

## MODELO DE ARQUITECTURA DE TI PARA LAS MIPYMES DEL SECTOR TEXTIL - CONFECCIONES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

### TI ARCHITECTURE MODEL FOR THE SMES OF THE TEXTILE – CONFECTIONS SECTOR OF THE CITY OF BOGOTÁ

Carlos Ernesto Pachón Mantilla<sup>1,2</sup>

Jairo Augusto Cortes Méndez<sup>3</sup>

#### Resumen

El sector de textiles y confecciones, es un sector que ha presentado grandes avances en el país. Sin embargo, la inversión en herramientas de TI no ha sido muy amplia, por lo cual se hace necesario el estudio y la definición de un modelo de arquitectura de TI que se ajuste a sus necesidades, con el fin de mejorar sus indicadores de productividad y contar con información confiable en todo momento. En el presente estudio, se tuvo como objetivo la definición de un modelo de arquitectura de TI para las Mipymes del sector textil - confecciones de la ciudad de Bogotá, que permita alinear la tecnología con sus procesos de negocio y que sea escalable según el tamaño de la organización. Se realizó un diagnóstico del estado actual de la arquitectura de información, del negocio, datos y tecnológica que sirvió como base para la definición del modelo propuesto. El uso de buenas prácticas proporcionadas por la metodología TOGAF puede ser aplicada a Mipymes con el fin de que puedan contar con diferentes estrategias encaminadas al uso, apropiación y aplicación de tecnologías de información en los procesos del negocio para mejorar sus indicadores.

**Palabras clave:** Arquitectura empresarial, tecnologías de la información, TOGAF, sector textil-confecciones, Mipymes.

---

<sup>1</sup> Especialista en Desarrollo de Bases de Datos. Especialista en Ingeniería del Software. Ingeniero de Sistemas. Docente de planta. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta, Colombia. carlos.pachon@utadeo.edu.co

<sup>2</sup> Magister en Gestión de Tecnologías de la Información. Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga, Colombia. carlos.pachonm@campusucc.edu.co

<sup>3</sup> Doctorando en la Sociedad del Conocimiento. Master Sociedad de la Información y el Conocimiento. Master Dirección Universitaria. Especialista en Multimedia Educativa. Ingeniero de Sistemas. Docente de planta. Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá, Colombia. jairo.cortes@campusucc.edu.co

### **Abstract**

The textile and clothing sector is a sector that has presented great advances in the country. However, the investment in IT tools has not been very broad, for this reason is necessary to study and define an architecture IT model that meets your needs in order to improve their productivity indicators and have reliable information at all times. The aim of this article is to carry out the definition of an IT architecture model for the SMEs of the textile sector - confections of the city of Bogotá, that allows to align the technology with its business processes and that is scalable according to the size of the organization. A diagnosis was made of the current state of the information, business, data and technological architecture that served as the basis for the definition of the proposed model. The use of good practices provided by the TOGAF methodology can apply to small enterprises so that they can have different strategies aimed at the use, appropriation and application of information technologies in business processes to improve their indicators.

**Key words:** Enterprise architecture, information technology, TOGAF, textile and clothing sector, SMEs.

### **Introducción**

En Colombia, según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018), las Mipymes representan cerca del 94% del aparato productivo del país, son generadoras del 71% del empleo nacional y representan el 30% del producto interno bruto (PIB). En el caso de la ciudad de Bogotá, las Mipymes representan el 96% del aparato productivo de la ciudad y específicamente el 11% pertenecen al subsector textil-confecciones, lo que ubica el sector como uno de los motores del desarrollo económico de la ciudad.

Estas cifras muestran la importancia que tienen las Mipymes para el desarrollo productivo de la ciudad y del país en general y, por lo tanto, se deben buscar y proporcionar los mecanismos necesarios que les permitan a estas, afrontar los diferentes cambios de una economía cada vez más globalizada, en donde la competencia ya no es solo a nivel local sino internacional, y en donde la tecnología juega un papel preponderante en el soporte de sus procesos productivos.

Las microempresas, debido a su tamaño, tienen la gran posibilidad de construir alianzas estratégicas y adaptarse a los cambios de una forma más rápida que las grandes empresas; estas características, le permiten crear oportunidades de negocio y a la vez tomar ventaja de las oportunidades que tienen a su alcance (Sheetz-Runkle, 2015). Es aquí, en donde la implementación de las herramientas tecnológicas adecuadas puede aportar a su crecimiento y a la generación de valor para la organización.

La implementación de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en las Mipymes les permite contar con diferentes herramientas y recursos tecnológicos que generan un importante cambio en sus procesos y procedimientos (Gálvez, 2014), estas se convierten en un recurso estratégico para que las compañías exploren nuevas alternativas en el mercado, con costos reducidos y una probabilidad de éxito alta. En la actualidad, las TIC juegan un papel muy importante para que las organizaciones sobresalgan y generen valor al entorno del cual dependen, es claro que la tecnología se convierte en un soporte del eje misional de la empresa, que debe propender por convertirla en una aliada de todos sus procesos organizacionales. Las TICs se convierten en herramientas que apoyan la gestión organizacional y generan nuevas estrategias que apoyan la competitividad y la innovación (Gálvez, Riascos, & Contreras, 2014).

La implantación de un modelo de arquitectura empresarial (AE) permite generar mayor valor en las organizaciones, mejorar los indicadores de desempeño, la forma de comunicarse y de integrarse en las empresas (Arango, Londoño, y Zapata, 2010), lo cual, se traduce en la creación de una ventaja competitiva. El modelo de arquitectura se acopla dentro de las políticas de gobierno corporativo, el cual brinda la estructura por medio de la cual se definen los objetivos y los medios para lograrlos al interior de la organización (Muñoz y Ulloa, 2011)

La arquitectura empresarial ayuda a integrar los distintos procesos de negocio con la infraestructura tecnológica que los soporta, a partir de cuatro componentes principales: la arquitectura del negocio, la arquitectura de datos, la arquitectura de los sistemas de información y la arquitectura tecnológica.

