



Universidad del Bío-Bío
Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información

Arquitectura Empresarial de Referencia para Servicios Mínimos de e-Government Municipal en Chile.

Daniela Nicole Gallegos Baeza

Directores de Tesis
María Angélica Caro Gutiérrez
Alfonso Rodríguez Ríos

Agosto 2019

Resumen

Los ciudadanos usan cada vez más Tecnologías de la Información y Comunicación para el desarrollo de su vida cotidiana, incluyendo actividades sociales, laborales y también en su relación con el gobierno, ya sea este central o local. En el caso del gobierno local (o municipal), dada la cercanía con los ciudadanos, la tendencia es estar preparado para mantener el contacto, por ejemplo, a través de la información y los servicios que ofrece, apoyados por plataformas tecnológicas.

Por su parte las Arquitecturas Empresariales, definidas como un instrumento de dirección e integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación para toda la empresa han sido sugeridas como un marco de trabajo para las iniciativas de administración electrónica y como un camino a seguir para lograr estandarización, convergencia e interoperabilidad en los gobiernos locales, puesto que es posible lograr una visión holística del gobierno local que incluye información, personas y tecnología.

Por medio de una revisión sistemática de la literatura se ha logrado constatar que hay pocos estudios a nivel global que se enfoquen en el desarrollo de arquitecturas empresariales en el contexto municipal. En el caso particular de Chile, no existen arquitecturas empresariales definidas para municipios.

Dado que muchos de los servicios proporcionados por los municipios chilenos son los mismos o muy similares se ha buscado definir un conjunto de servicios mínimos de e-government y estandarizarlos en un modelo de arquitectura empresarial. Consecuentemente el trabajo propuesto tiene como objetivo revisar material bibliográfico global que permita desarrollar una arquitectura empresarial de referencia para municipios de Chile que considere un conjunto de servicios mínimos que debe proveer cada municipio según la legislación chilena vigente. Esta arquitectura empresarial de referencia fue desarrollada utilizando el marco de trabajo TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) el más utilizado para abordar estos problemas, en conjunto con un estándar de modelado para arquitecturas empresariales llamado ArchiMate.

Abstract

Citizens increasingly use Information and Communication Technologies through their daily lives, including social and work activities, as well as in their relationship with the government, whether central or local. In the case of local governments, given their proximity to citizens, the tendency is for them to be prepared to maintain contact using, for example, the information and services they offer, supported by technological platforms.

On the other hand, Enterprise Architectures are defined as an instrument for the direction and integration of ICTs in the entire company. They have been suggested as a framework for electronic administration initiatives and as a way to achieve standardization, convergence and interoperability in local governments. This is possible because they allow to achieve a holistic vision of local government that includes information, people and technology.

Through a systematic literature review, it has been observed that there are few studies at a global level that focus on the development of Enterprise Architectures in the municipal context. Particularly in Chile, there are no Enterprise Architectures that have been defined for municipalities.

Given that many of the services provided by Chilean municipalities are the same or very similar among each other, a set of minimum e-government services has been defined to standardize them in an Enterprise Architecture model. Consequently, the proposed work aims to review global and local (from Chile) bibliographic material for the realization of a reference Enterprise Architecture for municipalities in Chile. This architecture considers a set of minimum services that each municipality should provide according to the current Chilean legislation. This reference Enterprise Architecture was developed using The Open Group Architecture Framework (TOGAF), which is the most used in literature for approaching this kind of problem, coupled with the modeling standard for Enterprise Architectures, ArchiMate.

