

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA EMPRESARIAL COMO SOLUCIÓN AL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES DEL SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO SENA

Bejarano Reyes, Guillermo, Ropero Pérez, Edward y García Ojeda, Juan Carlos.

Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB.

Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Bucaramanga, Colombia

gbejarano@unab.edu.co

edward_a_ropero@hotmail.com

jgarciao@unab.edu.co

Resumen — En Colombia el SENA por delegación del gobierno nacional, a través del Decreto 933 de abril de 2003 Art. 19 “Certificación de Competencias Laborales: El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, regulará, diseñará, normalizará y certificará las competencias laborales”, deja en su estructura la Dirección del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, área que tiene la competencia para “Dirigir la implementación en el país del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y proponer las políticas para la ejecución de los procesos de Normalización, y Evaluación y Certificación reconocimiento y articulación de programas de formación que de él se derivan para el desarrollo del talento humano, su empleabilidad y el aprendizaje permanente[1]”.

La tecnología en el SENA parece no soportar de manera adecuada este proceso crítico, más aun cuando es crucial su interacción entre los diferentes procesos misionales de la institución y del país. En este trabajo de investigación se hace una propuesta de arquitectura empresarial aplicada al proceso de evaluación y certificación de competencias laborales y utilizando como marco de referencia Togaf y Zachman.

Palabras Claves— Arquitectura Empresarial, Evaluación y Certificación de Normas de Competencia Laboral, SENA, Togaf, Zachman.

Abstract - In Colombia SENA delegated by national government, through Decree 933 of April 2003 Art 19 "Certification of Labor Competencies: The National Service for Training SENA, regulate, design, standardize and certify the work skills", left in structure of the National Directorate of Training for Work, area that has the power to "direct the nationwide implementation of the National Job Training and propose policies for the implementation of the standardization process, and Evaluation and Certification recognition and joint training programs that flow from it for the development of human talent, employability and lifelong learning. "

Technology in the SENA seems not adequately support this critical process, even more when in crucial their interaction between different mission processes of the institution and the country. In this research paper it's made a proposal for enterprise architecture applied to the evaluation and certification process of job skills and using as a framework TOGAF and Zachman.

Keywords – Enterprise Architecture, Evaluation and Certification of Occupational Skills Standards. SENA, Togaf, Zachman.

I. INTRODUCCIÓN

Las cualificaciones son los requisitos que una persona debe cumplir para acceder o progresar dentro de una profesión; la experiencia y logros educativos/formativos que posee una persona; un registro oficial del nivel alcanzado, que reconoce haber terminado con éxito una determinada vía educativa/formativa, o bien un resultado satisfactorio en una prueba o examen[2]. La globalización obliga a que dichas cualificaciones sean reconocidas formalmente y puedan ser ejercidas en territorios nacionales e internacionales. Para esto, existe un marco nacional de cualificaciones, que en Colombia se reconoce como con Clasificación Nacional de Ocupaciones C.N.O y que tiene por objeto mantener un aprendizaje continuo en todas las etapas de la vida, garantizar la calidad de la educación, mejorar la articulación entre los niveles educativos, la formación para el trabajo y el mercado laboral.

El enfoque de competencias laborales requiere su estandarización a través de normas de competencia laboral, que son estándares reconocidos por el sector productivo, los cuales describen los resultados que un trabajador debe lograr en su desempeño; los contextos en que éste ocurre, los conocimientos que debe aplicar y las evidencias que debe presentar para demostrar su competencia. Las normas son la base fundamental para la modernización de la oferta educativa y para el desarrollo de los correspondientes programas de certificación.