## **Revisión Teórica**

### **Arquitectura empresarial**

De acuerdo con el estándar Std 1471-2000 del *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), “una arquitectura es la organización fundamental de un sistema, que incorpora sus componentes, las relaciones entre ellos y con el entorno, y los principios que

gobiernan su diseño y evolución” (IEEE, 2000). La arquitectura define una estructura con una visión a partir de una serie de vistas integradas del sistema que se está diseñando (Lankhorst, 2009).

Existen múltiples definiciones acerca del concepto de arquitectura empresarial. Para Gartner (2018), la arquitectura empresarial es el proceso mediante el cual se logra convertir la visión y estrategia de negocio en un cambio organizacional que sea efectivo mediante la creación, la comunicación y la mejora de los principios y modelos clave que definen el estado futuro de la empresa y permiten su evolución. Lankhorst (2009) define la arquitectura empresarial como un conjunto relacionado de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización a nivel empresarial de la estructura organizacional, los procesos de negocio, la infraestructura y los sistemas de información. Por su parte, Bernard (2012) la define como “una gestión y práctica tecnológica que se enfoca en mejorar el desempeño empresarial por medio de estrategias de dirección, prácticas de negocios, flujos de información y recursos tecnológicos” (p. 31).

En términos generales, la AE puede entenderse como un conjunto de procesos de negocio, de sistemas o aplicaciones, de tecnologías y de datos que soportan las diferentes estrategias de negocio de una empresa y que propone la integración entre el negocio y la infraestructura tecnológica (Cabrera, Carrillo, Abad, Jaramillo, y Romero, 2015). La AE es una disciplina que abarca tanto aspectos del negocio como técnicos, que ayudan a gestionar los cambios de una forma organizada (Esquetini y Moscoso, 2014).

La arquitectura empresarial, se basa en 4 perspectivas principales:

- La arquitectura del negocio. Se enfoca de la descripción de la estructura de la organización en sus diferentes procesos de negocio.
- La arquitectura de información. Se encarga de la administración de los recursos de información de la empresa
- La arquitectura de sistemas de información. Se enfoca en las aplicaciones, componentes o servicios que permiten a la empresa gestionar los datos y presentar la información.
- La arquitectura tecnológica. Especifica la estrategia y la infraestructura de TI que debe dar soporte a las diferentes soluciones del negocio.

La AE busca la integración entre el negocio y la infraestructura tecnológica a través de la definición de diferentes dominios y ayuda a comprender cada uno de los componentes fundamentales de la organización y la relación existente entre ellos para la consecución de los objetivos de negocio (Arango et al., 2010). La AE registra la información detallada relacionada con estos cuatro dominios y realiza a partir de varias perspectivas una descripción detallada de la organización y logra una visión holística de la misma (Vargas, Boza y Cuenca, 2010).

Los modelos de madurez de AE permiten a las organizaciones realizar una comparación del estado en el que se encuentran actualmente y comenzar el proceso de mejora. (Suárez Fernández, Villar Ledo, Infante Abreu, & Jiménez Rubido, 2017).

### **Togaf**

Con el fin de garantizar la calidad de la implementación de AE, el uso de marcos de trabajo (*frameworks*) es indispensable. En el ámbito de la AE, un *framework* representa la estructura utilizada para realizar el modelamiento de los procesos de negocio de la empresa y sus entidades informáticas (Babak, Naz'ry, Shirazi, Nipkay, y Darvish, 2015). El objetivo del diseño de una arquitectura, es establecer un *framework* que permita definir una AE en términos de los dominios clave y bloques de construcción que brinden una visión completa de todos los aspectos relevantes de la arquitectura (Rohloff, 2008).

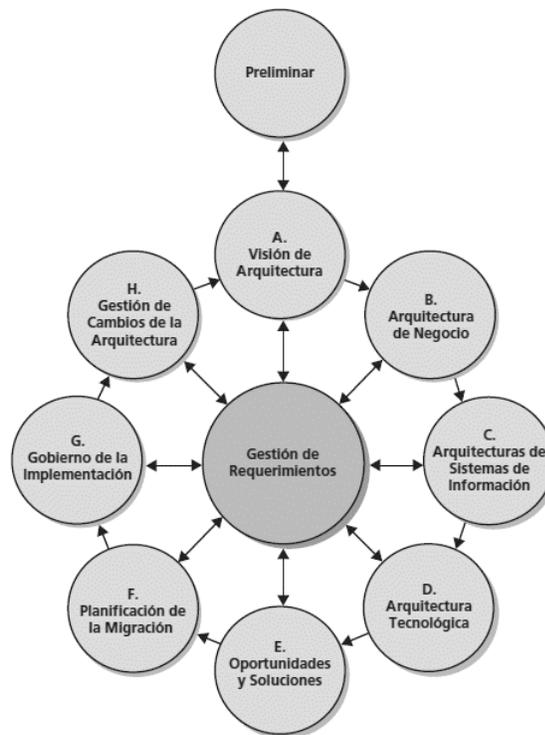
De acuerdo con Mendieta (2014) “es importante seleccionar un *framework* apropiado para lograr una descripción clara y completa de una arquitectura empresarial, que contribuya a que la organización cumpla sus fines y metas” (p. 23).

Togaf es un *framework* que es desarrollado y mantenido por el foro de arquitectura de *The Open Group*. Se basa en un modelo iterativo de procesos que se puede utilizar para desarrollar distintos tipos de AE y cuyo eje principal es el método de desarrollo de la arquitectura (ADM por sus siglas en inglés) que se enfoca en las necesidades específicas de la organización y responde a los requerimientos del negocio. El ADM describe un modo, un método y un conjunto de guías y técnicas para el desarrollo de la arquitectura por medio de un proceso cíclico que consta de ocho fases, en donde en cada fase se consideran los productos generados en las iteraciones previas del proceso. Las ocho fases del ciclo de ADM son:

- Preliminar: actividades de preparación de la organización para el proyecto de arquitectura.

