

Arquitectura empresarial de negocios, caso de estudio de una empresa de manufactura-metalmecánica

Alicia Valdez, Carlos Vega, Elías Olivares y Juan Pérez

A. Valdez, C. Vega, E. Olivares y J. Pérez
Universidad Autónoma de Coahuila, Sin Nombre de Colonia, Monclova, Coahuila de Zaragoza
aliciavaldez@uadec.edu.mx

M. Ramos., V. Aguilera., (eds.). Ciencias Administrativas y Sociales, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2013.

Abstract

The manufacturing industry in Mexico has a high growth potential where an area of opportunity is the support of its main processes by information technology, enterprise architecture is a methodology for developing schemes that provides the basis for the use of information in support of business strategy. Also known as strategic alignment between the business model and information technology.

The enterprise architecture is an integrated methodology for partial architecture as business architecture, application architecture and technology architecture. Each produces a different scheme shows that the integrated areas of opportunity for each partial architecture.

This article presents a case study of a medium sized manufacturing firm in metal mechanic sector which was successfully applied enterprise architecture methodology.

5 Introducción

Una arquitectura de acuerdo al estándar ANSI Std 1471-2000 (Solano, 2007) es “La organización fundamental de un sistema, compuesta por sus componentes, las relaciones entre ellos y su ambiente y los principios que gobiernan su diseño y evolución”. La arquitectura empresarial (AE) es una metodología que proporciona a las empresas un marco de trabajo para el uso eficiente de la información en los procesos del negocio para apoyar la estrategia del negocio (Spewak, 2000). Se propone como herramienta estratégica de alineación entre la estrategia del negocio y las tecnologías de información (TI) (Poutanen, 2012). La base científica de la AE son los marcos metodológicos (Frameworks) que han surgido desde la época de los 60's con John Zachman, de los Estados Unidos, como gestión de los sistemas de información, mencionando algunos de los más relevantes como: The Zachman Framework⁷, The Department of Defense Architecture Framework (DoDAF) y The Open Group Architecture Framework (TOGAF). El factor común de los marcos metodológicos es la alineación estratégica entre la TI y la estrategia de negocios de la empresa. Como las organizaciones se han vuelto más complejas el volumen de datos y transacciones se han incrementado considerablemente. Estudios realizados por investigadores en Europa indican que la administración de la AE es un factor que propicia las transformaciones en las empresas (Lange, Mendling, & Recker, 2012), (Foorthus, Bribkkemper, & Bos, 2008). Orantes, Gutiérrez y López mencionan que la empresa debe estar en constante evolución, redefiniendo los procesos del negocio para lograr un equilibrio humano-tecnológico para alcanzar la arquitectura de negocios la cual sirve de base a las posteriores arquitecturas (Orantes, Gutiérrez, & López, 2009). El propósito de la Arquitectura de Negocios es definir el negocio, documentando la estructura organizacional, identificando y definiendo las funciones del negocio y documentar el modelo de negocios apoyándose en la planeación estratégica con sus áreas de interés (Bruls, Steenbergen, Foorthus, Bos, & Brinkkemper, 2010) entre las que se encuentran:

⁷ Se utilizan los nombres de los marcos metodológicos en su idioma original

- Misión, visión, objetivos, metas y políticas.
- Procesos, programas, procedimientos y funciones.
- Organización del capital humano.
- Análisis situacional: Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, clientes, mercados, recursos, competencia y ambiente.
- Estrategias de corto, mediano y largo plazo del negocio.