La certificación de la competencia laboral de las personas es el reconocimiento que hace un organismo certificador acreditado, a un trabajador porque hace bien su trabajo al cumplir con los requisitos establecidos por los expertos en una norma de competencia laboral, confirmando con ello la capacidad que tiene para desempeñarse en diferentes funciones y contexto laborales. Además le permite a una persona certificar sus conocimientos empíricos en la realización de una función productiva, de acuerdo a los requisitos de una o algunas normas de competencia laboral

El SENA tiene la responsabilidad de brindar una respuesta pertinente, oportuna y de calidad a los requerimientos del sector productivo del país, por lo cual es importante continuar con las actividades de innovación

en sus procesos, acorde con las políticas de gobierno y las tendencias mundiales, dentro de las cuales la gestión del conocimiento y las TICs ocupa un lugar de extrema relevancia.

En Colombia se han certificado 405. 585 personas y se han expedidos 716. 407 certificado entre el año 2005 al 31 de julio de 2012. En la actualidad este proceso presenta grandes dificultades para el manejo de la información, producto de la falta de interacción entre los diferentes procesos y la implementación tecnológica, lo cual, disminuye la eficiencia e impide que se aproveche al máximo el tiempo y los recursos de la misma.

Por lo anterior, es necesario implantar un esquema de arquitectura empresarial que permita identificar el estado actual en términos de arquitectura de negocio, arquitectura de información, arquitectura de aplicaciones y arquitectura de tecnología, para así identificar las actividades requeridas, el estado al que se desea llegar y se representarlos mediante un modelo que permita la lectura de la integración entre las TICs y las necesidades del negocio a través de arquitecturas.

Para este fin, se propone una arquitectura empresarial alineada a los ejes estratégicos, implementando los frameworks Zachman y Togaf de forma complementaria para identificar la arquitectura actual (AS-IS) y proponer una arquitectura objetivo (TO-BE).

Zachman es considerado una taxonomía la cual es implementada en este proyecto para describir la forma en que los proceso de certificación de competencias son llevados a cabo y como se contempla el efecto de la arquitectura empresarial en el manejo de dichos procesos; y TOGAF se encarga de llevar la estructura establecida en el framework Zachman a su método de desarrollo arquitectural, describiendo paso a paso el proceso de desarrollo para la arquitectura propuesta

A. El Framework Zachman para Arquitectura Empresarial

El Framework Zachman es actualmente una taxonomía para organizar artefactos de arquitectura (en otras palabras, diseñar documentos, especificaciones y modelos) que toma en cuenta tanto los objetivos de los artefactos como el tema en particular que se está abordando[3].

La forma en cómo aplica el framework a las empresas es simplemente una estructura lógica para clasificar y organizar la representación descriptiva de una empresa el cual es significativo tanto para el manejo como para el desarrollo de los sistemas de la empresa.

Zachman propuso que hay seis focos descriptivos (datos, funciones, red, gente, tiempo, y motivación) y seis tipos de actores (planificador, dueño, diseñador, constructor, subcontratistas, y la empresa.) Estas dos dimensiones se pueden organizaren un cuadro, como se muestra en la Figura 1.