- Gestión de requerimientos: identificación y validación de los requerimientos del negocio.
- Visión de la arquitectura: establece el alcance, las limitaciones y las expectativas de la arquitectura, así como la identificación de los interesados.
- Desarrollo de la arquitectura: desarrollo de la arquitectura para los cuatro dominios, llevando a cabo un análisis de brechas existentes entre la arquitectura base y la arquitectura destino.
- Oportunidades y soluciones: planificación de la implementación inicial.
- Planificación de la migración: desarrolla el plan de implementación para pasar de la arquitectura actual a la arquitectura deseada.
- Gobierno de la implementación: asegura la concordancia entre la implementación y la arquitectura deseada.
- Gestión de cambios: proceso de gestión de cambios y de seguimiento continuo para asegurar que la arquitectura responda a las necesidades del negocio.

**Figura 1. Método ADM – Togaf**



Fuente: The Open Group, 2019.

Togaf define arquitectura como “una descripción formal de un sistema, o un plano detallado del sistema a nivel de sus componentes para orientar su implementación” (The Open Group, 2013, pág. 23).

### **Mipymes en Colombia**

En Colombia, las Mipymes, de acuerdo con lo definido por el Congreso de la República en las Leyes 590 del año 2000 y 905 del año 2004, son “toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana”. Esta clasificación se realiza a partir de dos criterios: el número de empleados con que cuenta la empresa y el valor de los activos totales que posee la organización. Estos criterios se mantienen vigentes en la actualidad, ya que todavía no se ha reglamentado el criterio de ventas, que estableció el artículo 43 de la ley 1450 de 2011. La tabla 1 muestra la clasificación de acuerdo con estos criterios.

Tabla 1.  
Clasificación de Mipymes en Colombia

<b>Tipo</b>	<b>Número de empleados</b>	<b>Activos totales</b>
Microempresa	Hasta 10	Inferiores a 500 salarios mínimos legales mensuales vigentes (smlmv), excluida la vivienda
Pequeña empresa	Desde 11 hasta 50	Entre 501 y 5.000 smlmv.
Mediana empresa	Desde 51 hasta 200	Desde 5.001 hasta 30.000

Fuente: El autor

Según datos de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras), entidad que reúne a las diferentes cámaras de comercio del país, existen aproximadamente 1.500.000 micro, pequeñas y medianas empresas en el Registro Único Empresarial (RUES), incluyendo tanto a personas naturales como a personas jurídicas.

Según datos de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), del total de empresas y establecimientos de comercio activos en Bogotá – Región, el 91% son microempresas, el 6.5% son pequeñas empresas, el 1.8% son medianas y el 0.7% son grandes empresas.

El 49% de las empresas se ubica en el sector servicios, el 36% en el sector comercio y el 14% en el sector industrial. En el sector de servicios, el expendio “a la mesa de comidas preparadas” es la actividad que agrupa la mayor cantidad de empresas con 29.023. En el sector de comercio, la primera ubicación es para la venta al por menor en establecimientos no

especializados (tiendas de barrio), con 36.870 empresas, y en el sector industrial, la confección de prendas de vestir (excepto prendas de piel) con 15.700 empresas.

### **Metodología**

El tipo de estudio desarrollado fue de tipo transversal descriptivo con un enfoque mixto, en donde se utilizaron como técnicas de recolección de datos, la encuesta y la entrevista, además, se utilizó el método de observación directa en la Microempresa objeto del caso de estudio. La encuesta se estructuró por medio de un cuestionario, con una escala tipo Likert, en términos de cuatro variables de estudio: negocio, datos, tecnología y aplicaciones. Se utilizó un muestreo estratificado proporcionado, con un tamaño de muestra de 375 Mipymes del sector textil-confecciones de la Ciudad de Bogotá, de las cuales 341 correspondían a microempresas, 26 a pequeñas y 8 a empresas de tamaño mediano.

La encuesta fue enviada a las direcciones de correo electrónico de los contactos, obtenidos a partir de bases de datos empresariales, por medio de un correo electrónico con un enlace que redireccionaba a un formulario creado en Microsoft Forms y que permite responder la encuesta en línea.

La entrevista fue aplicada a gerentes de diferentes Mipymes, con el fin de tener mayor claridad y precisión en los procesos productivos que se desarrollan en su interior y la forma como utilizan las diferentes herramientas tecnológicas en los mismos.

El proceso de análisis de información se realizó a partir de la descarga de las respuestas almacenadas en la nube, estas respuestas se exportaron a una hoja de cálculo de Ms Excel y en este archivo se procedió a sintetizar las diferentes respuestas que se dieron a cada una de las 40 preguntas que conformaban la encuesta y a generar los gráficos respectivos para su posterior análisis.

Una vez los datos fueron organizados, se procedió a realizar el diagnóstico de la situación actual por medio del análisis de las variables de estudio y a definir un modelo de arquitectura que se pueda ajustar a las necesidades de las Mipymes del sector analizado, definiendo una hoja de ruta con las diferentes actividades que una Mipyme debe realizar para organizar su proceso de AE y que le permita ir desde el estado actual (“*AS IS*”) hasta el estado deseado (“*TO BE*”).

## Resultados

### Arquitectura del negocio

La misión y la visión son la base sobre la cual las organizaciones actuales definen sus estrategias corporativas, establecen sus metas y planean sus objetivos tanto en el corto como en el largo plazo. Estos dos elementos establecen la hoja de ruta que establecen el camino a seguir.

En el caso de las Mipymes, todas las encuestadas tienen definidas las dos o carecen de las dos. El 30% de las microempresas tienen definidas misión y visión y el 70% no las tiene definidas. El 88% de las pequeñas empresas si tienen definidas la misión y la visión mientras que el 12% carece de ella. En el caso de las empresas medianas el 100% de las encuestadas manifestó que posee tanto misión como visión.

El cumplimiento de objetivos y el análisis de indicadores previos para su definición, es otro aspecto a tener en cuenta para el análisis del negocio. El 12% de las microempresas manifiestan que cumplen sus objetivos de negocio muy frecuentemente mientras que el 13% raramente cumple con los objetivos que se plantea. El porcentaje restante está distribuido entre las que cumplen frecuentemente (50%) y ocasionalmente (25%) sus objetivos. En el caso de la pequeña y mediana empresa el porcentaje de cumplimiento de objetivos es mayor, el 77% de la pequeña cumple frecuentemente y en la mediana el 25% cumple muy frecuentemente.