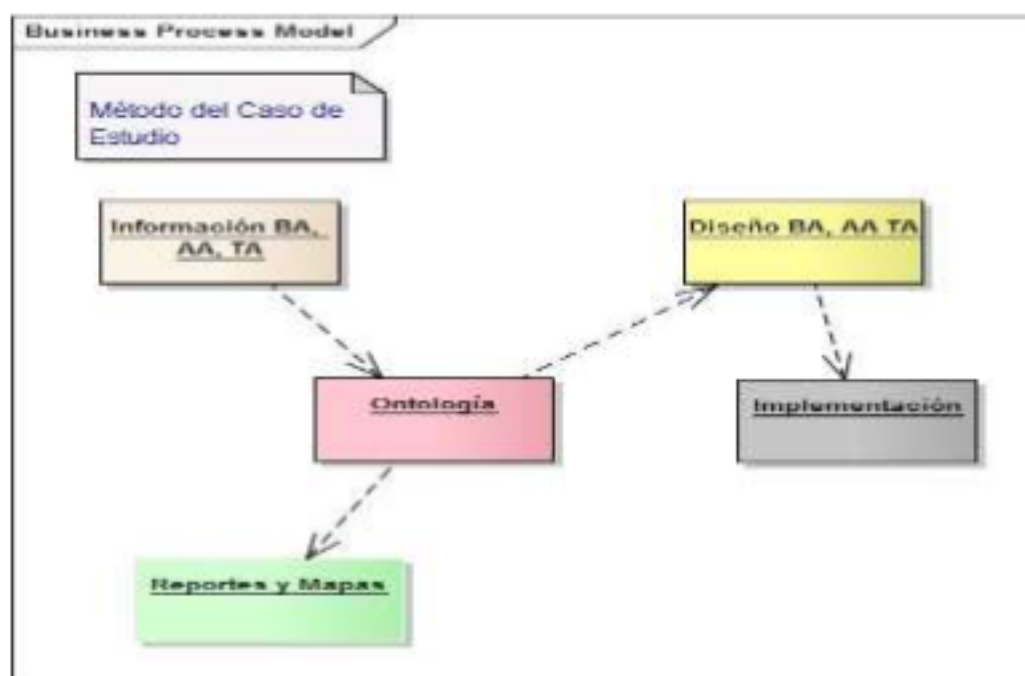
La arquitectura de negocios es importante porque representa la organización completa del negocio y sus estrategias.

La Arquitectura de Aplicaciones (AA) tiene como propósito definir las mejores clases de aplicaciones necesarias para manejar los datos y apoyar los procesos del negocio, también conocida como modelo conceptual de aplicaciones (Spewak, 2000). En la AA se identifica cada posible aplicación necesaria para manejar los datos y apoyar el negocio, considerando el uso estratégico de la información y tecnología para la ventaja competitiva del negocio. Como se ha incrementado el número de funciones y procesos al interior de las empresas, también se ha incrementado el número de sistemas de información basados en computadoras, los cuales están mejorando la eficiencia y calidad de las áreas que apoyan. Riepp y Gieffers afirman que en la transición hacia el paradigma de arquitecturas basadas en servicios (SOA ServicesOrientedArchitectures), el término aplicaciones es reemplazado por “servicios” (Riepp & Gieffers-Ankel, 2007). La Arquitectura de Tecnología (TA) define las mejores clases de tecnologías necesarias para proveer un ambiente para las aplicaciones que manejan los datos, estas clases de tecnologías referidas como plataformas apoyaran el negocio con un ambiente de datos compartidos; para el manejo de datos del negocio (Spewak, 2000). Las plataformas tecnológicas proveen los medios para coleccionar los datos desde los proveedores de datos, transportarlos, almacenarlos y procesarlos para entregarlos a los consumidores finales (Spewak, 2000).

Estas tres arquitecturas integran la arquitectura empresarial de la empresa, comunes en todos los marcos metodológicos mencionados.

5.1 Método

La Figura 5 muestra el flujo de datos para el método de la AE, donde el inicio es la recopilación de información para el diseño de la arquitectura de negocios, continuando con la arquitectura de aplicaciones y al final la arquitectura tecnológica. Posteriormente esta información es capturada en un editor de software que representa la AE con la información capturada se obtienen mapas y reportes, se realiza el diseño de cada arquitectura y finalmente la implantación de las necesidades detectadas con la metodología de AE.

Figura 5 Etapas del caso de estudio para la AE

Arquitectura de negocios: La información resumida de la BA se muestra en la Tabla 1, con la definición del objetivo de la BA, la descripción, el dominio de negocios que se involucra en esta actividad y las capacidades que se requieren para poder desarrollar esta actividad. Se define el principio que gobierna esta arquitectura y los dominios o áreas de la empresa que se requieren para la producción de los bienes o servicios de la empresa representados en la cadena de valor como actividades primarias y actividades de apoyo a las funciones de la empresa.