ENTERPRISE ARCHITECTURE - A FRAMEWORK™

	DATA	FUNCTION	NETWORK	PEOPLE	TIME	MOTIVATION	
SCOPE (CONTEXTUAL)	List of things important to the Enterprise	List of processes or Business Functions	List of locations or sites for Business Operation	List of classes of people or organizational structure	List of classes of important events or processes	List of Business Goals and Objectives	SCOPE (CONTEXTUAL)
Planner	Planner - Class of Business Thing	Planner - Class of Business Function	Planner - Business Location	Planner - Class of Business Organization	Planner - Class of Business Event	Planner - Business Goal and Objective	Planner
ENTERPRISE MODEL (CONCEPTUAL)	e.g. Business Model	e.g. Business Process Model	e.g. Logistics Network	e.g. Organizational Chart	e.g. Business Calendar	e.g. Business Strategy	ENTERPRISE MODEL (CONCEPTUAL)
Owner	Owner - Business Model	Owner - Business Process	Owner - Business Location	Owner - Organizational Chart	Owner - Business Calendar	Owner - Business Strategy	Owner
SYSTEM MODEL (LOGICAL)	e.g. Logical Data Model	e.g. Application Architecture	e.g. Identified Systems and/or Interfaces	e.g. Human Interface Architecture	e.g. Processing Sequence	e.g. Business Rule Model	SYSTEM MODEL (LOGICAL)
Designer	Designer - Data Model	Designer - Application Architecture	Designer - System Architecture	Designer - Human Interface Architecture	Designer - Processing Sequence	Designer - Business Rule Model	Designer
TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL)	e.g. Physical Data Model	e.g. Physical Architecture	State-of-ART Platform (Hardware, Software, and Data - Layer of Data Connectivity)	Physical - Human Interface Architecture	e.g. Communications Link	e.g. Risk Catalog	TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL)
Builder	Builder - Physical Data Model	Builder - Physical Architecture	Builder - State-of-ART Platform	Builder - Human Interface Architecture	Builder - Communications Link	Builder - Risk Catalog	Builder
DETAILED REPRESENTATION OF THE ENTERPRISE (CONCRETE)	e.g. Data Definition	e.g. Program	e.g. Network Architecture	e.g. Directory Architecture	e.g. Directory Architecture	e.g. Directory Architecture	DETAILED REPRESENTATION OF THE ENTERPRISE (CONCRETE)
Builder	Builder - Data Definition	Builder - Program	Builder - Network Architecture	Builder - Directory Architecture	Builder - Directory Architecture	Builder - Directory Architecture	Builder
FUNCTIONAL REPRESENTATION	State - Risk Address	Process - Logical Data Model	State - Business Location	People - Human Interface Architecture	Time - Business Calendar	State - Business Strategy	FUNCTIONAL REPRESENTATION
Builder	Builder - Risk Address	Builder - Logical Data Model	Builder - Business Location	Builder - Human Interface Architecture	Builder - Business Calendar	Builder - Business Strategy	Builder

Fig. 1 Zachman grid.[4]

B. The Open Group Architecture Framework (TOGAF)

The Open Group Architecture Framework es mejor conocida por su acrónimo, TOGAF. TOGAF pertenece a The Open Group. La visión de TOGAF de una arquitectura empresarial puede verse en la Figura 2.



Fig. 2 Arquitectura Empresarial TOGAF

Como se ve en la figura 2, TOGAF divide la arquitectura empresarial en cuatro categorías así:

- **Arquitectura de Negocio:** Describe los procesos que la empresa usa para alcanzar sus objetivos
- **Arquitectura de Aplicación:** Describe cómo las aplicaciones específicas están diseñadas y cómo interactúan entre sí.
- **Arquitectura de Datos:** Describe cómo los almacenes de datos de la empresa son accedidos y organizados.
- **Arquitectura Tecnológica:** Describe la infraestructura de hardware y software que soporta las aplicaciones y sus interacciones

TOGAF se describe a sí mismo como un framework, pero la más importante parte de TOGAF es el método de desarrollo de la arquitectura, mejor conocido como ADM (Architecture Development Method). ADM es una fórmula para la creación de la arquitectura. Dado que ADM es la parte más visible de TOGAF, puede clasificarse TOGAF como un proceso en vez de un framework de arquitectura (como The Open Group describe TOGAF) o una metodología (como lo describe ADM) que consta de ocho fases que parten de una fase inicial o preliminar hasta la fase final H establece procedimientos para la gestión del

cambio hacia una nueva arquitectura como se puede ver en la figura 3[5].