El cumplimiento de los objetivos del negocio se basa con mucha frecuencia en el análisis de indicadores previos, en la mediana empresa el 50% lo hace con mucha frecuencia y el otro 50% lo hace frecuentemente. En el caso de la pequeña y mediana empresa se identifica que estas raramente analizan sus indicadores previos, el 23% y el 25% respectivamente lo manifestaron de esa forma. Además, el 38% de las microempresas analiza ocasionalmente sus indicadores para definir sus objetivos organizacionales.

El proceso de planeación estratégica a partir del análisis de recursos y capacidades con los que cuenta la organización, no es una práctica común ni en las micro ni en las pequeñas empresas, este análisis no se realiza en el 40% de las microempresas y en el 38% de las pequeñas. Por su parte, en las empresas medianas el 12% manifiesta que siempre lo hace, el 63% lo hace usualmente y el 25% lo realiza de manera ocasional.

Con respecto a los planes de acción que se utilizan para implementar las estrategias establecidas en el interior de la organización, estos se encuentran definidos y documentados en el 6% de las micro, el 19% de las pequeñas y el 63% de las empresas medianas.

Los procesos estratégicos que se realizan al interior de las Mipymes del sector textil – confecciones son claramente conocidos por el 35% de las micro, el 58% de las pequeñas y el 88% de las empresas medianas que se encuentran en la ciudad. Por otro lado, los procesos de apoyo son identificados en una menor proporción que los estratégicos por cada uno de los segmentos, el 25%, el 46% y el 75% de las micro, pequeñas y medianas empresas tienen claridad en cuáles son estos procesos.

La gran mayoría de las Mipymes encuestadas consideran que los procesos que realizan en su interior pueden ser mejorados. El 25% de las microempresas tiene la percepción que los procesos no necesitan mejorarse.

### **Arquitectura de información**

La encuesta refleja que las Mipymes están conscientes de la importancia que tiene la adopción de las TICs en la toma de decisiones en las empresas. Sin embargo, la proporción que hace uso de ella con este fin es muy bajo todavía, principalmente en las microempresas, en donde el 34% no las utiliza para soportar la toma de decisiones. El 23% de las pequeñas empresas les da poco uso o no las utilizan y en las empresas medianas el 63% les da un uso alto a estas herramientas.

En las Mipymes, se tiene una alta tenencia de herramientas de ofimáticas básicas, las hojas de cálculo son fundamentales en el soporte de los diferentes procesos al interior de la organización. Los procesos misionales y de soporte que se realizan en su interior, principalmente en las micro y pequeñas organizaciones, son apalancados en el uso de hojas de cálculo para organizar su información.

El software más especializado, para gestionar las relaciones con los clientes (CRM) y los sistemas de planificación empresariales (ERP), presenta menores niveles de tenencia y de uso en las Mipymes. En el caso de las Microempresas, hay un desconocimiento muy amplio acerca de este tipo de software, no existe claridad en términos de los beneficios y las ventajas que traen para las empresas el uso de este tipo de herramientas, en las medianas empresas, el concepto de software de tipo CRM y ERP son un poco más conocidos, pero tampoco se tiene un uso tan común.

En las microempresas, el proceso de gestión de inventarios está soportado en el uso de TI en el 35% de las encuestadas, los procesos productivos en un 18%, los procesos de nómina en un 17% y los contables en un 36%. En las pequeñas empresas del sector, el uso de

herramientas de TI en los procesos aumenta en comparación con las microempresas, pero no alcanzan un porcentaje tan alto como el que se presenta en las de tipo mediano. El proceso contable con el 82% y el de gestión de inventarios con el 74% son los procesos en donde mayor uso se les da a las herramientas de TI.

Las empresas de tipo mediano son las que presentan un mayor porcentaje de uso de herramientas de TI en sus procesos.

El hecho de tener presencia en Internet y de poder realizar procesos de comercio electrónico vía web, es considerado por la mediana empresa como fundamental, así lo manifestaron el 100 % de las encuestadas. Sin embargo, solamente el 83% de ellas tiene un sitio web y el 75% usa las redes sociales para publicar información concerniente a su actividad empresarial.

En la micro y pequeña empresa, también se considera importante tener presencia web, el 62% y el 85% de las empresas encuestadas así lo creen. La posibilidad que sus clientes puedan hacer pedidos a través de la web también es un factor importante, el 62% de la pequeña empresa y el 50% de las microempresas lo establecen así. En cuanto a la tenencia de una página web y la presencia en redes sociales, el 35% de las microempresas tiene una página web y el 51% utiliza las redes para publicar información empresarial y promocionar su portafolio de productos.

### **Arquitectura tecnológica**

El 59% de las microempresas consideran que el nivel tecnológico que tienen en el momento es suficiente para las operaciones que realizan y el 82% establece que el número de equipos de cómputo con el que cuentan en la actualidad es el adecuado para sus procesos, resaltando que el 6% no tiene ningún equipo de cómputo y el 85% tiene entre 1 y 5 equipos de cómputo.

En la pequeña y mediana empresa si existe una concepción de la importancia de las herramientas de TI en el ámbito empresarial, esto se refleja en la necesidad de contar con más equipos de cómputo y suficiencia tecnológica. En el caso de la pequeña empresa, el 58% y el 46% manifiestan que no cuentan ni con el suficiente nivel tecnológico ni con el suficiente número de equipos para la realización de los procesos organizacionales. En el caso de la mediana empresa, el 75% considera que no tienen la suficiencia tecnológica adecuada y el 12% indican que tienen necesidad de equipos de cómputo.

En los últimos tres años, la inversión en herramientas de TI no ha sido muy alta. En términos generales, el 18% de las Mipymes ha realizado algún tipo de inversión que redunde en la mejora de sus procesos productivos.

La posibilidad de realizar inversiones en TI en el corto plazo no es muy probable, el 95% de las microempresas consideran que es poco probable o no tienen claridad en este aspecto. En el caso de las pequeñas y medianas empresas este indicador está reflejado por el 85% y el 63% respectivamente. Sin embargo, los beneficios de inversiones anteriores si los consideran altos, el 38% de las micro, el 62% de las pequeñas y el 50% de las medianas lo consideran de esa forma.

