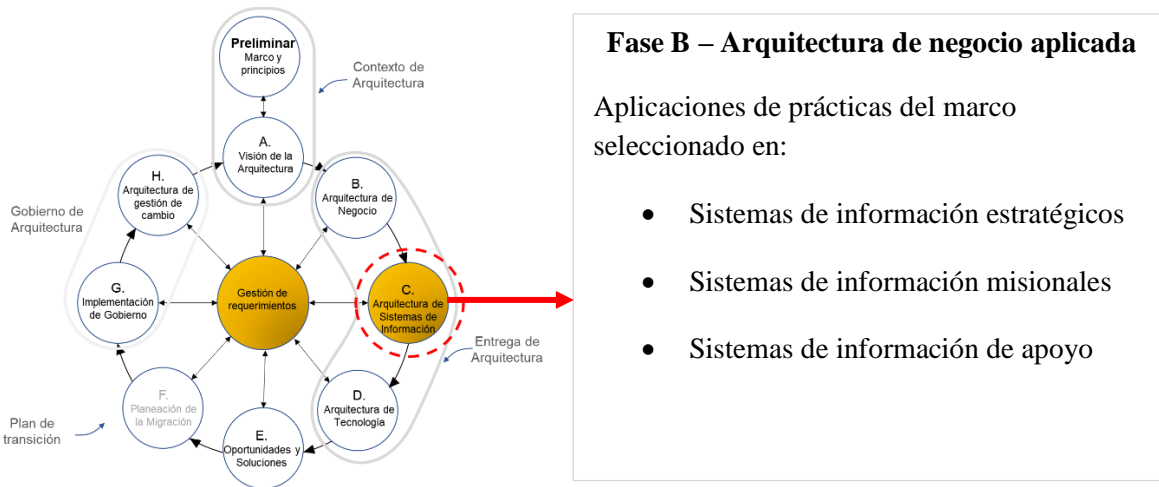


Figura 19 – Ubicación fase D y arquitectura aplicada

Fuente: página del marco de arquitectura en <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

Fase C – Línea base arquitectura de sistemas de información - IERIC

En cuanto a sistemas de información, la arquitectura de sistemas de información está compuesta por las siguientes aplicaciones:

Línea base de sistemas de información estratégicos

No se identifican sistemas de información para apoyo estratégico de la institución.

Sistemas de información misionales:

SIMAT: El sistema integrado de matrícula, es un sistema de información que permite organizar y controlar el proceso de matrícula en todas sus etapas, así como tener una fuente de información confiable y disponible para la toma de decisiones.

SIMPADE: Sistema de información para el monitoreo, la prevención y el análisis de la deserción escolar.

Línea base de sistemas de información de apoyo

Se cuenta con herramientas de apoyo en ofimática tales como:

Procesadores de Palabra : Implementados sobre herramientas de Microsoft Office

Hojas de cálculo : Implementados sobre herramientas de Microsoft Office

Correo Electrónico : Se carece de correo corporativo, la comunicación se hace a través de cuentas de Gmail.

Fase C – Línea destino Arquitectura de Sistemas de Información – IERIC.

La situación deseada en cuanto a la arquitectura de sistemas de información implementa sistemas de información estratégica, misionales y de apoyo.

Para los sistemas de información estratégica la situación deseada implementa:

- Sistemas de información implementados para la gestión directiva de la institución
- Sistemas de información implementados para la gestión académica de la institución
- Sistemas de información implementados para la gestión Administrativa de la institución

Respecto a los sistemas de información misionales, la situación deseada se compone de los siguientes elementos:

Sistema de información para la gestión académica – Estudiantes

Sistema de información para la gestión académica – Personal docente

Sistema de información para la gestión académica – Padres de familia

Sistema de información para la gestión académica – Comunidad

Respecto a los sistemas de información de apoyo, la situación deseada se compone de los siguientes elementos:

Sistemas de comunicación y colaboración digital institucional.

Sistemas de ofimática corporativos integrados

Sistemas de información para la gestión de servicios TIC

Sistemas de información para la gestión de iniciativas de TIC.

Fase D – Arquitectura de tecnología - Educativa Rural Indígena Canime

<<

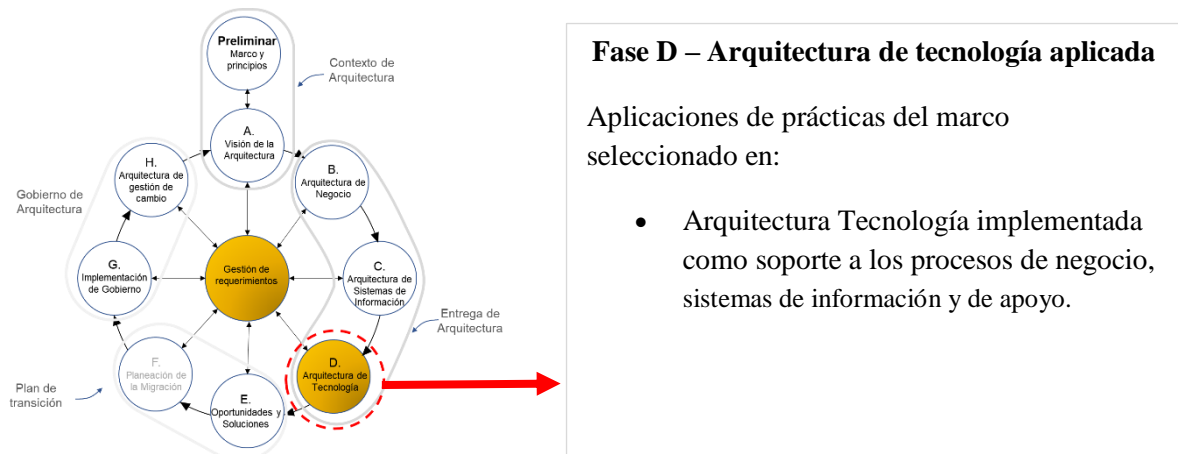


Figura 20 - Fase D Arquitectura de tecnología aplicada

Fuente: página del marco de arquitectura en <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

D - Línea Base arquitectura de Tecnología - Educativa Rural Indígena Canime.

Considerando la identificación de la panorámica de la línea base de tecnología descrita en la fase de visión, la institución carece de tecnología adicional. Tabla 20. Línea base de arquitectura de tecnología describe la línea base de tecnología identificada.

Tabla 18 - Línea base de arquitectura de tecnología

Activo	Descripción	Cantidad	Estado		
			B	R	M
Plataforma Hardware	Computador	Computador portátil, marca COMPAC.	10	x	
	Impresora	Impresora Epson	1		x
	Proyector	Proyector Epson	1		x
	Modem	Modem internet Edatel	1	x	
	Teléfono	Teléfono celular Samsung	1	x	
Plataforma Software	Software de oficina	Paquete Microsoft office	10	x	
	Aplicaciones	Aplicaciones SIMAT-SIMPADE		x	
Plataforma de comunicaciones	No Identificada				
Base de datos	No Identificada				

Fuente: elaboración propia

Fase D – Línea Destino Arquitectura de Tecnología - Educativa Rural Indígena Canime

El diseño para el sistema deseado para la línea de tecnología se basa en la definición de las arquitecturas de las fases B, C, D. Considerando la línea base identificada la situación deseada para el ejercicio inicial, se orientará al fortalecimiento de la tecnología de TIC que tiene los siguientes elementos:

Renovación tecnológica de base de ordenadores personales del personal administrativo, para la operación de los procesos administrativo, académicos y de actividades de la comunidad.

Incorporación de un modelo de acceso a ordenadores personales de los estudiantes de la institución.

Incorporación de un modelo de infraestructura, diseñado sobre prácticas aplicadas para ordenadores, redes de comunicaciones y redes de internet.