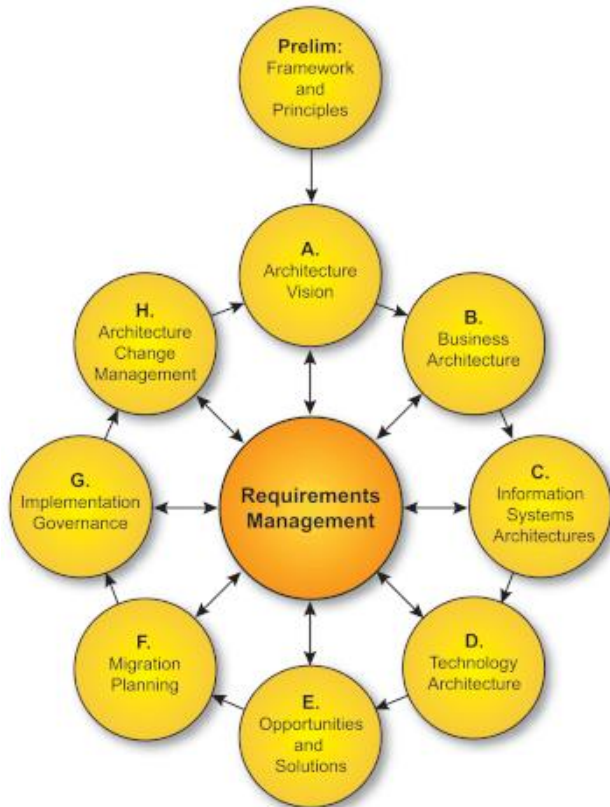


Fig. 3 Arquitectura Empresarial TOGAF [6]

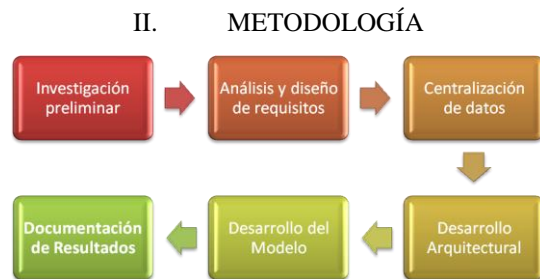


Fig. 4 Diseño Metodológico

El proceso metodológico para el desarrollo del presente proyecto consta de las siguientes etapas:

A. Investigación Preliminar.

Para el desarrollo del proyecto es necesario adquirir una serie de conocimientos acerca de los factores que lo involucran, para esto se requiere investigar sobre estos tópicos, conocer el problema, plantear los objetivos y obtener una visión del contexto que lo envuelve, además de conocer los conceptos que son tratados en el tema y la forma de implementación de metodologías para el desarrollo de arquitecturas empresariales.

B. Análisis y Diseño de Requisitos.

En esta fase realiza una recolección de los requerimientos por parte del SENA en cuanto al manejo del proceso de certificación en competencias laborales, su funcionamiento, encargados e involucrados en los mismos, además de su organización y delimitación en el contexto por medio de técnicas de recolección y análisis de requerimientos, con el fin de tener una perspectiva de las necesidades del negocio y la forma en que estos deben ser llevados según el modelo a proponer.

C. Centralización de Datos.

En esta fase se recopilan y organizan los datos referentes al negocio, los procesos que en este se implementan y cada una de sus fases, los interesados y la forma en que estos interactúan para obtener una mayor visión de los procesos y el negocio, además en esta fase se define el framework o frameworks a implementar de acuerdo a la información recopilada, así como obtener un mayor conocimiento en cuanto a la forma de implementar el framework(s) seleccionado.

D. Desarrollo Arquitectural.

De acuerdo al framework(s) seleccionado y el estado actual de los procesos en el negocio, se da inicio al desarrollo de una arquitectura propuesta para el buen desempeño de dichos procesos de acuerdo a los parámetros propuestos para cada modelo de implementación ajustándolo según las necesidades del negocio.

E. Fase 5. Crear-refinar la arquitectura.

En esta fase se seleccionaron las tácticas de arquitectura que se utilizaron en el diseño para la satisfacción de los atributos de calidad del sistema de información. Una vez finalizado este proceso se realizó la descomposición del sistema en módulos funcionales, aplicando diversos patrones de arquitectura. Se quiere enfatizar que en esta fase se armonizó la vista de datos de la arquitectura de software con el estándar HL7, así como el diseño de los servicios que van a ser expuestos para poder inter-operar con otros sistemas de información.