La conectividad a internet en las Mipymes del sector se enmarca dentro de porcentajes muy altos, el 86% de las microempresas se encuentran conectadas a internet por medio de algún computador o dispositivo. En el caso de la pequeña y mediana empresa los porcentajes siguen siendo altos, el 98% de la pequeña y el 100% de la mediana empresa está conectadas a internet. Estos porcentajes contrastan con la existencia de una red interna al interior de la empresa, en las micro solamente el 4% tienen configurada una Intranet y en la pequeña empresa este porcentaje equivale al 12%. En el caso de las medianas empresas este porcentaje sube hasta el 88% debido a que el número de equipos de cómputo es mucho mayor en comparación a las micro y pequeñas empresas, y ya la necesidad de conectarlos entre sí es mucho mayor.

La tenencia de herramientas básicas de software en las Mipymes del sector es alta, pero todos los sectores reflejan que el uso de herramientas TIC especializadas es mucho más bajo, las aplicaciones propias o de terceros y las herramientas de tipo CRM y ERP para soportar sus procesos no son muy usadas, ya sea por desconocimiento de su funcionalidad, por el costo de implementarlas o simplemente porque no consideran necesario su uso en el interior de la empresa.

El software de ofimática es el más utilizado, el 91%, 98% y 100% de las micro, pequeñas y medianas empresas respectivamente, lo usan en sus actividades cotidianas. El software contable, de gestión de inventarios, de nómina y de control y seguimiento de ventas no es de uso común, especialmente en las microempresas en donde los porcentajes varían entre el 6% en el de nómina y el 43% en el de inventarios. El uso de hojas de cálculo es el de mayor frecuencia para el manejo y gestión de estos procesos.

El 47% de las Mipymes cuentan con un antivirus para proteger los equipos informáticos, esta cifra indica que hay muchos computadores que no cuentan con sistemas de protección para controlar las posibles amenazas de seguridad en los equipos.

De igual forma, también se identifica que el uso de dispositivos de impresión es bajo en el sector. El 26% de las Mipymes cuentan con una impresora para la impresión de sus documentos.

### **Arquitectura de datos**

El 53% de las microempresas usan alguna herramienta de software para el almacenamiento de datos mientras que el 47% no lo hace, en este segmento normalmente se utilizan son las hojas de cálculo. Por otro lado, el 75% de las microempresas considera que sus datos son precisos y confiables independientemente de la forma o herramienta en la que son registrados.

En la pequeña y mediana empresa, la proporción de las empresas que usan alguna herramienta de software para el almacenamiento de datos es mayor, 77% de las pequeñas y el 100% de las medianas lo manifiestan de esta forma. El nivel de confiabilidad y precisión de los datos con los que cuentan también es mayor, el 85% de las pequeñas empresas y la totalidad de las empresas medianas lo perciben de esta manera.

El 49% de las microempresas consideran los datos con los que se cuenta al interior de la empresa y que se utilizan en sus procesos se encuentran protegidos contra el acceso, visualización, modificación o eliminación no autorizada, sin embargo, no tienen la costumbre de realizar algún tipo de copia de respaldo de la información que les garantice poder recuperarla en caso de presentarse un incidente. El 44% de las microempresas nunca hace una copia de respaldo, el 23% lo realiza raramente y el 15% lo lleva a cabo de manera ocasional.

La mediana empresa si tiene por política de manejo de datos realizar las copias de respaldo con más frecuencia, solamente el 12% lo hace de manera ocasional, el porcentaje restante lo hace frecuentemente (63%) y muy frecuentemente (25%). Por otra parte, el 88% considera que sus datos tienen los suficientes mecanismos de protección contra incidentes que afecten la seguridad de los mismos.

### **Hoja de ruta**

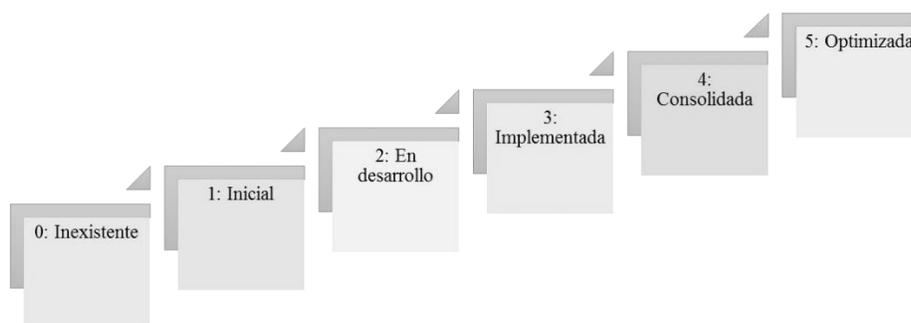
A partir del análisis de los diferentes modelos de madurez, se definió un esquema de implementación de AE por niveles, que le permita a las Mipymes evolucionar, de acuerdo a sus

recursos y capacidades, hasta llegar a un estado en donde la alineación entre procesos y tecnología estén claramente definidos y así poder lograr una ventaja competitiva que les permita ser más ágiles frente a los cambios, gestionar de una mejor forma sus procesos y administrar la información de manera estratégica para soportar la toma de decisiones gerenciales.

El modelo consta de seis niveles, identificados del cero al cinco, en donde cada nivel refleja el estado de madurez de la organización, en términos del estado en el que se encuentren los procesos de AE.

En la hoja de ruta se definen las actividades mínimas necesarias que le permiten a una organización madurar en el modelo y pasar al siguiente nivel, de tal forma que pueda empezar a consolidar una ventaja competitiva que le ayude a conseguir mejores resultados en los diferentes procesos que lleva a cabo al interior de la organización.

**Figura 2. Niveles de madurez de AE**



Fuente: El autor.

En el nivel 0 no existe arquitectura empresarial. La documentación de los diferentes procesos es prácticamente nula, no existe una definición formal de la misión, la visión y los valores corporativos de la empresa. No se realiza una planeación estratégica que permita definir las metas y objetivos con sus respectivos planes de acción. La información se maneja manualmente y de manera aislada. La gran mayoría de las microempresas del sector se encuentran en este nivel. Para alcanzar el siguiente nivel de madurez la Mipyme debe realizar los siguientes procesos:

- Iniciar el proceso de planeación estratégica de la organización, definiendo la visión, misión, objetivos del negocio, estrategias y planes de acción que permitan alcanzar los objetivos propuestos.