Modelo estratégico de telecomunicaciones y redes implementado

Modelo de entrega de servicios de TIC implementado basado en estándares del mercado para tecnologías de información y comunicaciones, niveles de servicios, y centralizado para las entidades que componen la institución y para el control de las solicitudes de servicios en niveles administrativos, académicos, estudiantes y comunitarios.

Modelo de seguridad informática (Elementos de protección de infraestructura)
Implementados.

Al finalizar el capítulo 3 se puede apreciar que la aplicación de la metodología sobre el contexto propuesto permitió lograr los objetivos propuestos puesto que se logró la aplicación de las recomendaciones del marco de arquitectura empresarial seleccionado (TOGAF) para definir las “líneas base” y “las líneas destino” de las diferentes arquitecturas y que servirán como insumo principal en la definición del diseño de las arquitecturas de sistemas de información del IERIC.

Diseño de la Arquitectura

De acuerdo con las arquitecturas desarrolladas en las fases anteriores y considerando el desarrollo del objetivo: “Diseñar la solución dentro del marco de la maestría considerando las brechas identificadas entre la línea base identificada (“AS-IS”) y el sistema deseado definido en línea destino (“TO-BE”), como insumo para la definición de un mapa de ruta”, y tomando el resultado en la definición de las arquitecturas en las fases anteriores el presente capítulo desarrolla los componentes necesarios para que en la fase de oportunidades y soluciones.

El desarrollo de los componentes mencionados y la fase D- Oportunidades y soluciones se encuentra a continuación:

Análisis de Brechas

Identificadas las líneas base y destino, y por las líneas base de las arquitecturas de negocio, sistemas de información y tecnología identificadas, las brechas entre la situación actual o líneas deseadas de cada una de las arquitecturas respecto a las líneas destino es amplia.

Esta amplitud está referida a que la determinación de líneas estratégicas institucionales, las líneas estratégicas de TIC y los modelos de gestión actuales, que recojan las líneas de arquitectura de la situación actual y transformándolas en modelos de gestión, demandan el desarrollo de arquitecturas basadas en estándares de gobierno de TIC.

Análisis de brechas – Arquitectura de negocio.

Considerando los componentes identificados para las líneas base de arquitectura de y las líneas base destino de negocio, Tabla 21 – Análisis de brechas negocio, muestra los resultados

del análisis realizado, en resume del estado de las brechas entre el estado actual de las arquitecturas y las líneas destino deseadas.

Tabla 19 - Análisis de brechas negocio

Línea base de negocio	Línea destino de negocio					
	Planeación Estratégica Institucional	Política de gobierno digital	Modelo de gobierno de TIC	PETI	Gestión de Cambio	Seguridad
Contexto estratégico	Incluir	Incluir	Incluir			
Plan Educativo Institucional (PEI)	Incluir	Incluir	Incluir			
Brecha	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el análisis entre las líneas base y destino de la arquitectura de negocio, que se muestran en la tabla 22 – brechas de negocio identificadas, se identifican las siguientes:

Tabla 20 - Brechas de negocio identificadas

Brecha	Brecha identificada
Negocio-01	Planeación estratégica institucional documentada, socializada, implementada.
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas
Negocio-03	Modelo de gobierno de TIC implementado para la institución
Negocio-04	Plan estratégico de TIC (PETI) documentado, socializado, implementado.
Negocio-05	Políticas de seguridad y privacidad de la información

Fuente: elaboración propia

Análisis de brechas – Arquitectura de Sistemas de información

Considerando los componentes identificados para las líneas base de arquitectura de y las líneas base destino de negocio, Tabla 23 – Análisis de brechas de sistemas de información, muestra los resultados del análisis realizado, en resume del estado de las brechas entre el estado actual de las arquitecturas y las líneas destino deseadas.

Tabla 21 - Análisis de brechas sistemas de información

Línea base de Sistemas de información	Línea destino sistemas de información				
	Sistemas de Gestión - Estrategia	Sistemas de Gestión - Misionales	Sistemas de Apoyo	Gestión de cambio	Seguridad
SIMAT	Incluir	Incluir			
SIMPADE		Incluir			
Brecha	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo	Nuevo

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la tabla 24 – Brechas de sistemas de información, del análisis entre las líneas base y destino se identifican las siguientes:

Tabla 22 - Brechas sistemas de información

Brecha	Brecha identificada
Sistemas Informacion-01	Sistemas de gestión estratégicos implementados
Sistemas de Información-02	Sistemas de gestión Misionales Implementados
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados
Sistemas de información-04	Modelo de seguridad para sistemas de información

Fuente: elaboración propia

Análisis de brechas – Arquitectura de tecnología.

Las brechas tecnológicas de la institución corresponden en línea con las definiciones de la arquitectura destino deseado. De acuerdo con lo anterior las brechas de la arquitectura de tecnología se describen en la tabla 25 - Brechas de arquitectura de tecnología

Tabla 23 - Brechas de arquitectura de tecnología

Brecha	Brecha identificada
Tecnología -01	Renovación tecnológica de la infraestructura
Tecnología-02	Acceso a ordenadores por parte de la comunidad educativa
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional
Tecnología-04	Diseño de infraestructura de redes y telecomunicaciones
Tecnología-05	Modelo de entrega de servicios de TIC

Análisis de brechas – Consolidación.

De acuerdo con las brechas identificadas, la tabla 26 – brechas consolidadas, agrupa las brechas de cada una de las arquitecturas.

Tabla 24 - Brechas consolidadas

Identificación	Descripción
Negocio-01	Planeación estratégica institucional documentada, socializada, implementada.
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas
Negocio-03	Modelo de gobierno de TIC implementado para la institución
Negocio-04	Plan estratégico de TIC (PETI) documentado, socializado, implementado.
Negocio-05	Políticas de seguridad y privacidad de la información
Negocio-06	Procesos de gestión de cambio para Arquitectura de negocio
Sistemas de Informacion-01	Sistemas de gestión estratégicos implementados
Sistemas de Información-02	Sistemas de gestión Misionales Implementados
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados
Sistemas de información-04	Modelo de seguridad de sistemas de información
Sistemas de información-05	Procesos de gestión de cambio para sistemas de información
Tecnología -01	Renovación tecnológica de la infraestructura
Tecnología-02	Acceso a ordenadores por parte de la comunidad educativa
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional
Tecnología-04	Diseño de infraestructura de redes y telecomunicaciones
Tecnología-05	Modelo de entrega de servicios de TIC
Tecnología-06	Modelo de seguridad de información de tecnología
Tecnología-07	Procesos de gestión de cambio para tecnología

Diseño de Arquitectura – Fase E - Oportunidades y soluciones

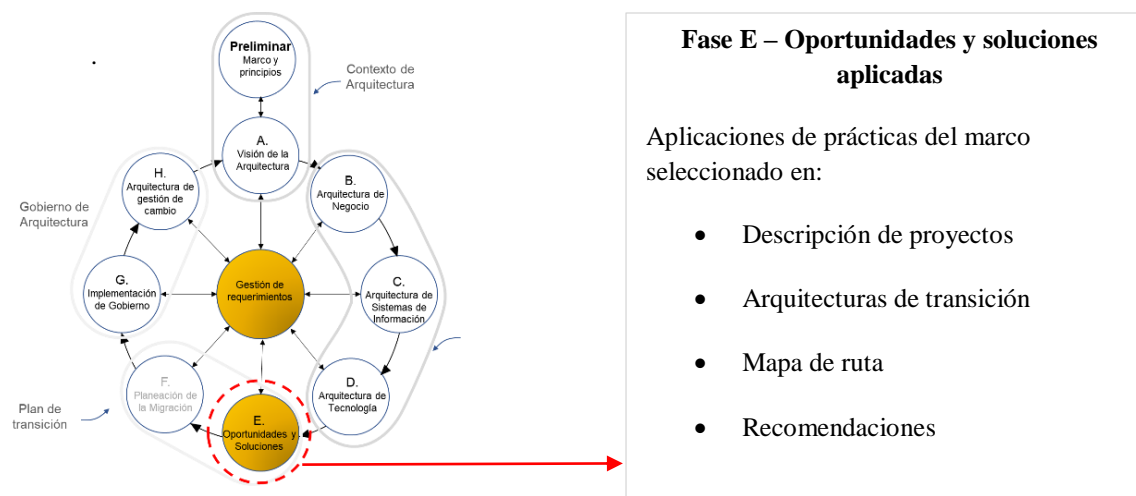


Figura 21 - Ubicación fase E y arquitectura aplicada

Fuente: página del marco de arquitectura en <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