F. Desarrollo del Modelo.

En base a la arquitectura planteada en la fase anterior, se procede a modelar el proceso planteado, de acuerdo a las normas propuestas por OMG (Object Management Group) por medio de herramientas BPM (Business Process Management).

G. Documentación de Resultados.

A partir de los resultados obtenidos en las fases anteriores es necesario realizar un documento que detalle y evidencie de mejor forma desarrollo completo del proyecto.

III. MAPA GENERAL DE LA ARQUITECTURA

Dentro de las 4 dimensiones que se basa Togaf se plantea una arquitectura AS-IS y una TO-BE, lo que para Zachman es una arquitectura Baseline y una arquitectura Target como se ven en la figura 5.



Fig. 5 Diseño Metodológico

Identificar la arquitectura de negocios es un requisito previo para la determinar arquitectura de los otros dominios de negocios e implica gran cantidad de trabajo pues nos concreta la estrategia de negocios, la gobernabilidad, la estructura y los procesos clave de la organización.

En este trabajo la arquitectura de negocios la dividimos en tres vistas:

- Vista Fachada: se representan las interacciones entre los actores y los procesos que intervienen en la evaluación y certificaciones de normas de competencia laboral
- Vista Comunicaciones: se presenta el flujo de información tanto al interior como al exterior del proceso.
- Vista Procesos: se encuentra la especificación de los procesos de negocio

En la figura 6 podemos ver en forma general la arquitectura de negocios TO-BE del proceso de evaluación y certificación en un nivel más abstracto.

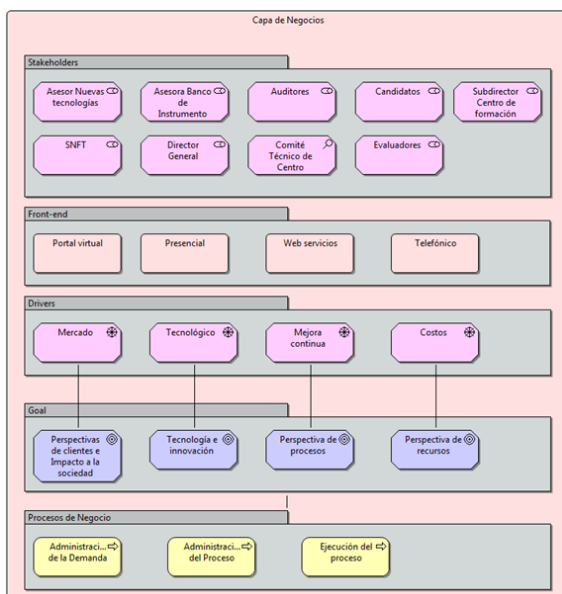


Fig. 6 Arquitectura de Negocios

En la arquitectura de información TO-BE podemos representarla a través de un diagrama de clases como en la figura 7 la mayor cantidad de tipos y fuentes de datos que son necesarios para soportar los procesos de negocio, sin considerar los diseños lógicos o físicos de los sistemas de almacenamiento o de bases de datos existentes.

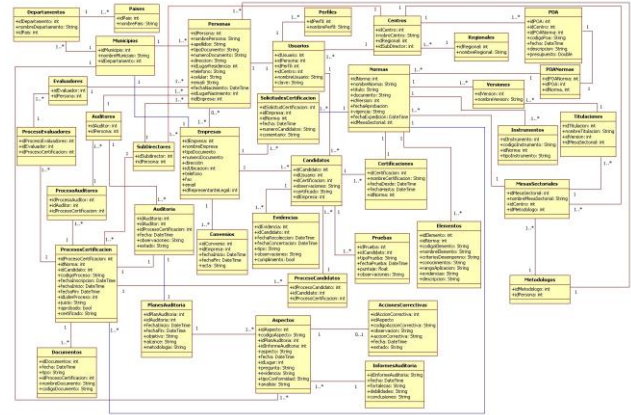


Fig. 7 Arquitectura de Información

En las figuras 8 y 9 se presenta la arquitectura de aplicaciones por medio de una vista en la que observa la trazabilidad existente, desde los procesos de negocio, pasando por los servicios, componentes y principales entidades de datos que se ven involucradas