Tabla 5 Información recopilada para el diseño de la arquitectura de negocios

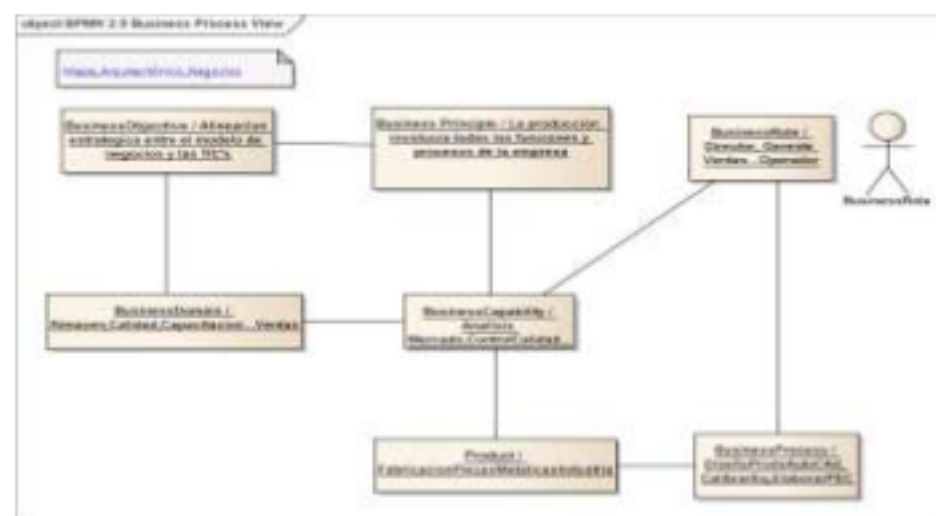
Arquitectura de Negocios	Nombre	Descripción	Dominio de negocios	Capacidades del Negocio para este Dominio
Objetivo	Alineación estratégica entre el modelo de negocios y la Tecnología de Información	Análisis del modelo de negocios y la TI, para lograr la alineación estratégica.	Gerencia General Gerencia de Ventas y Administrativo o Informática	Alineación estratégica entre el modelo de negocios y la Tecnología de Información
Principio	La producción involucra todas las funciones y procesos de la empresa	Todos los dominios de la empresa se relacionan para lograr productividad y competitividad		

Dominio	Almacén	Almacenamiento de materias primas, productos y cualquier equipo necesario para el funcionamiento de la empresa	Almacén Proveedores	Registro de artículos en los catálogos Registro de entradas y salidas del almacén general Control interno de materia prima e insumos para la producción
	Calidad	Aseguramiento de la calidad de los productos		Registrar las pruebas realizadas a los productos terminados
	Capacitación	Dominio para las actividades administrativas relacionadas a la capacitación del personal	Recursos Humanos	Crear un Programa Empresarial de Capacitación (PEC).
	Clientes	Los procesos principales relacionados con la Gestión de los Clientes	Gerencia de Ventas	Seguimiento a las facturas enviadas a los clientes para la cobranza Actualizar la información de los clientes
	Compras	Adquisición de los insumos y materiales necesarios para la producción y funcionamiento de la empresa	Jefe de Compras	Registro de órdenes de compra
	Contabilidad	Registros contables de las actividades de la empresa	Encargado de Contabilidad	Actualización de los catálogos de cuentas, subcuentas y sub-subcuentas contables. Registros de pólizas de cargo y abono. Realizar cierres mensuales. Elaborar informes periódicos a la gerencia sobre los estados financieros. Elaborar nóminas de pago de los empleados. Vigilar la aplicación de los presupuestos. Comunicación con las autoridades hacendarias para pago de impuestos.
	Diseño	Dominio sobre el uso del software Autocad para el diseño gráfico de las piezas a fabricar	Encargado de diseño	Diseño gráfico en computadora
	Gerencia General	Dominio sobre el buen funcionamiento de la empresa, planeación estratégica y gestión del portafolio de inversiones.	Gerente General	Planeación estratégica de la empresa. Gestionar el portafolio de inversiones.