Considerando que la línea base en cada una de las arquitecturas es muy baja, respecto a la línea destino que define los componentes base de una arquitectura de sistemas de información, las iniciativas de proyectos y de arquitecturas se basaran en estándares disponibles para el gobierno y gestión de las TIC como la ISO/38500 o como el estándar COBIT 2019, definiendo esquemas de sistemas de información y de tecnología que cubran las brechas identificadas.

Lo anterior definirá los bloques de construcción, Es decir el diseño que cierre las brechas, los bloques de solución o detalle de las soluciones basadas en el diseño donde se definen en detalle las tecnologías, marcas, capacidades, etc., deben ser abordadas en ejercicios separados de arquitectura y que serán representadas en las arquitecturas de solución.

El alcance del ejercicio hasta esta fase de oportunidades define los bloques de construcción o arquitecturas de construcción, que ratifican el alcance en cuanto al diseño de la arquitectura de sistemas de información para la IERIC. Es decir el diseño que cierre las brechas a través de la

arquitectura de solución materializa los diseños de arquitectura a través de proyectos definidos hasta la fase de oportunidades y soluciones, y deben ser parte de ejercicios de arquitectura separados al alcance del presente ejercicio.

Diseño de Arquitectura – diseño general.

El diseño de la arquitectura de sistemas de información y comunicaciones para la Institución Educativa Rural Indígena Canime, considerando que el nivel de implementación descrito en la línea base es bajo respecto a los estándares de tecnologías de información y comunicaciones y a la normatividad gubernamental, el diseño general se define en dos grupos de proyectos, configurado dentro del siguiente marco de componentes:

Método de Implementación de los proyectos definidos.

Implementación de proyectos para mejora de los procesos actuales. (Proyectos operacionales).

Proyectos que deben implementarse a través de iteraciones de ejercicios de arquitectura empresarial (proyectos de arquitectura empresarial).

Diseño de arquitectura – Método de implementación.

El diseño de la arquitectura de sistemas de información respecto a las líneas base identificadas y al impacto del cambio que puede sugerir los cambios una vez se inicie la implementación, requieren de procesos de gestión una vez definidos los proyectos.

La calidad en los proyectos requiere de un sistema de gestión definido con el propósito que en la implementación se generen productos y servicios que sean de aceptación por parte de las áreas usuarias, y en este caso por parte de la comunidad indígena en sus ámbitos educativos, considerando que el impacto en el cambio siendo muy positivo, generará expectativas altas que deben gestionarse.

De acuerdo con lo anterior el diseño incorpora la gestión de los proyectos orientados desde la aplicación del conocido ciclo PHVA o ciclo de Deming, cuyo propósito es mantener la mejora en la gestión, en este caso de los proyectos definidos.

Existen múltiples fuentes del alcance de cada componente del ciclo, de los cuales se realiza el siguiente resumen:

- **Planear (P):** Se identifica el problema, se definen objetivos, métodos y herramientas.
- **Hacer (H):** Corresponde a la ejecución de los planes que se proponen, recopilar los indicadores y la información a utilizar en la siguiente fase.
- **Verificar (V):** Se comprueban los objetivos, metas trazadas y se implementan mecanismos de medición de los indicadores propuestos.
- **Actuar (A):** De acuerdo con los resultados de los indicadores tomados en la verificación se definen las acciones correctivas o preventivas que aportaran a la mejora del proceso.

Para efectos del diseño del presente ejercicio se asociará en cada fase del ciclo los siguientes componentes:

- **Planear (P):** Se asociarán los componentes del proyecto de alcance, supuestos y restricciones, y acción.
- **Hacer (H):** Se asociarán el componente de la implementación del proyecto.
- **Verificar (V):** Se asociará el componente del resultado del proyecto.
- **Actuar (A):** Se asociará el modelo de mejora del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se presentarán los proyectos definidos en el siguiente capítulo dentro del ciclo de Deming y los componentes asociados.

Diseño de arquitectura – proyectos.

Considerando la institución y las brechas identificadas para el cierre, la figura 22 – proyectos definidos para el diseño muestra los proyectos que configuran el diseño de la arquitectura de sistemas de información del IERIC

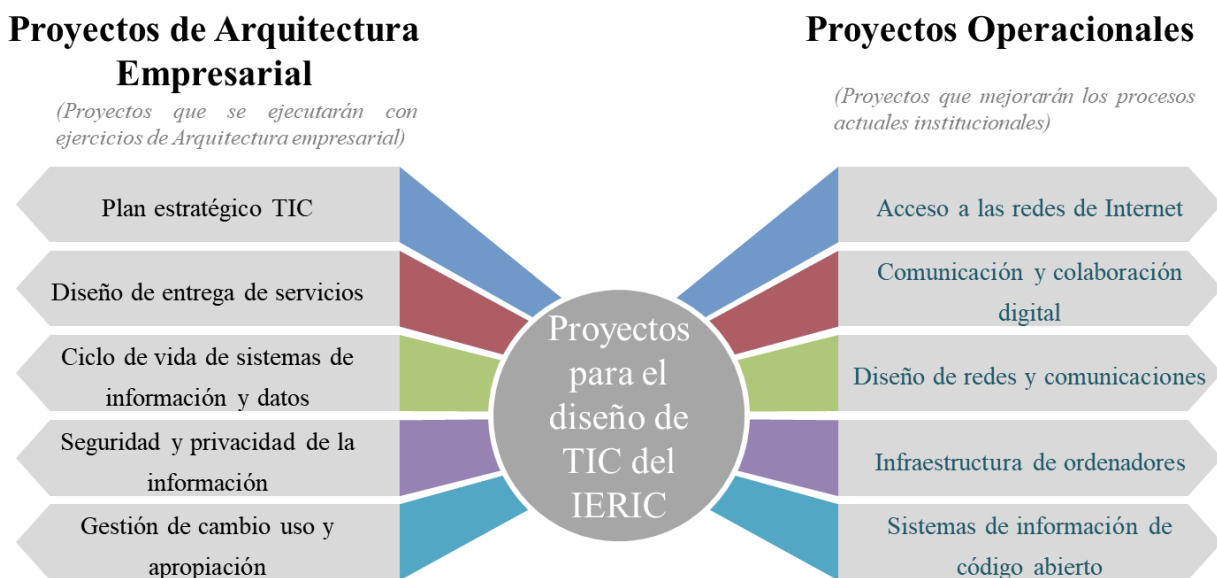


Figura 22 - Proyectos definidos para el diseño

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo descrito en el método de implementación las siguientes figuras muestran el detalle de los proyectos definidos.

Diseño de arquitectura – Proyectos estratégico de TIC

El diseño que determina cada uno de los proyectos cerrará las brechas identificadas e impactarán sobre cada una de las arquitecturas.

De acuerdo con la metodología de implementación de la arquitectura, la Tablas de la 27 – Proyecto de Planeación estratégica de TIC, hasta la tabla 36 – Sistemas de información de código abierto describen cada uno de los proyectos que configuran el diseño para la IERIC.