Contenido

Capítulo 1 Introducción	9
1.1. Planteamiento y Justificación del Trabajo.....	10
1.2. Objetivos	11
1.2.1. Objetivo General	11
1.2.2. Objetivos Específicos	11
1.3. Alcance de la Investigación.....	11
1.4. Organización de la Tesis	11
Capítulo 2 Metodología.....	12
2.1. Revisión Sistemática de la Literatura.....	13
2.1.1. Planificar la Revisión	14
2.1.2. Realizar la Revisión	14
2.1.3. Realizar el Reporte de la Revisión	14
2.2. Revisión de la Literatura Local	14
2.3. Estudio de Caso.....	15
2.3.1. Diseño y Planificación del Estudio de Caso.....	15
2.3.2. Preparar y Recoger los Datos	15
2.3.3. Análisis e Interpretación de los Datos Recogidos	16
2.3.4. Informe sobre los Resultados Obtenidos.....	16
2.3.5. Aplicación y Resultados del Estudio de Caso	16
Capítulo 3 Estado del Arte.....	17
3.1. Conceptos Relevantes	18
3.1.1. e-government.....	18
3.1.2. Arquitectura Empresarial	18
3.2. Resultados de la RSL	21
3.2.1. Arquitecturas Empresariales.....	22
3.2.2. Servicios de e-government en la Literatura.....	24
3.2.3. Situación actual en Chile en relación al desarrollo de AEs y servicios de e-government Municipal	27
3.2.4. Discusión de los Resultados	29
Capítulo 4 Desarrollo de una AE de Referencia para e-government Municipal	30
4.1. Servicios Mínimos que debe brindar un Municipio en Chile.....	31
4.2. Desarrollo de un Modelo de Arquitectura Empresarial de Referencia Municipal de Destino Utilizando TOGAF y ArchiMate	35
4.2.1. Fase Preliminar.....	36
4.2.2. Resumen de la Fase Preliminar	46
4.2.3. Fase Visión de la Arquitectura	46
4.2.4. Resumen de la Fase de Visión de Arquitectura.....	53
4.2.5. Motivación de la AE de Referencia	53
4.2.6. Fase de Arquitectura de Negocio	54
4.2.7. Resumen de la fase de Arquitectura de Negocio.....	58
4.2.8. Fase de Arquitectura de Sistemas de Información	59
4.2.9. Arquitectura de Datos.....	59
4.2.10. Arquitectura de Aplicación	65
4.2.11. Fase de Arquitectura de Tecnología.....	70

4.2.12. Resumen de la fase de Arquitectura Tecnológica	72
4.2.13. Modelo de Referencia de AE Municipal Resultante	73
4.3. Guía para el Análisis de Brechas.....	75
4.3.1. Desarrollar la AE Municipal Base.....	77
4.3.2. Determinar las brechas entre la AE-Base y la AE-Destino.....	77
4.3.3. Análisis de Brechas	81
Capítulo 5 Estudio de Caso.....	83
5.1.1. Estudio de Caso en un Municipio de la Región de Ñuble.....	84
Capítulo 6 Conclusiones.....	91
6.1. Análisis de los Objetivos Propuestos/Cumplidos.....	92
6.2. Principal Aporte	93
6.3. Trabajo Futuro.....	93
6.4. Contraste de los Resultados.....	94