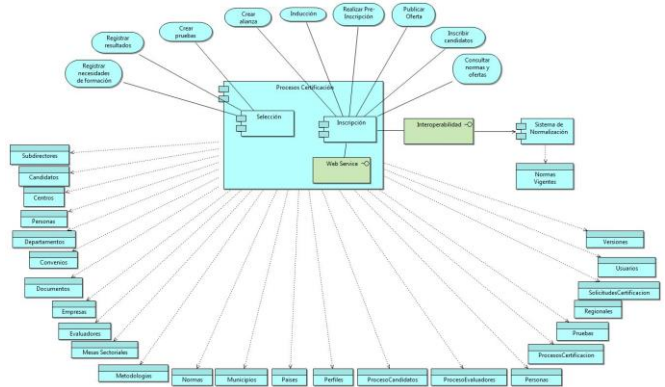


Fig. 8 Vista de Aplicaciones Proceso Administración de la Demanda

En la arquitectura tecnológica buscamos mapear los componentes de aplicaciones definidos en la arquitectura anterior en un conjunto de componentes tecnológicos las cuales representan los componentes de hardware y el software configurados dentro de la organización como plataformas tecnológicas.

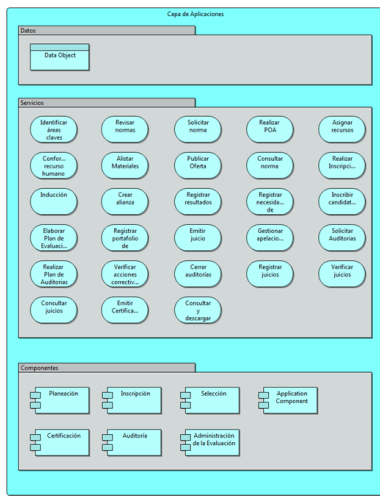


Fig. 9 Arquitectura de Aplicaciones

En la figura 10 podemos ver una representación arquitectónica de los componentes y en la figura 11 un diagrama de red con los componentes de hardware

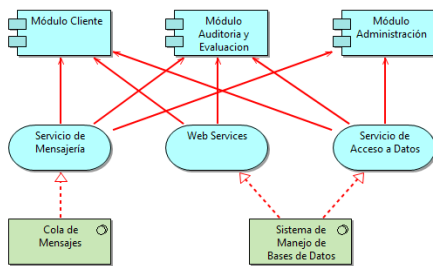


Fig. 10 Infraestructura de despliegue

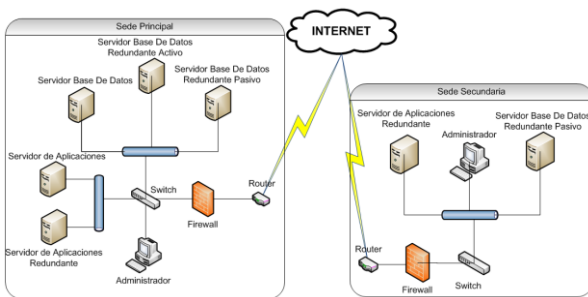


Fig. 11 Arquitectura Tecnológica

IV. OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES.

Uno de los objetivos de una arquitectura empresarial es revisar los objetivos de negocio y capacidades, consolidar diferencias entre estado actual y estado objetivo.

Para lograr esto se debe hacer un Gap análisis de las arquitecturas de negocios, información y aplicaciones con el objeto de definir una arquitectura Target y generar y promover posibles planes de implementación como se puede observar en la figura

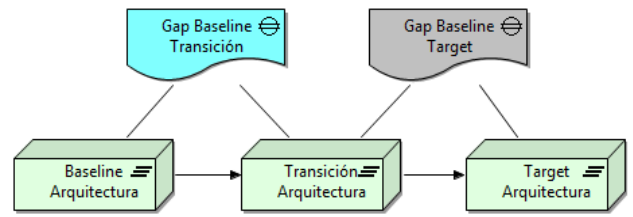


Fig. 12 Gap análisis

En la Fig. 13 Nos permite identificar proyectos, programas, portafolios que permitan alcanzar la arquitectura objetivo (TO-BE - Target).