Tabla 25 - Proyecto planeación estratégica de TIC

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Negocio Planeación Estratégica TIC	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
A partir del plan estratégico Institucional documentar, y socializar el plan estratégico de tecnologías de información y comunicaciones (PETI) definiendo los modelos estratégicos, de gestión, planeación, entrega de servicios, seguridad de la información y de seguimiento.	Definición de las líneas estratégicas institucionales Debe incorporar proceso de gestión de cambio	Definición por parte de la entidad de los siguientes elementos estratégicos: Interesados y/o stakeholders Estrategia corporativa, Definición de servicios estratégicos de TI Definición, aprobación y socialización de los procesos de TIC, Caracterizar usuarios internos y externos
Hacer	Verificar	Actuar
Materializar los siguientes elementos estratégicos: Construir, aprobar y socializar la estrategia de TIC alineada con la estrategia de la entidad. Crear, aprobar y socializar un mapa de ruta Crear el plan de comunicaciones del área de TIC. Definir los indicadores de seguimiento de la gestión Crear los comités de control y seguimiento	Incorporar los indicadores de seguimiento al plan de calidad de la entidad Definir el plan de gestión de seguimiento	Definir e implementar los procesos de mejoramiento soportados en los resultados de indicadores establecidos en el plan de gestión del seguimiento.

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Negocio Planeación Estratégica TIC
Brechas Tratadas	Descripción
Negocio-01	Planeación estratégica institucional documentada, socializada, implementada.
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas
Negocio-04	Plan estratégico de TIC (PETI) documentado, socializado, implementado. (* Insumo de líneas estratégicas)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 - Proyecto diseño entrega de servicios

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Negocio Diseño de entrega de servicios	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Identificación, definición e implementación de los servicios de TIC que presta la institución a la comunidad, área administrativa y educativa. Definir indicadores de seguimiento. Unificar los servicios tecnológicos de las instituciones educativas que componen la IERIC. Implementar herramienta de gestión de servicios de código abierto disponible y estable en la comunidad de aplicaciones <i>open source</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Gestión de cambio organizacional. 	<p>Incorporar práctica estándar de servicios como ITIL. Identificar niveles de servicios</p> <p>Definir la estrategia de cambio organizacional.</p> <p>Definir procesos de servicios, socializarlos e implementarlos.</p>
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Implementar los procesos de servicios Configuración e implementar la herramienta de gestión en código abierto Definición de reportes de seguimiento	<p>Incorporar los indicadores de seguimiento al plan de calidad de la entidad</p> <p>Definir el plan de gestión de seguimiento</p>	Definir e implementar los procesos de mejoramiento soportados en los resultados de indicadores establecidos en el plan de gestión del seguimiento.
Brechas Tratadas	Descripción	
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados	

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Negocio Diseño de entrega de servicios
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional

Tecnología-05 Modelo de entrega de servicios de TIC

Fuente: elaboración propia

Tabla 27 - Proyecto Ciclo de vida de sistemas de información

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Sistemas de Información Arquitectura de Tecnología Ciclo de vida de sistemas de información	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Definición del proceso para la adquisición, desarrollo, mantenimiento y entrega de sistemas de información y datos.	Implementación gradual en paralelo a la definición de la estrategia corporativa.	Determinar el proceso de evaluación de requisitos y necesidades de sistemas de información.
Definir la estrategia tecnológica del área estableciendo políticas para implementación de software, licenciamiento e infraestructura.	Integrar a la institución para seguir el ciclo que se defina.	Definir el proceso para realizar pruebas de los sistemas de información y criterios de aceptación
		Incorporar políticas para la interoperabilidad de sistemas de información
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Crear, aprobar, socializar el ciclo de vida de sistemas de información.	Validar los indicadores de seguimiento al plan de calidad de la entidad y asociar los procesos de mejora a los servicios de TIC	Definir e implementar los procesos de mejoramiento soportados en los resultados de indicadores.
Definir los indicadores de medición.		
Implementar el proceso de gestión de cambio, uso y apropiación		

Brechas Tratadas	Descripción
Negocio-05	Políticas de seguridad y privacidad de la información
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas
Negocio-03	Modelo de gobierno de TIC implementado para la institución
Sistemas de Información-04	Modelo de seguridad de sistemas de información

Arquitectura	Arquitectura de Sistemas de Información
Proyecto	Arquitectura de Tecnología
	Ciclo de vida de sistemas de información
Tecnología-05	Modelo de entrega de servicios de TIC
Tecnología-06	Modelo de seguridad de tecnología

Fuente: elaboración propia

Tabla 28 - Proyecto seguridad y privacidad de la información

Arquitectura	Seguridad de la información	
Proyecto	Seguridad y Privacidad de la información	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Cumplimiento de gobierno digital en seguridad de la información.	Implementación gradual	Definir la metodología de análisis de riesgos
Definición y análisis de riesgos.	Asesoramiento en profesional de seguridad y privacidad de la información y riesgos.	Definir el plan de gestión de seguridad de la información
Definición de los modelos de recuperación y continuidad de los servicios de TIC.		Definir el responsable de la seguridad de la información.
		seguimiento y control de riesgos.
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Implementar el proceso de análisis de riesgos de TIC	Medir los resultados de la gestión	Definir e implementar los procesos de mejoramiento soportados en los resultados de indicadores.
Determinar indicadores de seguimiento	Tomar las acciones correctivas	
Determinar los controles para la gestión de riesgos		
Implementar el plan de continuidad de servicios de TIC		

Brechas Tratadas	Descripción
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional
Negocio-03	Modelo de gobierno de TIC implementado para la institución
Tecnología-05	Modelo de entrega de servicios de TIC

Arquitectura Proyecto	Seguridad de la información Seguridad y Privacidad de la información
------------------------------	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 29 - Proyecto gestión del cambio

Arquitectura Proyecto	Negocio Gestión de Cambio	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Definición de estrategias de gestión de cambio para la implementación de nuevas arquitecturas.	Implementación progresiva con las líneas de tiempo de los proyectos a implementar	Definir la metodología para la gestión del cambio, uso y apropiación de las arquitecturas a implementar a través de los proyectos.
Definición de estrategias de capacitación.		Definir el plan de capacitaciones
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Implementar los planes de capacitación	Medir los resultados de la implementación	Definir e implementar los procesos de mejoramiento soportados en los resultados de indicadores.
Determinar indicadores de seguimiento		
Brechas Tratadas	Descripción	
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas	
Negocio-03	Modelo de gobierno de TIC implementado para la institución	
Negocio-06	Procesos de gestión de cambio para Arquitectura de negocio	
Sistemas de información-05	Procesos de gestión de cambio sistemas de información	
Tecnología- 05	Modelo de entrega de servicios de TIC	
Tecnología- 07	Procesos de gestión de cambio tecnología	

Fuente: elaboración propia

Tabla 30 - Proyecto acceso a redes de internet

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Tecnología Acceso a redes de internet	
Planear		
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Implementar la conectividad a Internet de la institución impulsando y buscando la búsqueda de la aplicación del plan de e conectividad rural	<p>Aplicación de la política de gobierno digital para conectividad de regiones</p> <p>Apoyo gobierno local para la inclusión de la institución educativa en el plan de conectividad</p>	<p>Realizar los trámites correspondientes para lograr la inclusión en el plan de conectividad rural</p> <p>Buscar apoyo de la empresa privada e ISP para el logro de conectividad sin costo.</p> <p>Definir el plan para el acceso de la comunidad educativa del IERIC a los canales de internet</p>
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
<p>Conectar la institución a la red de internet</p> <p>Conectar las instituciones asociadas a Internet</p> <p>Implementar el plan para acceso de internet a la comunidad educativa de la IERIC</p> <p>Definir los controles de uso de los canales conectados</p>	<p>Controlar el uso de la conectividad.</p>	<p>Definir procesos de acceso que permitan el uso eficiente del canal de comunicaciones.</p>
Brechas Tratadas	Descripción	
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas	
Tecnología -01	Renovación tecnológica de la infraestructura	
Tecnología-02	Acceso a ordenadores por parte de los estudiantes	