Índice de Tablas

Tabla 1: Etapas de la RSL	13
Tabla 2: Definiciones de e-government.....	18
Tabla 3: Resultados de búsqueda PI1	21
Tabla 4: Resultados de búsqueda PI2	22
Tabla 5: Notaciones de modelado utilizadas en AEs.....	23
Tabla 6: Dimensión de desarrollo de las AEs en el contexto municipal	24
Tabla 7: Clasificación de los servicios de e-government.....	26
Tabla 8: Servicios de e-government clasificados por categoría.....	26
Tabla 9: Servicios municipales en Chile.....	28
Tabla 10: Tipologías comunales en Chile.....	29
Tabla 11: Servicios derivados de la estructura organizacional mínima del municipio.....	31
Tabla 12: Servicios municipales identificados en Chile.	33
Tabla 13: Análisis de selección de los servicios mínimos.....	34
Tabla 14: Clasificación de los servicios mínimos	34
Tabla 15: Visión de cada comuna de Ñuble	37
Tabla 16: Misión de cada comuna de Ñuble.....	38
Tabla 17: Alcance de las unidades afectadas en relación a los servicios mínimos.....	39
Tabla 18: Principio de negocio-La gestión de la información es asunto de todos.....	43
Tabla 19: Principio de negocio-Servicios electrónicos centrados en el ciudadano	43
Tabla 20: Principio de negocio-Cumplimiento de la ley.	44
Tabla 21: Principio de datos-Los datos son un activo	44
Tabla 22: Principio de datos-Los datos son compartidos	44
Tabla 23: Principio de datos-Los datos deben ser accesibles	44
Tabla 24: Principio de datos-Seguridad de los datos.....	44
Tabla 25: Principios de aplicación- Independencia tecnológica.....	45
Tabla 26: Principios de aplicación- Usabilidad	45
Tabla 27: Principios de tecnología- Interoperabilidad.....	45
Tabla 28: Resumen de los pasos de la fase preliminar	46
Tabla 29: Análisis de los interesados.....	48
Tabla 30: Matriz de mapa de partes interesadas	49
Tabla 31: Riesgos asociados a la Visión de la Arquitectura.....	52
Tabla 32: Resumen en los pasos de la Fase de Visión Arquitectura	53
Tabla 33: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura de negocio.....	59
Tabla 34: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura de datos	65
Tabla 35: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura de aplicación.....	69
Tabla 36: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura tecnológica.....	73
Tabla 37: Etapas del análisis de brechas.....	76
Tabla 38: Servicios proporcionados por el municipio	78
Tabla 39: Unidades organizacionales que prestan el servicio municipal	79
Tabla 40: Procesos de negocio por cada servicio municipal	79
Tabla 41: Análisis de brechas en la dimensión de datos.....	80
Tabla 42: Entidades de datos	81
Tabla 43: Infraestructura y servicios tecnológicos	81
Tabla 44: Tabla resumen del análisis de brechas entre la AE-Base y la AE-Destino.....	82

Tabla 45: Servicios mínimos proporcionados por el municipio	87
Tabla 46: Unidades organizacionales que prestan el servicio municipal	87
Tabla 47: Procesos de negocio por cada servicio municipal	88
Tabla 48: Análisis de brechas en la dimensión de datos.....	88
Tabla 49: Entidades de datos mínimas	89
Tabla 50: Infraestructura mínima perteneciente al municipio	89
Tabla 51: Tabla resumen del análisis de brechas entre la AE-Base y la AE-Destino.....	90