	TI	Dominio para la provisión del soporte de la tecnología de información para todos los procesos del negocio y la administración.	Encargado de Informática	Gestión de los sistemas de información que dan soporte a la empresa. Nuevas tecnologías. Reemplazo de equipos obsoletos.
	Producción	Dominio sobre el ciclo de producción de la empresa	Jefe de Producción Pailería y Jefe de Producción Maquinado	Registro de la producción. Programar los ciclos de producción. Corte, trazado, mecanizado y conformado de placas y perfiles. Gestión del proceso de fabricación. Calibración de los equipos de fabricación.
	Recursos Humanos	Dominio sobre aspectos de la gestión de los recursos humanos	Encargado de Recursos Humanos	Contratación, remuneración, recategorización y promoción del personal de la empresa. Registrar el control de asistencias, ausencias, permisos y pases de salida del personal. Programar los períodos vacacionales del personal. Gestión de las prestaciones.

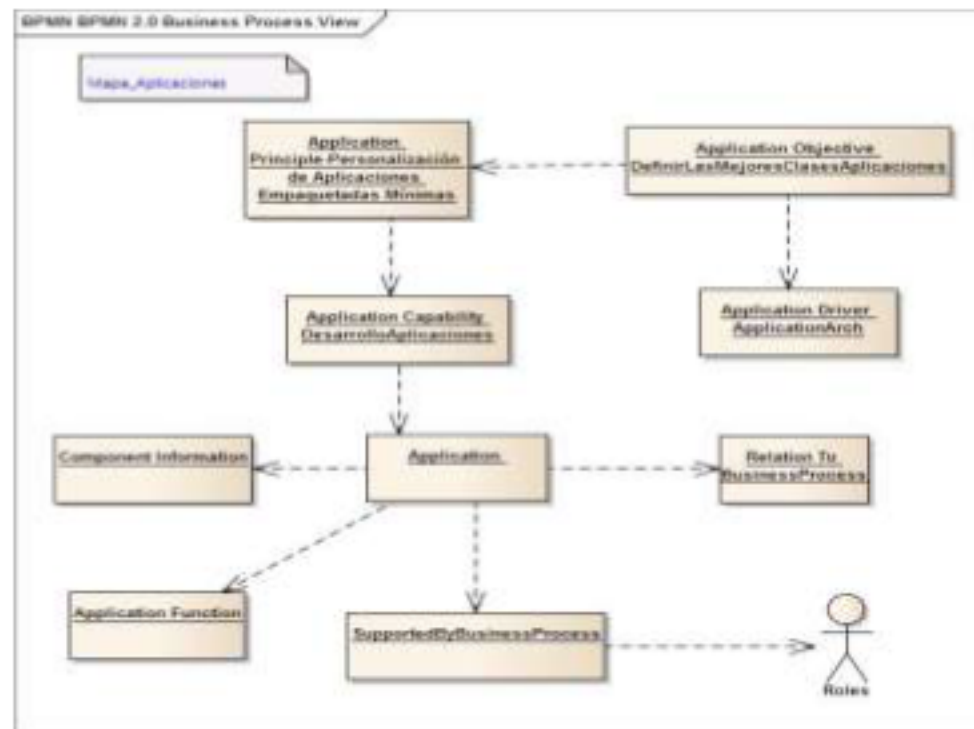
La Figura 5.1 muestra el diseño de la arquitectura de negocios para la empresa metalmeccánica

Figura 5.1 Diseño de la arquitectura de negocios de la empresa metalmeccánica



Arquitectura de aplicaciones: Una vez diseñada la arquitectura de negocios donde se mostraron los principales dominios de la empresa se continúa con el diseño de la arquitectura de aplicaciones, la estructura de la arquitectura de aplicaciones se muestra en la Figura 5.2, donde, los principales elementos son: Objetivo, principios, capacidades, aplicaciones, componentes de información y la relación a los procesos de negocios.

Figura 5.2 Diseño de la arquitectura de aplicaciones



Los valores ingresados a los componentes de la arquitectura de aplicaciones se muestran en la Tabla 5.1 con una parte de los datos del caso de estudio de la empresa metalmeccánica.