Fuente: elaboración propia

Tabla 31- Proyecto comunicación y colaboración digital

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Tecnología Comunicación y Colaboración digital	
Planear		
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Implementar la comunicación (Correo electrónico) y colaboración digital (Ofimática y uso de herramientas en la nube) haciendo uso de las plataformas educativas sin costo de las empresas Google y Microsoft.	Asignación de responsable a cargo	Realizar la adquisición de un dominio educativo
	Certificación de comunidad educativa	Definición del número de usuarios necesarios
		Realizar el proceso de adquisición frente a las plataformas educativas
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Implementar el servicio una vez esté disponible	Controlar el uso de los servicios y licenciamiento autorizado	Definir procesos de implementación progresiva para el uso de todas las capacidades de la plataforma
Entregar los accesos de correos y servicios en la nube		
Definir los procesos de solicitudes, uso y retiro de los servicios a la comunidad		
Definir los controles de uso de la plataforma		
Brechas Tratadas	Descripción	
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas	
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados	
Tecnología-05	Modelo de entrega de servicios de TIC	
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional	

Fuente: elaboración propia

Tabla 32 - Proyecto diseño de redes y comunicaciones

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Tecnología Diseño de redes y comunicaciones	
Planear		
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Definir el diseño de las redes y comunicaciones interna que integre las instituciones que componen la IERIC.	Aplicación de la política de gobierno digital para conectividad de regiones	Realizar los trámites correspondientes para lograr la inclusión en el plan de conectividad rural
Documentar los componentes necesarios para las redes, interconectividad y comunicaciones internas de la IERIC.	Apoyo gobierno local para la inclusión de la institución educativa en el plan de conectividad	<p>Buscar apoyo de la empresa privada e ISP para el logro de conectividad sin costo.</p> <p>Definir el proceso para compartir y almacenar información para las instituciones que componen el IERIC</p>
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Implementar el diseño de las redes y servicios de telecomunicaciones internos y de interoperabilidad.	Controlar el nivel de servicio de disponibilidad de las redes internas y comunicación externa.	Optimizar las redes de acuerdo con los resultados de los indicadores de uso.
Implementar el proceso para el uso compartido de información en las IERIC		
Implementar los indicadores de rendimiento y uso de las redes internas.		
Brechas Tratadas	Descripción	
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas	
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados	
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional	
Tecnología-04	Diseño de infraestructura de redes y telecomunicaciones	
Tecnología-06	Modelo de seguridad de información de tecnología	

Fuente: elaboración propia

Tabla 33 - Proyecto infraestructura de ordenadores

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Tecnología Infraestructura de Ordenadores	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Definir cobertura de acceso a computadores personales de las diferentes instituciones que componen la IERIC con estrategias en aula de clase, usando tecnologías de infraestructuras delgadas Thin Clients).	Aplicación de los programas de computadores para educar del Mintic. Apoyo de la empresa privada Nombramiento de responsable de la implementación y de trámites de gobierno y/o empresa privada.	Adquirir los computadores personales que permitan el acceso a la comunidad educativa por políticas gubernamentales o empresa privada Definir la capacitación para el uso y apropiación de las plataformas. Definir el proceso de servicios para entregarlo al modelo de entrega de servicios de TIC.
Diseñar un plan de capacitación para el uso y apropiación de las herramientas de comunicación y colaboración digital		
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Realizar los trámites de gobierno y/o de entidades privadas para la asignación de computadores personales. Realizar la asignación de los computadores personales. Implementar el proceso para el uso compartido de información en las IERIC Ejecutar el plan de capacitación para el uso y apropiación de las plataformas de comunicación y colaboración digital Implementar el control, uso y servicios de computadores al modelo e infraestructura de servicios de TIC.	Controlar el nivel de servicio de y disponibilidad de los computadores personales.	Optimizar el servicio de acuerdo con los indicadores de uso buscando la mayor cobertura posible.
Brechas Tratadas	Descripción	
Negocio-02	Políticas de gobierno digital definidas e implementadas	
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados	

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Tecnología Infraestructura de Ordenadores
Tecnología-03	Modelo de infraestructura institucional
Tecnología-04	Diseño de infraestructura de redes y telecomunicaciones
Tecnología-06	Modelo de seguridad de información de tecnología

Fuente: elaboración propia

Tabla 34 - Sistemas de información código abierto

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Sistemas de información Sistemas de Información código abierto	
	Planear	
Alcance	Supuestos y Restricciones	Acción
Definir los requisitos mínimos para los sistemas de gestión educativo, administrativo, comunitario, y de gestión.	Infraestructura de computadores base para la instalación de los sistemas de código abierto	Realizar el levantamiento de requerimientos de los sistemas de gestión necesarios.
Determinar los requisitos para tener un producto mínimo viable, entendiéndolo con los requisitos que permitan realizar la operación de los diferentes sistemas de gestión.	Cumplimiento de normatividad para la implementación de sistemas de código abierto.	Definir los requisitos que permitan el mínimo producto viable. Seleccionar los Sistemas de información de código abierto.
Determinar los sistemas de información con licencia de código abierto para la operación de la institución.		Realizar las pruebas y determinar los alcances y cumplimiento de los requisitos. Realizar los procedimientos, líneas de tiempo, recursos humanos y requerimientos para la implementación.
Hacer	Verificar	Actuar
Implementación	Resultado	Mejora
Implementación de los sistemas de información de acuerdo con la línea de tiempo definida.	Controlar el nivel de servicio de y disponibilidad de los sistemas de información	Optimizar el servicio de acuerdo con los indicadores de con premisa en el mantenimiento de la disponibilidad.
Realizar la capacitación para el uso y apropiación de los sistemas de información.		
Aplicar de manera progresiva las políticas de seguridad de la información definidas.		

Arquitectura Proyecto	Arquitectura de Sistemas de información Sistemas de Información código abierto
Ejecutar el plan de capacitación para el uso y apropiación de los sistemas implementados, y de acuerdo con la línea de tiempo definida.	
Brechas Tratadas	Descripción
Sistemas de Informacion-01	Sistemas de gestión estratégicos implementados
Sistemas de Información-02	Sistemas de gestión Misionales Implementados
Sistemas de Información-03	Sistemas de Apoyo a los sistemas estratégicos y misionales implementados
Sistemas de Informacion-01	Sistemas de gestión estratégicos implementados

Fuente: elaboración propia

Diseño de arquitectura – modelo técnico de referencia.

TOGAF como marco de trabajo incorpora aspectos que se deben considerar como activos de arquitectura, en el diseño y aplicación del método ADM. TOGAF contempla estos activos en dos modelos de referencia conocidos como el Modelo Técnico de Referencia Técnica conocido como el TRM, y el modelo de referencia para la infraestructura de la información integrada conocido como el III RM.

El objetivo de estos modelos es proveer un vocabulario y estructura comunes para el entendimiento de los interesados en los resultados de los ejercicios de arquitectura. El TRM se considera una arquitectura base, o como la arquitectura de bloques de construcción que soporta las arquitecturas definidas y el entorno informático.

De acuerdo con lo anterior el diseño realizado para las TIC del IERIC, aplicando el TRM de TOGAF, y la relación con los proyectos resultados para el diseño de la arquitectura se muestra en la figura 23 - Modelo técnico de referencia aplicado al diseño.