- Identificar los procesos del negocio, tanto los misionales como los de soporte.
- Definir la estructura organizacional del negocio
- Identificar los indicadores estratégicos del negocio
- Definir manuales de procesos.
- Definir los diferentes manuales de funciones y de responsabilidades.
- Iniciar el proceso de análisis de competencias del talento humano con el que cuenta la organización para identificar las áreas en donde se va a requerir planes de capacitación.
- Realizar un inventario de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la organización.

En el nivel 1 ya se cuenta con una documentación básica, más no abundante. Los procesos de negocio ya empiezan a estar relacionados con las tecnologías de la información. Para alcanzar el nivel 2, la Mipyme debe realizar los siguientes procesos:

- Identificar los requerimientos del negocio
- Definir los principios de la arquitectura
- Definir la visión de la arquitectura
- Identificar las limitantes del negocio para la implementación de la arquitectura.
- Identificar el proceso o los procesos por los que se va a iniciar la definición de la arquitectura.
- Identificar a los interesados involucrados en los procesos.
- Iniciar el proceso de identificación de las necesidades tecnológicas para soportar los procesos de la organización.
- Rediseñar y optimizar los procesos que así lo requieran.
- Identificar las herramientas tecnológicas que dan soporte al proceso.
- Identificar los requerimientos relevantes para el desarrollo de la AE.
- Identificar los riesgos y las acciones de mitigación para afrontar el proceso de transformación digital.

En el nivel 2 se empieza a desarrollar el proceso de AE, se empiezan a integrar las estrategias del negocio con las tecnologías de información en los procesos más relevantes. Para alcanzar el nivel 3, la Mipyme debe realizar los siguientes procesos:

- Estandarizar los diferentes procesos que se van a definir dentro del modelo de arquitectura.
- Integrar en los procesos a cada uno de los stakeholders que participen en la cadena de valor.
- Realizar la descripción de la arquitectura de la línea de base del negocio.
- Realizar la descripción de la arquitectura de destino del negocio.
- Realizar un análisis de brechas entre la línea base y la de destino.
- Definir el plan de itinerario que permita pasar de la arquitectura inicial a la arquitectura deseada.
- Seleccionar el siguiente proceso a modelar.

En el nivel 3 los procesos de AE ya están en la fase de implementación, ya los procesos se encuentran estandarizados y la organización tiene plena conciencia de los beneficios que se presentan con la alineación de la tecnología con los procesos. Para alcanzar el nivel 4, la Mipyme debe realizar los siguientes procesos:

- Formular la estrategia de tecnología y de gobierno corporativo.
- Definir el plan estratégico de tecnologías de la información (PETI).
- Definir la estrategia de implementación de la arquitectura.
- Planear la gestión de la capacidad de TI.
- Incorporar la tecnología a los diferentes procesos incluidos en la definición de la arquitectura.
- Incorporar planes de formación del talento humano con el objetivo de iniciar con la conformación de equipos de alto desempeño.
- Creación de oficina de proyectos.
- Creación del repositorio de arquitectura.
- Implementar las políticas de gobierno corporativo.

En el nivel 4 ya existe una consolidación entre las tecnologías de información y las estrategias del negocio y son sometidas a revisiones periódicas con el fin de afinar los cambios

que se puedan presentar. Para alcanzar el nivel 5, la Mipyme debe realizar los siguientes procesos:

- Definir procesos de mejora continua a partir de una actualización constante.
- Gestionar los requerimientos de cambio de arquitectura que surjan.
- Gestionar los riesgos.
- Llevar a cabo revisiones periódicas de conformidad de la arquitectura empresarial.
- Revisión constante de las mejores prácticas del sector.

### **Conclusiones**

En la actualidad, las organizaciones requieren nuevos modelos de negocio que les permitan ser más eficientes en la gestión de sus procesos y mucho más competitivos en un mundo que es cada vez más globalizado. La arquitectura empresarial ayuda a la consecución del cumplimiento de las estrategias y objetivos establecidos en el negocio y los apalanca en la tecnología para obtener ventajas competitivas y a su vez generar valor agregado.

La arquitectura empresarial, permite organizar la estructura organizacional, los procesos del negocio, los sistemas de información y la infraestructura tecnológica por medio de una serie de métodos y buenas prácticas, que, al aplicarlas, permiten mejorar la eficiencia al interior de una organización, trabajando de una manera integrada.

La forma como opera un modelo de arquitectura empresarial al interior de una organización tiene diferentes visiones, pero en términos generales cada una de las visiones tienen puntos en común en la forma que se debe hacer para implementarla. Es un mecanismo que se define por medio de flujos de procesos que son cíclicos, donde se identifican amenazas y oportunidades a partir de las cuales se definen nuevas metas y estrategias que se aplican a procesos que deben ser cambiados y que se rediseñan junto con la infraestructura de TI que los soporta. Estos cambios se implementan y se evalúan.

El objetivo que se persigue con la implementación de un modelo de arquitectura empresarial al interior de la organización es el de encontrar la forma de lograr que sus objetivos actuales y futuros se cumplan en cada uno de los niveles de la organización, al nivel operativo, nivel táctico y el nivel estratégico.

La concepción de los pequeños microempresarios muchas veces se enfoca en que este tipo de mejoras en los procesos, que van acompañados del uso de herramientas tecnológicas, se

pueden aplicar solamente en las grandes empresas, ya que requieren de una inversión bastante considerable, inversión que en muchas ocasiones no están en capacidad de asumir.