Tabla 5.1 Componentes de la arquitectura de aplicaciones

AA Arquitectura de Aplicaciones	Nombre	Descripción	Dominio de las Aplicaciones	Principios de Aplicaciones	Soportado por los Objetivos
Objetivo	Definir las mejores clases de aplicaciones para manejar los datos y apoyen los procesos del negocio	Definir las mejores aplicaciones que apoyarán los procesos del negocio			

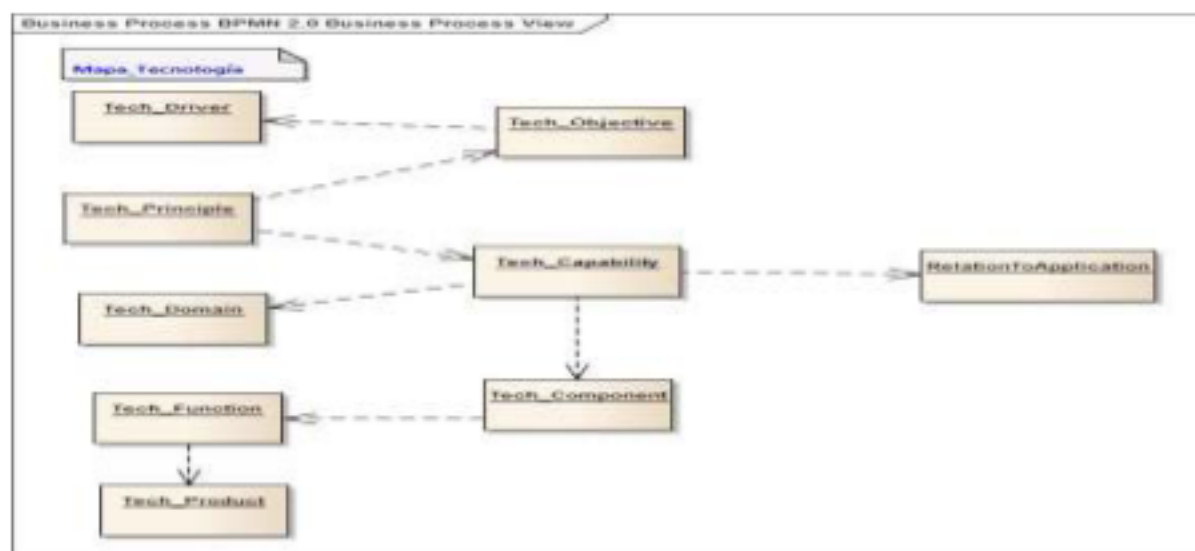
Principio	Personalización de aplicaciones empaquetadas mínimas	Reducir al mínima personalización de paquetes de aplicaciones mejorará la capacidad de mantenimiento en curso y garantizará el máximo valor que se obtiene de la adopción de una solución empaquetada			
Capacidades	<p>Análisis, diseño, programación e implantación de sistemas de información.</p> <p>Búsqueda de soluciones empaquetadas adecuadas a las necesidades de las PYMes</p> <p>Proporcionar soporte técnico de software y hardware a lo largo de la empresa</p>	<p>Dominio en el análisis, diseño, programación e implantación de sistemas de información.</p> <p>Dominio en buscar soluciones empaquetadas adecuadas a las necesidades de las PyMes.</p> <p>Dominio en proporcionar soporte técnico en software y hardware a la empresa</p>			
	Nombre	Descripción	Pertenece al Dominio de Negocios; Ejecutado por Rol	Conceptos de Información que contiene el Dominio de las Aplicaciones	Realizado por el proceso de negocios

Dominio	Sistema de Almacén	Gestión de las entradas y salidas del almacén general de la empresa	Almacén, Jefe de Almacén	Actualización catálogo de Artículos. Actualización del registro de acuses de recibo de artículos. Procesamiento del Inventario de Artículos.	Registrar el control de las entradas y salidas de artículos y materias primas. Registro de Artículos
	Registros de Calidad	Registros en Hoja de Cálculo de la Calidad de los productos terminados	Calidad	Datos de productos terminados de acuerdo a plan de producción	Verificar el curso de la fabricación que cumpla con especificaciones de hojas de producción
	Sistema de Clientes	Administra la Cartera de Clientes	Ventas, Jefe de Ventas, Gerencia de Ventas	Actualización catálogo de clientes. Facturación electrónica. Actualización de la Cartera de Clientes	Gestión de la cartera de clientes, Agregar, borrar y actualizar información al catalogo de clientes, Gestión de las ventas a los clientes

Arquitectura Tecnológica:

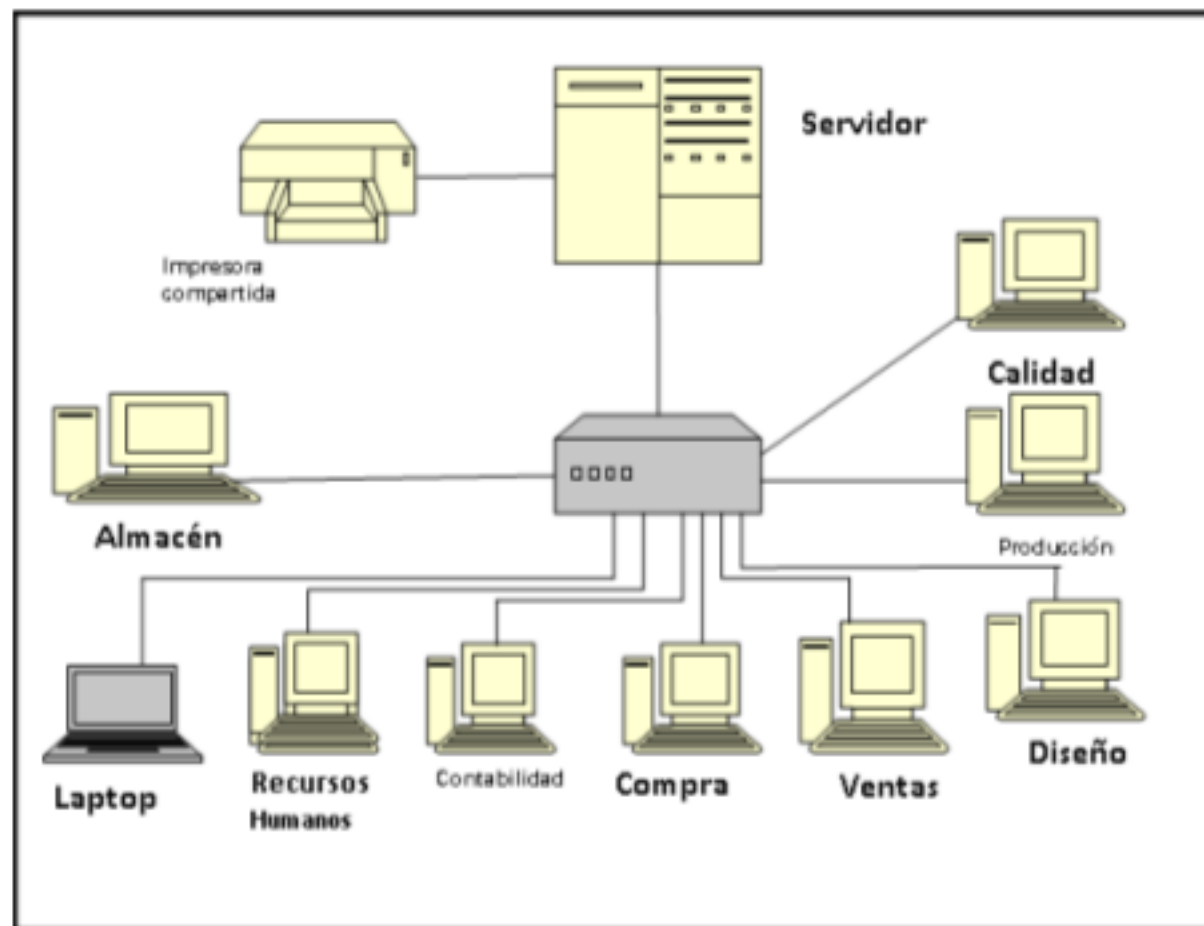
La arquitectura tecnológica es el conjunto de tecnologías de información con que se apoyan las aplicaciones que a su vez soportan los procesos del negocio. El esquema de los componentes de la arquitectura tecnológica de la empresa del caso de estudio se muestra en la Figura 5.3.

Figura 5.3 Diseño de la arquitectura tecnológica



La Figura 5.4 muestra los principales componentes de la arquitectura tecnológica de la empresa, con 9 computadoras distribuidas en las áreas de: Gerencia General, Recursos Humanos, Contabilidad, Compras, Ventas, Diseño de productos, Producción, Calidad y Almacén. Con equipo compartido como una impresora y diversos periféricos conectados a las computadoras de la red interna.

Figura 5.4 Diagrama de conectividad



Con la información recopilada de las 3 arquitecturas se elabora la Tabla 4 donde se integran los resultados encontrados en cuanto a procesos, aplicaciones y tecnología.