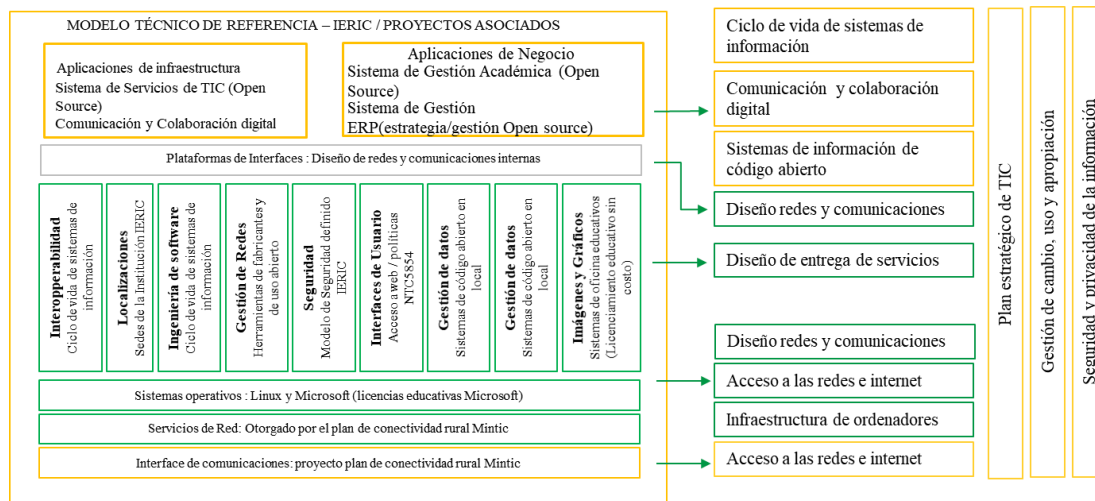


Figura 23 - Modelo técnico de referencia aplicado al diseño

Fuente: elaboración propia adaptada del modelo técnico de referencia TOGAF

Fase E – Oportunidades y soluciones - Diseño de arquitectura – mapa de ruta

Una vez definidos los proyectos que componen el diseño de la arquitectura de tecnologías de información y comunicaciones diseñada, y en cumplimiento del objetivo: “Validar el resultado del proyecto a través de la definición de un mapa de ruta que incluya los proyectos requeridos que permitirán el cierre de brechas identificadas en cada uno de los dominios para el logro de la situación deseada”, durante esta fase se describe el mapa de ruta de la implementación.

Definido el diseño y los proyectos que lo implementan, las prioridades deben darse en principio sobre los proyectos operacionales, e iniciar en paralelo con proyectos definidos dentro de un marco de arquitectura empresarial (ver figura 21 – Proyectos definidos para el diseño).

La prioridad principal que define el diseño, dentro del ámbito mundial de los cambios y la transformación que exige la pandemia, es poder ingresar a la comunidad indígena, al IERIC y a las entidades educativas que lo componen a tener un sistema de comunicación, a través de un correo corporativo, y de herramientas de oficina y de colaboración haciendo uso de las

facilidades que tienen las grandes empresas como Google y/o Microsoft a través de sus plataformas de *Gsuite* para la Educación, y *Teams* para la educación respectivamente, toda vez que para centros educativos no tiene costo, y se estaría dando un peldaño importantísimo en incorporar el IERIC a las herramientas de conexión y así mismo tener las herramientas educativas para los estudiantes y el cuerpo docente.

Lo anterior combinado con una buena gestión para lograr la conectividad, para lograr dotar de ordenadores personales, tener un buen diseño de red implementado, y con los sistemas de gestión, tener una institución educativa con una infraestructura de referencia y funcional que acerque más a la comunidad educativa indígena y su población educativa.

Los sistemas de información propuestos se sugieren en una primera iteración de arquitectura se exploren a través de herramientas del mundo del código abierto que permitirá sin llegar a inversiones poder tener soluciones sistematizadas para los procesos de la institución, de igual manera en algunos casos con productos para el sector educativo fuera de inversiones.

La prioridad en la ejecución de la arquitectura diseñada está en principio con la estabilización de la infraestructura tecnológica, puesto que esto permitirá la conectividad a múltiples servicios a través de la red. Los demás proyectos deben iniciarse cuando se tenga la certeza de la base de arquitectura de infraestructura puesto que constituye el componente principal para crecer de manera vertical y exponencial los proyectos.

Por último en todas las iniciativas del diseño se debe acompañar de un proyecto de seguridad de la información, de cumplimiento en cuanto a propiedad de datos personales, y con un acompañamiento en los procesos de gestión de cambio y transferencia de conocimiento que se requiera.

Considerando las premisas anteriores, el mapa de ruta resultado del diseño de la arquitectura se ilustra en la 24 – Mapa de ruta de aplicación del diseño IERIC.

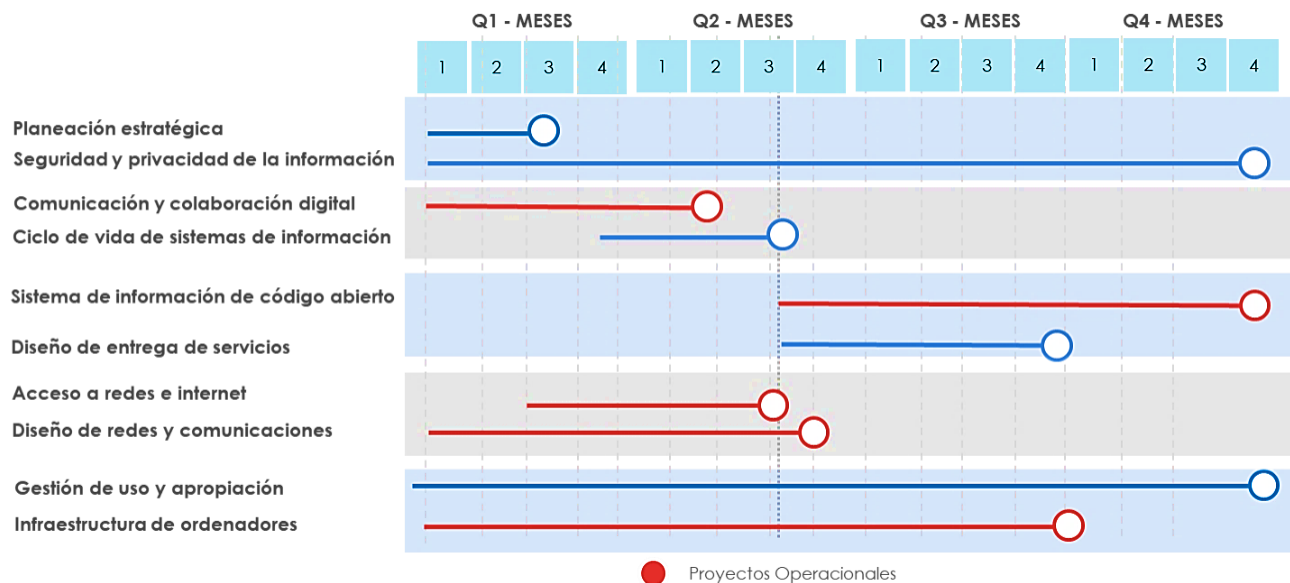


Figura 24 -Mapa de ruta de aplicación del diseño IERIC

Fuente: Elaboración propia

La programación se define por ciclos de cuatro meses (Qx), considerando que están expuestas las arquitecturas de construcción, y deberá tenerse en cuenta el punto de partida donde se decida iniciar con las soluciones.

Si se dispone de las restricciones de recursos, tiempo y costo, y estimando el seguimiento de la hoja de ruta se estima que en 16 meses con un factor de desfase del 20%, es decir máximo 18 meses se pueden tener implementado el diseño realizado en la institución IERIC.