La ventaja competitiva que una Mipyme pueda tener con respecto a otras empresas similares, depende del buen uso que le dé a los recursos y las capacidades con las que cuente en un momento determinado, estas capacidades se van adquiriendo y perfeccionando a lo largo del tiempo, por medio de la experiencia adquirida o por medio del aprendizaje continuo de los recursos humanos, aprendizaje que debe ir alineado con el perfil de la organización

Las Mipymes tienen la gran ventaja que debido a su tamaño son más ágiles para responder a los cambios en los procesos organizacionales, son más ágiles al momento de implementar procesos de gestión del cambio y convertirse en organizaciones que aprenden. Es decir, convertirse en organizaciones que solucionan los problemas que se le presentan, que son flexibles a los cambios que ocurren por fuerzas externas o internas y que aprovechan los recursos y las capacidades con las que cuentan para seguir evolucionando continuamente

Los procesos de arquitectura empresarial al ser iterativos, le permiten a las Mipymes crecer escalonadamente sin necesidad de tener que realizar inversiones millonarias al momento de iniciarlos. De hecho, el uso de herramientas de software libre es una de las características que pueden aprovechar, lo importante es que la optimización y alineación de los procesos organizacionales que se decidan reorganizar, y las herramientas de TI que se utilicen para ello, siempre estén bajo la sombra de la arquitectura empresarial que se defina para la Mipyme.

A partir del trabajo realizado se presentan las siguientes conclusiones:

- El modelo de arquitectura empresarial definido le permite a las Mipymes del sector Textil – Confecciones de la ciudad de Bogotá, alinear sus procesos de negocio con las herramientas de TI que le permitan generar valor a la organización. Las herramientas tecnológicas deberán ser seleccionadas en el momento que se decida implementar el modelo, de acuerdo con los recursos y capacidades con las que cuente la organización en el momento.
- El proceso de definición de una arquitectura empresarial se puede realizar independientemente del tamaño de la organización. De hecho, debido a su tamaño y a una estructura organizacional más flexible, muchas veces las Mipymes son más ágiles frente a estos procesos que implican cambios. Su gran limitante, es la capacidad de inversión con la que cuentan.

- El análisis de la arquitectura del negocio de las Mipymes del sector permitió identificar de manera clara los procesos, misionales y de soporte, que se realizan en su actividad productiva. Estos procesos fueron modelados por medio de herramientas de gestión de procesos.
- Existe una diferencia marcada en los procesos de planeación entre las micro y pequeña empresa con respecto a la empresa mediana. Esta diferencia parte desde el hecho de no contar con una misión y visión definidas, en la micro y pequeña empresa no existe una conciencia clara de lo que esto representa para la organización y por lo tanto no se tiene en cuenta como un elemento clave de la organización.
- El tamaño de la organización influye en la manera como esta aborda sus procesos. Aunque en la mayoría de la micro y pequeña empresa existe la convicción que sus procesos se pueden mejorar, realmente no hay una política clara de cómo conseguirlo, ni tampoco existen planes de acción para lograrlo.
- En las Mipymes, principalmente en las micro y pequeñas empresas, no existe la concepción real del valor que tienen los datos para mejorar la forma en la cual se pueden hacer negocios. Los datos no se consideran como un activo valioso y, por lo tanto, no se tienen ni se implementan políticas y controles adecuados para garantizar su seguridad y confiabilidad.
- El uso de formatos en papel es la constante en la manera como se registra la información en las pequeñas empresas. Esto trae inconvenientes a la hora de generar informes gerenciales para soportar la toma de decisiones.
- El uso de herramientas de información que soporten la toma de decisiones gerenciales es muy bajo todavía en las Mipymes. Los procesos de inteligencia de negocios y el uso de cuadros de mando que resuman y permitan realizar labores de seguimiento y control sobre los indicadores más importantes del negocio son muy bajos.
- En la mediana empresa hay un mayor grado de uso de herramientas de TI en los procesos. En la micro y pequeña empresa este uso es mucho más reducido, siendo la hoja de cálculo la que más se utiliza para gestionar información.
- En la pequeña y mediana empresa ya existe una concepción mucho más definida de la importancia del uso de herramientas de TI en el ámbito empresarial. Sin embargo, para muchas de ellas esto implica la necesidad de contar con más equipos de cómputo, pero el poco dinero que tienen destinado para inversión, frena muchas veces estos intentos de actualización tecnológica.

- La hoja de ruta definida para las Mipymes del sector Textil-Confecciones de la ciudad de Bogotá le permite a este tipo de organizaciones iniciar el proceso de definición de arquitectura, independientemente del nivel de madurez en la que se encuentren, e ir avanzando a un siguiente nivel, con unas acciones claras para lograrlo. La hoja de ruta fue definida teniendo en cuenta el ciclo de desarrollo de arquitectura de Togaf y puede incluso ser usada por Mipymes de cualquier otro sector empresarial, ya que los estudios realizados con anterioridad demuestran que todas las Mipymes se encuentran en niveles de madurez similares, independientemente del sector económico en el que se encuentren ubicadas.

### **Discusión**

En Colombia existen aproximadamente 1.5 millones de Mipymes, de las cuales el 92% corresponden a microempresas, el 6% son pequeñas y el 2% corresponden a empresas medianas.

Las Mipymes son el motor de la economía del País, eso es innegable. Por tal razón, es de vital importancia que este tipo de organizaciones crezcan y evolucionen constantemente. En la medida que estas organizaciones logren consolidar y madurar sus procesos, así mismo evolucionará la economía del país y mejorará la calidad de vida de sus habitantes.

Con respecto al uso de Tecnologías de la información y las comunicaciones, las Mipymes objeto del presente estudio se encuentran en un estado similar que el grueso de la población. Los resultados, obtenidos con el diagnóstico de las Mipymes estudiadas en el presente proyecto, son similares a los resultados que se han obtenido en investigaciones y estudios previos en torno a esta temática.

La investigación desarrollada por Fonseca (2013), en donde se evaluó el Desarrollo e implementación de las Tics en Mipymes de Boyacá – Colombia y la de Gálvez (2014) que se enfocó en el uso de las Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia, llegaron a conclusiones similares: las Mipymes aún no reconocen la inversión en tecnologías de la información y la comunicación como un factor de competitividad y por lo tanto, las micro, pequeñas y medianas empresas tienen todavía un grado de uso de TIC apenas aceptable.