5.2 Resultados

El primer resultado ha sido la actualización de la Planeación Estratégica de la empresa como un producto del análisis de la arquitectura de negocios, para esta actividad se recomienda varias actividades que apoyarán en este proceso las cuáles son:

- Detectar problemas y oportunidades internos y externos.
- Establecimiento de misión, visión y objetivos estratégicos.
- Consideración de brechas y la identificación de cambios estratégicos apoyados por el análisis de la arquitectura empresarial.
- Evaluación de opciones.

Por ejemplo la Tabla 5.2 muestra la detección de problemas y oportunidades externos de la empresa agrupados en tecnologías, economía, mercados, política y leyes; los cuales impactan en el desempeño de la firma.

Tabla 5.2 Problemas y oportunidades externos de la empresa

¿Qué está cambiando en las áreas de:	Problemas y oportunidades que impactarán en			
	Mediano plazo		largo plazo	
	Problema	Oportunidad	Problema	Oportunidad
Tecnología	Actualización de equipo de cómputo	Renta de equipo y conectividad	Rezago tecnológico	Actualización de equipo
Economía	Violencia. Desempleo	Mano de obra calificada y barata	Falta de clientes debido al cierre de empresas por salida de capitales	Aprovechar oportunidades de gobierno para inversión
Mercados	Saturación de mercado	Incorporación de nuevas industrias en el mercado	Inseguridad Inestabilidad de mercados	Innovación de productos
Política	Corrupción Baja credibilidad en las instituciones gubernamentales	Refuerzo de valores éticos	Cambio en regulaciones gubernamentales. Burocracia	Regulación de trámites fiscales.
Leyes	Imparcialidad	Estímulos fiscales	Leyes fiscales cambian anualmente	Actualización de leyes fiscales para la aplicación en el área financiera

Se establecen 4 objetivos estratégicos para lograr cerrar las brechas y la implementación de los cambios detectados con la AE.

Objetivo estratégico 1: Incrementar la producción y competitividad para lograr mejores ventas y elevar los ingresos de la empresa.

Objetivo estratégico 2: Actualizar, adquirir e implementar la tecnología que se requiere para el incremento en la producción y competitividad.

Objetivo estratégico 3: Actualizar los procesos de contratación de personal así como de capacitación del personal existente para incrementar la integración y la productividad.

Objetivo estratégico 4: Asegurar su posición con los clientes actuales, incrementar las ventas locales y buscar nuevos clientes.

La Tabla 5.3 muestra los resultados del análisis de la integración de las arquitecturas, resaltando aquellos procesos de la empresa que no son apoyados por aplicaciones o tecnología.

Tabla 5.3 Integración de las arquitecturas de la empresa

Áreas de la empresa o dominios en AE	Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Aplicación que apoya el proceso	Tecnología que apoya el proceso
Almacén	Registrar el control de las entradas y salidas de artículos y materias primas	Registro de artículos en catálogos			Sistema de Almacén	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Calidad	Realizar controles de recepción de los materiales, componentes y consumibles	Verificar el curso de la fabricación que cumpla con especificaciones de hojas de producción	Realizar las pruebas e inspección utilizando métodos de ultrasonido o inspección industrial	Identificar causas de no conformidad en elementos o lotes y tomar acciones correctivas	Hojas de cálculo	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Capacitación	Planear y dar seguimiento al Plan Empresarial de Capacitación	Detectar necesidades de capacitación de las áreas de la empresa, especialmente áreas productivas.			No existe aplicación para este proceso	No existe tecnología para este proceso
Clientes	Gestión de la cartera de clientes	Agregar, borrar y actualizar información al catálogo de clientes	Comunicación continua con los clientes para detectar necesidades y reclamaciones.		Sistema de Clientes	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Compras	Gestión de las compras de materiales y materia prima necesarias para la producción y funcionamiento de la empresa	Verificar la calidad de la materia prima	Comunicación continua con los proveedores		Sistema de Compras	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.