Índice de Figuras

Figura 1: Metodología de trabajo	13
Figura 2: Marco de trabajo de referencia completo de ArchiMate.....	19
Figura 3: Fases de TOGAF-ADM	20
Figura 4: Tendencia de las publicaciones de e-government	22
Figura 5: Desarrollo de AEs según el tipo de organización	22
Figura 6: Uso de framework en el desarrollo de AEs.....	23
Figura 7: Clasificación de los estudios de e-government	25
Figura 8: TOGAF-ADM fases implementadas y correspondencia con lenguaje ArchiMate.	36
Figura 9: Diagrama de pasos de la Fase Preliminar.....	36
Figura 10: Modelo de negocio genérico municipal utilizando Canvas.....	39
Figura 11: Interpretación de la estructura municipal basada en la ley N° 18.695	41
Figura 12: Estructura orgánica mínima definida por la Ley N° 18695.....	41
Figura 13: Estructura organizacional mínima considerada en esta tesis.....	42
Figura 14: Diagrama de pasos de la Fase de Visión de la Arquitectura	47
Figura 15: Principales interesados de la arquitectura empresarial.....	48
Figura 16: Matriz de poder/interés basada en los diagramas de TOGAF.....	49
Figura 17: Diagrama de solución de concepto.....	52
Figura 18: Modelo motivacional de la AE de referencia.....	54
Figura 19: Diagrama de pasos de la Fase de Arquitectura de Negocio	55
Figura 20: Vista organizacional municipal.....	55
Figura 21: Modelo de arquitectura de negocio de destino	57
Figura 22: Diagrama pasos de la fase Sistemas de Información-Arquitectura de Datos.....	60
Figura 23: Vista municipal en el contexto datos.....	60
Figura 24: Esquema de clasificación de datos municipales.....	61
Figura 25: Área temática en los municipios en el contexto de servicios mínimos	62
Figura 26: Componentes de datos lógicos municipales contexto de servicios mínimos	62
Figura 27: Entidades de datos municipales.....	63
Figura 28: Modelo de la capa de arquitectura de datos	63
Figura 29: Diagrama pasos de la fase Sistemas de Información-Arquitectura de Aplicación.....	66
Figura 30: Vista en el contexto de aplicación.....	66
Figura 31: Diagrama de aplicación municipal en el contexto de servicios mínimos.....	67
Figura 32: Modelo de arquitectura de aplicación	68
Figura 33: Diagrama pasos de la fase Arquitectura de Tecnología TOGAF.....	70
Figura 34: Vista en el contexto de tecnología.....	70
Figura 35: Modelo de arquitectura capa de tecnología.....	71
Figura 36: vista resumen.....	73
Figura 37: Modelo de AE de referencia municipal en el contexto de servicios mínimos	74
Figura 38: Matriz de análisis de brechas	76
Figura 39: Pasos para realizar el análisis de brechas en la dimensión de negocios	78
Figura 40: Pasos para realizar el análisis de brechas en la dimensión de aplicación y datos	80
Figura 41: AE-Base de un municipio de la región de Ñuble	85

Capítulo 1

Introducción

1.1. Planteamiento y Justificación del Trabajo

Los ciudadanos usan cada vez más las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) para el desarrollo de su vida cotidiana, incluyendo actividades sociales, laborales y también en su relación con el gobierno local (también llamados municipios). Estos gobiernos locales se han convertido durante los últimos años en proveedores de servicios muy variados, en los que el uso de sistemas *online* posibilita un servicio continuo a lo largo de todo el día (Navarro, Cañavate, & Bleda, 2008), de manera que el uso de las TICs resulta esencial para cumplir este propósito.

En el ámbito local el gobierno electrónico (e-government en inglés) adquiere su máxima dimensión y relevancia dado que los municipios son las organizaciones públicas más cercanas a los ciudadanos y les proporcionan directamente más servicios que ninguna otra administración (Sandoval-Almazán & Colín, 2011). Así mismo, el uso de las TICs en e-government debe ser permanentemente medido y evaluado, para determinar los beneficios reales que se prestan a la ciudadanía (Batlle Montserrat, Abadal, & Blat, 2011). En este sentido resulta fundamental tener una visión global, evidenciada explícitamente, de cómo se vinculan los aspectos motivacionales de un municipio, con sus procesos, servicios y tecnología que los soporta.

Por su parte, las Arquitecturas Empresariales (AE), definidas como un instrumento de dirección e integración de las TICs para toda la empresa (Lankhorst, Proper, & Jonkers, 2010) han sido sugeridas como un marco para las iniciativas de administración electrónica (Ask & Hedström, 2011; Hornnes, Jansen, & Langeland, 2010; Janssen & Wagenaar, 2003) y como un camino a seguir para lograr estandarización, convergencia e interoperabilidad en los gobiernos locales, puesto que es posible lograr una visión holística del gobierno local que incluye información, personas y tecnología.

Aunque en Chile existe una plataforma Web de servicios municipales gratuita, administrada por la Unidad de Gobierno Electrónico Local dependiente de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), los servicios ofrecidos a los municipios son solo 3 y todos orientados al pago *online*.