Luego de los resultados obtenidos se realizó la socialización final del proyecto en la comunidad de sabedores o cabildo indígena, rector y personal de la IERI Canime, es un tema que se ha venido socializando desde la fase preliminar y visión del proyecto y desde que se constituyó

la declaración de trabajo, para el caso particular de las comunidades indígenas no hay personal expertos o con conocimiento frente al diseño de arquitecturas empresarial, sin embargo, conciben el proyecto como algo novedoso que les trae propuesta de solución a la necesidad actual. Se muestran interesados en el resultado final anotando desde sus conceptos empíricos la aprobación de este tipo de proyectos al resguardo en pro del fortalecimiento de la identidad cultural a partir del intercambio de saberes.

Finalizado el desarrollo del capítulo 4, se evidencia que el desarrollo de la arquitectura cumpliendo las fases del método dentro del marco empresarial de TOFAG permitió realizar el diseño de la arquitectura de TIC y el cumplimiento de los objetivos propuestos para el desarrollo del trabajo. Las conclusiones y recomendaciones consideradas en el desarrollo del proyecto se describen en el siguiente capítulo.

Conclusiones

El desarrollo del presente ejercicio de diseño permite determinar las siguientes conclusiones:

El diseño para la institución educativa usando marcos de arquitectura empresarial y sus métodos de implementación identificó buenas prácticas para la definición de proyectos para resolver necesidades particulares, por lo tanto, la implementación de buenas prácticas de diseño haciendo uso de marcos de arquitecturas empresariales permitió tener una articulación metodológica en pro de satisfacer en un alto porcentaje las expectativas de los interesados para resolver necesidades institucionales.

Incorporar prácticas para la identificación de los estados actuales (líneas base o “AS IS”) de tecnologías de información y comunicaciones para realizar transformaciones en temas digitales, permitió tener parámetros objetivos para la evaluación de la situación actual, establecer las diferencias y determinar las brechas frente a un resultado esperado, por lo tanto, el cumplimiento de necesidades de los interesados en la solución de una necesidad de arquitectura cubriendo y validando los requisitos propuestos para solucionarlo.

Tener claridad en las situaciones deseadas (Líneas destino o “TO BE”) permitieron determinar los requisitos de solución, y con más certeza cuando fueron definidos en los tres principales niveles de arquitectura, datos, sistemas de información y tecnología, por lo tanto la determinación de las soluciones cubrieron los requisitos y permitieron articular los proyectos de implementación para el cierre de las necesidades propuestas.

La determinación de proyectos producto de los ejercicios de arquitectura permitió identificar que existen mecanismos alternos y seguros para realizar transformaciones y

automatizaciones a los procesos de la institución determinando así que debe aprovecharse las tecnologías disponibles y los programas estatales, que gestionados de manera adecuadas, pueden ofrecer valor a las instituciones.

La inclusión de los colaboradores en la implementación de iniciativas de tecnología permitió determinar el nivel de apropiación de la empresa, y en consecuencia, despertar una cultura de formación de equipo corporativo como aporte en el desarrollo y solución de necesidades de tecnología.

Incorporar marcos de trabajo de Arquitectura empresarial en la definición de arquitecturas de sistemas de información, articulando los componentes de arquitectura para la solución de necesidades permitió identificar que existen prácticas para la identificación de componentes de solución de cumplimiento en necesidades empresariales. El resultado permite que se recomiende la incorporación de estas prácticas en los modelos de gestión de las instituciones educativas.

Considerando los proyectos que definen la arquitectura objeto del ejercicio permitió identificar que en la implementación futura de los mismos cobra vital importancia involucrar la cultura organizacional lo que determina la necesidad de vincular continuamente procesos de gestión de cambio y de uso y apropiación para que el cambio tecnológico sea de mejor aceptación.

Haber utilizado una metodología en la definición de arquitecturas, evidenció que la determinación de proyectos a partir de prácticas recomendadas dentro de contextos de estándares de arquitectura empresarial y sobre marcos de referencia disponibles, genera mejores resultados, por lo tanto recomendar la implementación de estas prácticas en la gestión de áreas de TIC, debe

ser considerada por las instituciones educativas, y permitirá promover la preservación de la cultura e identidad de las etnias colombianas.

La apertura de la UNAD para la inclusión del desarrollo de un proyecto que servirá como aporte para las comunidades indígenas, demuestra que la inclusión de la tecnología en la política pública es de importancia para el desarrollo en materia de TIC por lo que este proyecto fue aprobado por las autoridades indígenas y de la institución educativa para que se integre este tipo de prácticas en el proyecto educativo indígena comunitario PEC como aporte en materia de tecnología.

La generación de casos de aplicación de prácticas de tecnologías de información y comunicaciones, como en el caso de definir arquitecturas empresariales aplicados en instituciones educativas indígenas, y desarrollados por actores institucionales indígenas, genera inclusión y vinculación en el desarrollo de las TIC en las comunidades por lo tanto el proyecto será un componente de aporte a las comunidades educativas indígenas.

Limitaciones y Recomendaciones

Considerando el ámbito de desarrollo del proyecto, dentro del contexto educativo indígena, para este caso las Institución Educativa Regional Indígena Canime, se identificaron las siguientes limitaciones y recomendaciones.

Limitaciones.

El escaso desarrollo de estudios previos en materias de arquitecturas empresariales.

La baja inclusión en la transferencia de conocimiento de metodologías propuestas por el gobierno nacional

Los tiempos de disponibilidad de los actores de la comunidad para la recolección de información

La disponibilidad y capacidad de la conectividad de internet para el seguimiento metodológico educativo

El desconocimiento de los interesados principales en este tipo de metodologías.

Las interrupciones en tiempo y disponibilidad de los recursos educativos derivados de las restricciones que genero el estado de salud mundial causado por el Covid19

Recomendaciones.

Durante el trabajo se identifica que la inclusión en el derecho de acceso a las tecnologías de información y comunicaciones para las comunidades indígenas toma vital importancia y que la situación actual de emergencia mundial por el Covid19, permite identificar las siguientes recomendaciones:

Promover la inclusión dentro de las políticas de gobierno de las prácticas en materias de tecnologías de información y comunicaciones a las comunidades educativas indígenas y en particular el Plan educativo indígena comunitario (PEC).

Promover a las comunidades educativas indígenas a través de sus actores educativos en el desarrollo de este tipo de ejercicios para posterior transferencia a los miembros de la comunidad y así empezar a establecer conocimiento en materia de TIC y aportar en el cierre de la brecha digital en este tipo de comunidades.

Promover con el ejercicio realizado a la comunidad indígena de la institución educativa para que se dé continuidad en las fases de implementación del proyecto realizado, iniciando con los proyectos que no requieren recursos financieros y buscando las estrategias para la implementación de los demás proyectos.

Fortalecer la transferencia de conocimiento entre comunidades generando estrategia para impulsar procesos de apropiación.

La inclusión de estrategias de implementación de tecnologías que integren elementos de software de desarrollo libre, capacitación de líderes indígenas en materia de TIC, el inicio de generar bases de datos de información se recomiendan definir como principales iniciativas en la implementación de arquitecturas en las comunidades indígenas.