Contabilidad	Registros contables de las actividades de la empresa	Agregar, borrar y actualizar información del catálogo de cuentas.	Gestión de los créditos bancarios.	Realizar cierres mensuales	Sistema de Contabilidad	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Diseño	Diseño gráfico de las piezas para su posterior fabricación				Autocad	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Embarques	Gestión del embarque de los productos terminados				No existe aplicación para este proceso	No existe tecnología para este proceso
Facturación	Gestión de la facturación electrónica				Sistema de Facturación Electrónica	El sistema está instalado en la microcomputadora de Clientes
Informática	Gestión del soporte informático de la empresa				Outsourcing	
Producción/ Maquinado y Pailería	Programar los ciclos de producción	Corte, trazado, mecanizado y conformado de placas y perfiles de acero	Gestión del proceso de fabricación	Calibrar periódicamente los equipos	Hojas de cálculo	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Proveedores	Gestión de los proveedores	Agregar, borrar y actualizar información del catálogo de proveedores			Sistema de Proveedores	El sistema se encuentra instalado en la microcomputadora de Compras
Recursos Humanos	Administración del personal (asistencias, ausencias, prestaciones, etc.)	Crear y dar seguimiento al Plan Anual de Capacitación	Gestión de recursos, facilitadores y asistentes a los cursos planeados	Elaborar nóminas de pago	Sistema de Nómina	Microcomputadora conectada a la red interna y con internet.
Ventas	Gestión de las ventas a los clientes	Detección de las necesidades de los clientes			Integradas al Sistema de Clientes.	La tecnología está instalada en Clientes.

Con esta información se ha implementado un plan de cambio a 3 años para corregir las deficiencias en aplicaciones y tecnología de la empresa metalmeccánica.

5.3 Discusion

La metodología de arquitectura empresarial proporciona un conjunto de elementos en la forma de mapas, tablas y reportes donde se observa la interrelación entre cada componente; iniciando con el modelo de negocios de la empresa en la forma de una arquitectura de negocios, se continúa con el análisis de las aplicaciones y la tecnología informática que apoya los procesos de negocios.

Las Pymes pueden integrar fácilmente esta metodología en sus actividades para detectar las áreas de oportunidad de TI en sus principales procesos.

5.4 Conclusiones

En este proyecto de investigación se desarrolló una metodología de arquitectura empresarial apoyada en la Planeación Estratégica y se implementó como una solución a una mediana empresa del sector metalmecánica, integrando sus principales procesos de negocios apoyando la toma de decisiones estratégicas.

La metodología de arquitectura empresarial está dirigida principalmente hacia el uso de la información en apoyo a la estrategia de negocios buscando ventajas competitivas.

Al aplicar la metodología se detectaron áreas prioritarias de la empresa que no habían sido soportadas por tecnología informática o estaban parcialmente apoyadas en procesos semi-manuales, lo cual condujo a propuestas de casas de software para adquisición e implementación logrando mejorar los resultados de productividad y competitividad.

5.5 Referencias

Bruls, W., Steenbergen, M., Foorthus, R., Bos, R., & Brinkkemper, S. (2010). Domain Architectures as an Instrument to Refine Enterprise Architecture. *Communication of the Association for Information Systems*, 27(27), 517-540.

Foorthus, R., Brinkkemper, S., & Bos, R. (2008). An Artifact Model for Projects Conforming to Enterprise Architecture. Paper presented at the International Federation for Information Processing 2008, Singapore.

Lange, M., Mendling, J., & Recker, J. (2012). Realizing benefits from enterprise architecture: a measurement model. Paper presented at the ECIS 2012, Barcelona Spain. <http://aisel.aisnet.org/ecis2012/10/>

Orantes, S., Gutiérrez, A., & López, M. (2009). Arquitecturas empresariales: Gestión de procesos de negocios vs. arquitecturas orientadas al servicio ¿Se relacionan? . *Tecnura*, 13, 136-144. Retrieved from Redalyc Revistas Cientificas website: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=257020617013>

Poutanen, J. (2012). The Social Dimension of Enterprise Architecture in Government. *Journal of Enterprise Architecture*, 8(2).

Riempp, G., & Gieffers-Ankel, S. (2007). Application portfolio management: a decision-oriented view of enterprise architecture. *Information Systems & e-Business Management*, 359-378. doi: 10.1007/s10257-007-0052-2

Solano, P. (2007). *Arquitecturas Empresariales*. The GBM Journal 37.

Spewak, S. (2000). *Enterprise Architectura Planning*. United States of America: Wiley Publications.