Los municipios chilenos están inmersos en una realidad compleja, diversa y dinámica, propia de sus respectivos territorios comunales y la manera en la que han desarrollado sus servicios no responde a ninguna estructura estandarizada (SUBDERE, 2007b). A nivel global, los municipios aún están muy bajos en su nivel de desarrollo tecnológico y existen aún muchos que presentan niveles deficientes de digitalización de servicios. Esto sin duda deja en desventaja a un municipio y sus ciudadanos respecto de otros. En el escenario actual cada municipio intenta mejorar las condiciones de uso de TICs para prestar los servicios que demanda su gestión.

Consecuentemente, esta tesis tiene como objetivo el desarrollo de una AE de referencia para municipios de Chile que considere un conjunto de servicios mínimos que debería proveer cada municipio según la legislación chilena vigente. Con esto se pretende que cualquier municipio del país cuente con una AE-Base que le permita conocer y gestionar las TICs, aplicaciones, procesos y roles necesarios que le permita ofrecer un conjunto de servicios mínimos a sus ciudadanos. Con esto se logra una mayor equidad, de modo que independientemente del tamaño, ubicación y tipo de municipio los ciudadanos tengan acceso a los mismos servicios elementales establecidos por ley.

1.2. Objetivos

En esta sección se describe el objetivo general y los objetivos específicos de la presente tesis.

1.2.1. Objetivo General

El objetivo general de esta tesis es construir una arquitectura empresarial de referencia para e-government municipal que considere un conjunto de servicios mínimos.

1.2.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos que se definen con el propósito de cumplir el Objetivo General son:

- **OE1:** realizar una revisión sistemática de la literatura sobre servicios de e-government municipal y AEs desarrolladas en dicho contexto.
- **OE2:** realizar una revisión de material digital sobre servicios de e-government municipal en Chile.
- **OE3:** definir un conjunto de servicios mínimos de e-government para municipios en Chile en base a los resultados del objetivo específico anterior.
- **OE4:** construir un modelo de AE de referencia que soporte el conjunto de servicios mínimos de e-government municipal en Chile.
- **OE5:** validar la arquitectura propuesta con un panel de expertos.

1.3. Alcance de la Investigación

Esta investigación teórica-conceptual se centrará en la construcción de una AE de referencia para municipios que soporte un conjunto de servicios mínimos. La AE será desarrollada mediante el uso de TOGAF y modelada utilizando la notación ArchiMate.

Cualquier experimentación requerida estará limitada a municipios pertenecientes a la región de Ñuble. Esta tesis no contempla ningún tipo de implementación de la AE de referencia propuesta.

1.4. Organización de la Tesis

- **Capítulo 2:** detalla la metodología utilizada en la investigación. En las secciones 2.1, 2.2 y 2.3 se define la revisión sistemática de la literatura y sus etapas.
- **Capítulo 3:** en la Sección 3.1 se definen conceptos relevantes para la investigación y en la Sección 3.2 se presenta el estado del arte obtenido de la realización de la revisión sistemática de la literatura.
- **Capítulo 4:** en la sección 4.1 se establecen los servicios mínimos utilizados en esta tesis; en la Sección 4.2 se desarrolla la arquitectura empresarial de referencia municipal y en la sección 4.3 se presenta una guía para el análisis de brechas.
- **Capítulo 5:** se detalla un estudio de caso de un municipio perteneciente a la región de Ñuble.
- **Capítulo 6:** se presentan las conclusiones de esta tesis.

Capítulo 2

Metodología

2.1.1. Planificar la Revisión

Esta etapa consiste en la identificación de una necesidad de revisión y búsqueda de conceptos para formular formalmente las preguntas con las cuales se desarrollará un protocolo de revisión. A continuación se especifica cada etapa:

- a) **Identificar la necesidad de revisión:** está surge de la necesidad de resumir toda la información relevante sobre un tema de interés.
- b) **Formular las preguntas de investigación:** la especificación de estas preguntas dirigirá todo el proceso de revisión. En el proceso de búsqueda se deben seleccionar los estudios que las respondan; en el proceso de extracción se deben extraer los datos necesarios para responderlas; y en el proceso de análisis de datos éstos se deben de sintetizar de tal manera que las preguntas puedan ser respondidas.
- c) **Definir un protocolo de revisión:** el protocolo de revisión especifica los métodos que se utilizarán para llevar a cabo una RSL. Los elementos que forman parte de protocolo de revisión son: (i) Las preguntas de investigación, (ii) La estrategia de búsqueda de estudios primarios, incluidos los términos de búsqueda y recursos, (iii) Estudio de criterios y procedimientos de selección de estudios y (iv) Estrategia de extracción y síntesis de datos.