Referencias bibliograficas

- Belloch, C. (1997). *Las tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.) como recurso para la educación*. 1–10.
- Bernal Camargo, D. R., & Murillo Paredes, A. D. (2012). El acceso de los pueblos indígenas a las tecnologías de la información y la comunicación en Colombia : ¿ inclusión o exclusión social y política ? The access of indigenous peoples to information and communication technologies in Colombia : inclusión or so. *Derecho y Realidad*, 193–214.
- Boakye-Boaten, A. (2006). LEY 115 DE 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. *Global Shadows: Africa in the Neoliberal World Order*, 44(2), 8–10.
- Caviedes, & Murillo. (2014). *GOBIERNO DE TI EN PYMES: ESTADO ACTUAL DEL GOBIERNO DE TI EN EMPRESAS PRIVADAS DE SEGURIDAD EN BOGOTÁ*. Retrieved from [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1407/1/Trabajo de investigación de Gobierno de TI.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1407/1/Trabajo%20de%20investigaci3n%20de%20Gobierno%20de%20TI.pdf)
- Comisión Nacional Trabajo y Concertación de la Educación para los pueblos indígenas. (2007). *Perfil SEIP-Página 1 de 162 “PERFIL DEL SISTEMA EDUCATIVO INDIGENA PROPIO.”*
- Josey, A., Harrinson, R., Homan, P., Rouse, M., Sante, V., Turner, M., & Van der, P. (2013). *TOGAF, Versión 9.1*.
- Kaztman, R. (2010). Impacto social de la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el sistema educativo. In *Serie Políticas Sociales* (Vol. 166).
- Ledesma, J. C. E. de la P. (2017). Alumno : Juan Carlos Ledesma Alvear Director : Dr . Gustavo

- Rossi Trabajo Final presentado para obtener el grado de especialista en Ingeniería de Software Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata Mayo 2017. *Tesis Especialista de Software, 1*, 74.
- Mejia, Maria; Lobo, J. (2015). Definiciones del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial. *Arquitectura TI Colombia, MINTIC*, 1–23.
- Ministerio de las Tecnologías, la I. y las C. (2019). G.ES.04 Guía del dominio de estrategia: Definición del portafolio de servicios de TI.
- Ministerio de las Tecnologías de la información y comunicaciones de Colombia. (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 2008-2019*. 165.
- Mintic. (2017). *MinTIC le cumple a Colombia: 98% de municipios conectados a Internet y 28 millones de conexiones*. Retrieved from https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-61094.html?_noredirect=1
- MinTIC. (2016). *DOCUMENTO - VERSIÓN ACTUALIZADA DEL MODELO DE GESTIÓN IT4+*. Retrieved from http://www.mintic.gov.co/arquiteturati/630/propertyvalues-8170_documento_pdf.pdf
- MinTIC. (2017). Marco de Referencia Anterior.
- Muñoz Paternina, I. L., & Ulloa Villegas, G. (2011). Gobierno de TI–Estado del arte. *Sistemas & Telemática, 9*, 23–53. Retrieved from http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas_telematica/article/view/1052
- Rabanales, Joseba , Martíneza, Ignacio , orres Hidalgo , Andrés, F., & navarro Bravao, B. (2011). PLAN ESTRATÉGICO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y

LAS COMUNICACIONES – PETIC 2019-2022. In *Scielo* (Vol. 4). Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/albacete/v4n1/especial1.pdf>

República de Colombia - Departamento Nacional de Planeación. (2018). Plan nacional de desarrollo 2018-2022: pacto por la equidad. *Departamento Nacional de Planeación*, 861. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ruiz Sanchez, D. F. (2014). DISEÑO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL EN EL SECTOR EDUCATIVO COLOMBIANO: CASO COLEGIO PRIVADO EN BOGOTÁ. *Cell*, 3(4), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.01.043>

Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación* (Sexta edic). Retrieved from <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Santiago, C. (2013). *Propuesta de una Arquitectura Empresarial para una Instituciones de Educación Superior como apoyo a su desarrollo frente a los retos del Siglo XXI*. 29. Retrieved from http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2734_plimeros.pdf

Silva, I., Borrero, A., Marchant, P., Gonzalez, G., & Novoa, D. (2006). *Percepciones de jóvenes acerca del uso de las tecnologías de información en el ámbito escolar*. 14. Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-22362006000100003&script=sci_arttext&tlng=n

Soto Jiménez, J. C., Franco Enzuncho, M. L., & Giraldo Cardozo, J. C. (2014). Desarrollo de una metodología para integrar las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en las IE (Instituciones Educativas) de Montería Development of a methodology to integrate ICT

in EI in Montería. *Revista Del Instituto de Estudios En Educación Universidad Del Norte*, (21), 33–50. <https://doi.org/10.14482/zp.21.5780>

Sunkel, G., Trucco, D., & Möller, S. (2011). Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios. *Políticas Sociales*, 67.

Anexos

Anexo A. – Constancia de validación y entrega de resultados.

Constancia de validación y entrega de los resultados del Ejercicio de Arquitectura empresarial hasta la fase de Oportunidades y Soluciones.



EL CACIQUE MAYOR DEL RESGUARDO INDIGENA EL CANIME MUNICIPIO DE ARBOLETES ANTIOQUIA EN USO DE SUS ATRIBUCIONES CONSTITUCIONALES Y LEGALES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 1. 7. 10. 13. 63. 68.70. 246. 286. 329. 330. 375, LA LEY 89 DEL 1890, LEY 21 DE 1991, DECRETO 1597. EL DERECHO MAYOR LA LEY DE ORIGEN Y LOS USOS Y CONSTUMBRES.

ACUERDO INCODER 096 DEL 15 FEBRERO 2007.

CERTIFICA:

Que SOLFI YANETH PERTUZ SANTACRUZ identificada con cedula de ciudadanía N° 1033371797 de Arboletes ANT, ha dado a conocer el resultado del alcance definido con anterioridad en la declaración de trabajo de arquitectura, ejercicio del diseño la arquitectura de tecnologías de información y comunicaciones para las Instituciones educativas indígenas Suenes del Norte de Urabá, por medio de la aplicación de un marco de trabajo de arquitectura empresarial. Caso de referencia Institución Educativa Rural Indígena Canime, mediante la presentación y entrega de los resultados, para que repose como instrumento de valor para la institución y las que lo requieran de la comunidad.

Como interesados claves del proyecto o por su traducción del inglés *Stake Holders* están compuestos por el Rector y Cabildo Indígena y el cuerpo directivo de la institución, a continuación acreditan la firma del cacique mayor.

Para mayor constancia este se firma a los 6 días del mes de noviembre 2020

JOHAN DARIO PEÑA TOVAR
 CC. 70.531.212
 Cacique Mayor del Resguardo Indígena el Canime
 Cacique mayor del municipio de arboletes
 Representante Legal
 Nit. 900429060-1

DIRECCION: KILOMETRO 7 VIA ARBOLETES – SAN PEDRO DE URABA
 CONTACTOS: 3105449883 CORREO: resguardoelcanime2018@gmail.com

Anexo B. – Imagen del formato de encuesta aplicado.

INSTITUCION EDUCATIVA RURAL INDIGENA CANIME
Proyecto de arquitectura empresarial

Dentro del proyecto institucional de Arquitectura Empresarial, agradecemos la respuesta a la siguiente encuesta. La presente encuesta persigue identificar el conocimiento de algunos aspectos de arquitectura y no compromete de ninguna manera al encuestado en sus respuestas por lo siéntase libremente de responder como corresponda, se considerarán confidenciales y anónimas.

Usted formará parte de una muestra representativa de alumnos, personal administrativo o docente. Es usted

Docente?

Administrativo?

Estudiante?

Si es estudiante, usted es de grado 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - 10 – 11, marque el grado a que corresponde.

Nombre de la Institución a la que pertenece (De Canime):

ENCUESTA

¿Qué tiempo de permanencia tiene en la institución?

¿1 a 2 años?	<input type="checkbox"/>
¿2 años y 5 años?	<input type="checkbox"/>
¿5 años o más?	<input type="checkbox"/>

¿Conoce usted los procesos de la institución?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
Parcial	<input type="checkbox"/>

INSTITUCION EDUCATIVA RURAL INDIGENA CANIME
Proyecto de arquitectura empresarial

¿Conoce usted el plan estratégico de la institución?

Si

No

Parcial

¿Conoce usted el plan estratégico de tecnologías de la información??

Si

No

Parcial

Fecha de la Encuesta : Año _____ Mes _____ Dia _____ Hora: _____

Responsable: Solfy Yanet Pertuz

Necoclí Antioquia, 2020.

Fin de la encuesta