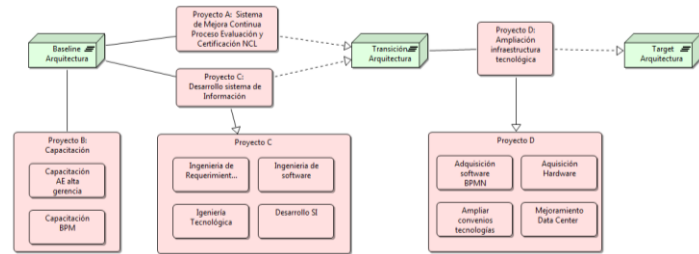


Fig. 13 Posibles proyectos

Inicialmente se identificaron cuatro proyectos

- Proyecto A: sistema de mejora continua al proceso de evaluación y certificación
- Proyecto B: capacitación en arquitectura empresarial a la alta gerencia y en BPMN Business Process Model and Notation.
- Proyecto C: desarrollo de un sistema de información a la medida.
- Proyecto D: adquisición y ampliación de la infraestructura tecnológica

V.CONCLUSIONES

Dentro del estudio y recolección de la información se idéntico problemas críticos como:

- Control y manejo de la información integral de las normas de competencia laboral, desde su creación, actualización, registro de equipos técnicos, seguimiento al proceso y diseñar las políticas para la ejecución.
- No existe una Información consolidada, veraz e histórica de personas certificadas en normas de competencia laboral
- Manejo de solicitudes y administración de instrumentos de evaluación y certificación.
- Recolección de evidencia de desempeño, producto y conocimiento.
- Carencia de un instrumento o herramienta que pueda registrar pertinentemente toda la información del proceso

- No existe un control en el desempeño de los evaluadores y auditoría en los procesos
- Planteamiento del mismo del proceso
- Desconocimiento de conceptos de Arquitectura empresarial y gestión de procesos.
- El Sistema Nacional de Información para el Trabajo no se encuentra integrada tecnológicamente con toda la organización, lo que provoca que funcione como una dependencia aparte.

El Método de Desarrollo de la Arquitectura de Togaf, más conocido como ADM, "Architecture Development Method" comparado con el Framework de Zachman que se declara una como una estructura o taxonómica se complementan muy bien ya que con Togaf se focaliza más en los procesos a través de 4 vistas o Arquitecturas y con Zachman describe estado de la organización a través de una serie de preguntas.

Sin embargo, la organización debe seleccionar o crear su propio marco de trabajo, tomado como referencia estos framework, conforme a sus necesidades y la estructura de la empresa.

Como conclusión principal es que el SENA debe implementar una arquitectura empresarial pronta en todos sus procesos, para que pueda cumplir con su plan estratégico en donde le apunta a la orientación al cliente, tecnología e innovación y, calidad y estándares internacionales.

REFERENCIAS

- [1] (2011) Certificación evaluación y normalización de competencias laborales [Online] Available: <http://www.sena.edu.co/Portal/Servicios/Certificaci%C3%B3n+evaluaci%C3%B3n+y+normalizaci%C3%B3n+de+competencias+laborales/>
- [2] (2012) Organización Internacional del Trabajo (OIT) . [Online]. Available <http://www.ilo.org/>
- [3] (2011) The Zachman Framework Evolution [Online] Available: <http://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>
- [4] (2011) The Zachman Framework Evolution [Online] Available: <http://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>
- [5] The Open Group. TOGAF Version 9, The Open Group Architecture Framework (TOGAF). 2009.
- [6] (2012) Microsoft Enterprise Architecture MSDN Library Evolution [Online] Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb977468.aspx>