2.1.2. Realizar la Revisión

En esta etapa se llevará a cabo, la revisión de la literatura, de acuerdo a la planificación mencionada anteriormente. A continuación se definen las sub-etapas que forman parte del desarrollo de la revisión.

- a) **Identificar estudios relevantes:** estudios primarios potencialmente relevantes relacionados con la pregunta de investigación.
- b) **Seleccionar estudios primarios:** selección de estudios relevantes en base al protocolo de revisión definido.
- c) **Extraer los datos relevantes:** obtención de información de interés perteneciente a los estudios y registro en planillas.
- d) **Sintetizar los datos extraídos:** recopila y resume los resultados de los datos extraídos de los estudios.

2.1.3. Realizar el Reporte de la Revisión

La planificación de la RSL desarrollada durante esta investigación puede ser encontrada en el Anexo A. Por otro lado, los resultados obtenidos por medio de la realización de esta revisión se encuentran a lo largo del Capítulo 3.

2.2. Revisión de la Literatura Local

Se realizó una revisión de la literatura en Google (no académico) para determinar el material digital existente sobre servicios de e-government municipal en Chile. En el protocolo de revisión definido para la revisión local se establecieron las preguntas de investigación, términos de búsqueda y la estrategia de extracción y síntesis de datos (ver Anexo B). Además, es relevante mencionar que los documentos considerados fueron: leyes, estudios de gobierno y páginas Web.

2.3. Estudio de Caso

Un estudio de caso en ingeniería del software es una investigación empírica que hace uso de múltiples fuentes de evidencia para investigar una instancia de un fenómeno contemporáneo relacionado con la ingeniería del software dentro de su contexto real (Runeson, Host, Rainer, & Regnell, 2012). A la hora de llevar a cabo un estudio de caso, el proceso más comúnmente utilizado se basa en un conjunto de actividades (Runeson et al., 2012), las cuales son descritas a continuación.

2.3.1. Diseño y Planificación del Estudio de Caso

A la hora de planificar un estudio de caso es necesario que, al menos, se tengan en cuenta los siguientes elementos (Robson, 1993):

- **Objetivo:** ¿qué se pretende conseguir? Puede ser, por ejemplo, de tipo exploratorio, descriptivo, explicativo o de mejora.
- **El caso y unidad de análisis:** ¿qué se va a estudiar? En ingeniería del software, el caso y/o la unidad pueden ser un proyecto de desarrollo de software, un individuo, un grupo de personas, un proceso, etc.
- **Teoría:** marco de referencia en el que se encuadra el estudio.
- **Preguntas de investigación:** ¿qué hay que saber?
- **Método:** ¿cómo se van a recoger los datos?
- **Estrategia de selección:** ¿dónde hay que buscar los datos?

2.3.2. Preparar y Recoger los Datos

En función del grado de implicación del investigador en la recogida de los datos, se establece la siguiente división de las técnicas de recogida de datos (Lethbridge, Sim, & Singer, 2005):

- **Primer grado:** el investigador está en contacto directo con los sujetos y los datos se recogen en tiempo real.
- **Segundo grado:** el investigador recoge los datos directamente pero sin interactuar con los sujetos.
- **Tercer grado:** se utilizan datos previamente disponibles.