De igual forma, a partir de un estudio a un nivel mucho más macro, 5.600 encuestas aplicadas a Mipymes de todo el país, titulado “Caracterización de las Mipyme Colombianas y Conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –

TIC”, realizadas por el Centro Nacional de Consultoría y la Corporación Colombia Digital publicado en el año 2018, se concluyó que, en el sector de las Mipyme, el proceso de transformación digital esta jalonado por las empresas medianas, a nivel de la micro y pequeña empresa estos indicadores de uso y apropiación de las TICs son mucho menores.

Los resultados de estas investigaciones previas, coinciden con los hallazgos encontrados en el proceso de caracterización de las Mipymes estudiadas. En las Mipymes del sector Textil – Confecciones de la ciudad de Bogotá, la tenencia y uso de las herramientas de TI que permitan generar valor para la organización y que se encuentren alineadas con sus procesos, no es el adecuado y, además, tampoco se utilizan como un factor diferenciador frente a la competencia

El uso de herramientas de TI para apoyar y apalancar los diferentes procesos de la cadena de valor realizados al interior de las Mipymes del sector, es bajo. Las organizaciones de tamaño mediano tienen mayor apropiación de este tipo de herramientas, sin embargo, la realidad es que, en el segmento correspondiente a la micro y pequeña empresa, su uso para generar valor agregado al negocio no es considerable.

Estos resultados, son debidos en parte, a la percepción que existe en las empresas de menor tamaño en el sentido que la tecnología es un medio de apoyo para los procesos, es importante pero no indispensable, es en muchos casos considerada todavía como un gasto y no como una inversión por muchos microempresarios. A nivel de la mediana empresa, su visión es diferente, ya son vistos como elementos que forman parte del sistema de gestión de procesos, son componentes que, usados de la manera adecuada, generan ventajas competitivas para la organización y, además, se convierten en un elemento diferenciador que ayuda a la consecución de los objetivos empresariales.

El proceso de transformación digital no depende del tamaño de las organizaciones, es muy importante que las Mipymes puedan empezar el camino de transformación digital para lograr su evolución. La transformación digital no se da solo con la adquisición de la tecnología necesaria para apalancar los procesos, es muy importante la definición de las estrategias y mecanismos que permitan obtener una alineación de los distintos procesos de la organización con las diferentes herramientas tecnológicas con las que se cuenta, en pro de conseguir sus objetivos estratégicos. En este punto, es donde la Arquitectura Empresarial aporta a su desarrollo.

A partir del presente estudio, se pueden iniciar trabajos posteriores que ayuden a las Mipymes a iniciar o continuar los procesos de transformación digital que les permitan ser más competitivas. El desarrollo de herramientas de software que les ayuden a mejorar sus niveles de productividad, la adecuada gestión de los datos para poder llevar a cabo procesos de inteligencia de negocios, y aplicaciones de gestión de inventarios, son solo algunos de los campos en los cuales los proyectos que se generen a partir de estudios técnicos, tecnológicos o de pregrado, pueden ayudar en el proceso de transformar a las Mipymes del país.

### Referencias

- Arango, M., Londoño, J., & Zapata, J. (2010). Arquitectura empresarial: una visión general. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(16), 101-111.
- Babak, D., Naz'ry, M., Shirazi, H., Nipkay, F., & Darvish, B. (2015). An Effectiveness Model for Enterprise Architecture Methodologies. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 11(2), 50-64. doi:10.4018/IJEIS.2015040103
- Bernard, S. (2012). *An Introduction to Enterprise Architecture*. AuthorHouse.
- Cabrera, A., Carrillo, J., Abad, M., Jaramillo, D., & Romero, F. (2015). Diseño y Validación de Arquitecturas de Aplicaciones Empresariales. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 79-91. doi:https://dx.doi.org/10.17013/risti.e4.79-91
- Cámara de comercio de Bogotá. (2019). CCB. Recuperado el 30 de enero de 2019, de <https://www.ccb.org.co/>
- Departamento Nacional de Estadística. (2019). DANE. Recuperado el 30 de enero de 2019, de <https://www.dane.gov.co/>
- Esquetini, C., & Moscoso, O. (2014). Propuesta de un marco de referencia de gestión de organizaciones usando Arquitectura Empresarial. *Enfoque UTE*, 5(4), 70-88. doi:https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v5n4.48
- Gálvez, E. (2014). Information and Communication Technologies and Innovation in MSMEs in Colombia. *Cuadernos de administración*, 30(51), 71-79. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-46452014000100008&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46452014000100008&lng=en&tlng=en)

- Gálvez, E., Riascos, S., & Contreras, F. (2014). Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30(133), 355-364. doi:10.1016/j.estger.2014.06.006
- Gartner Inc. (2018). Gartner IT Glossary. Recuperado el 15 de diciembre de 2018, de <http://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-architecture-ea/>
- IEEE. (2000). Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems (ANSI/IEEE - Std 1471).
- Lankhorst, M. (2009). *Enterprise Architecture at Work. Modelling Communication and Analysis* (2nd ed.). Springer Dordrecht.
- Mendieta, M. (2014). Propuesta de framework de arquitectura empresarial para pymes basado en un análisis comparativo de los frameworks de Zachman y Togaf. Tesis de maestría. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5105>
- Muñoz, I., & Ulloa, G. (2011). Gobierno de TI. *S&T*, 9(17), 23-53.
- Rohloff, M. (2008). An integrated view on business- and IT-architecture. Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing (SAC '08). New York. doi:<https://doi.org/10.1145/1363686.1363822>
- Sheetz-Runkle, B. (2015). *El arte de la guerra para la pequeña y mediana empresa*. Estados Unidos de América: Grupo Nelson.
- Suárez Fernández, P., Villar Ledo, L., Infante Abreu, M., & Jiménez Rubido, L. (diciembre de 2017). Analisis del modelo de madurez de arquitectura empresarial. *Revista Cubana de Ingenieria*, VIII(3), 9-16.
- The Open Group. (2013). *Togaf Versión 9.1 - Guía de Bolsillo*. (V. H. Publishing, Ed.) Reading, Reino unido.
- The Open Group. (2019). *The TOGAF® Standard, Version 9.2*. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf92-doc/arch/>
- Vargas, A., Boza, A., & Cuenca, L. (2011). Lograr la alineación estratégica de negocio y las tecnologías de la información a través de Arquitecturas Empresariales: Revisión de la Literatura.