Una de las técnicas más utilizadas a la hora de recoger los datos relativos a un estudio de caso son las entrevistas. Ésta es una de las técnicas aplicadas durante el desarrollo del estudio de caso de esta tesis. El investigador realiza una serie de preguntas a un conjunto de sujetos sobre el área de interés del estudio. En base al grado de estructuración de las entrevistas, se establece la siguiente clasificación de las mismas (Robson, 1993):

- **No estructuradas:** se observa cómo los individuos experimentan el fenómeno cualitativamente, con un objetivo exploratorio. Solo se tiene un manual de entrevista con las áreas en las que centrarse, sin preguntas predefinidas.
- **Semi-estructuradas:** se observa cómo los individuos experimentan el fenómeno cualitativa y cuantitativamente, con un objetivo descriptivo y exploratorio. Se tiene una mezcla de preguntas abiertas y cerradas.
- **Completamente estructuradas:** se trata de encontrar relaciones entre conceptos, con un objetivo descriptivo y exploratorio, al igual que las entrevistas semi-estructuradas. Aquí las preguntas son cerradas.

2.3.3. Análisis e Interpretación de los Datos Recogidos

El análisis de los datos se realiza de manera distinta para datos cualitativos y cuantitativos. Para los datos cuantitativos, se suele utilizar un análisis del tipo estadístico descriptivo, análisis de correlaciones, modelos predictivos y contraste de hipótesis, mientras que para los datos cualitativos se llevan a cabo técnicas de generación y confirmación de hipótesis (Genero, Cruz-Lemus, & Piattini, 2014).

2.3.4. Informe sobre los Resultados Obtenidos

Para la publicación de un informe sobre un estudio de caso la estructura lineal analítica (problema, trabajo relacionado, método, análisis y conclusión) es la estructura más aceptada.

2.3.5. Aplicación y Resultados del Estudio de Caso

En el estudio de caso realizado se utilizó, como técnica de obtención de datos, una entrevista semi-estructurada (ver Anexo C). Los resultados obtenidos están documentados a lo largo del Capítulo 5.

Capítulo 3

Estado del Arte

En este capítulo se definen conceptos relevantes para la tesis y se presenta el estado del arte resultante de la RSL.

3.1. Conceptos Relevantes

En esta sección se definen dos conceptos relevantes para esta investigación: e-government y Arquitectura Empresarial.

3.1.1. e-government

El e-government es uno los conceptos más interesantes introducidos en el campo de la administración pública a fines de la década del 90 (Moon, 2002). Existen diversas definiciones para el término, a continuación en la Tabla 2 se presentan algunas de ellas.

Definición	Referencia
e-government trata la utilización de las TICs en las tareas y procesos de la administración pública con el objetivo de cambiar la relación entre el gobierno y los ciudadanos, para mejorar la prestación de servicios públicos, la eficiencia interna e incrementar la participación de los ciudadanos.	(Batlle-Montserrat, Abadal, & Blat, 2011)
El e-government aborda la mejora de los servicios públicos, la gobernanza y la democracia mediante el desarrollo enfoques centrados en el ciudadano y la mejora de las interacciones internas y externas a través de la uso de TICs combinadas con cambio organizacional y adquisición de conocimiento.	(Dias, 2011)
e-government es el uso de las TICs para permitir y mejorar la eficiencia de los servicios gubernamentales que se ofrecen a los ciudadanos, empleados y empresas.	(Carter, 2005)
El e-government local consiste en el uso de las TIC, por parte de los municipios, para mejorar la atención al ciudadano, hacer más eficiente la gestión interna, aumentar la transparencia y establecer nuevos canales de participación ciudadana	(SUBDERE, 2003)

Tabla 2: Definiciones de e-government

Dado lo anterior se entiende por e-government, el uso de las TICs por parte del gobierno, para poner a disposición de los ciudadanos, empresas y entidades gubernamentales, servicios a través de la Web.

Finalmente, para efectos de la presente tesis, el e-government local se define como: el uso de las TICs por parte de los municipios para mejorar, mediante la entrega de servicios, la atención al ciudadano, hacer más eficiente la gestión interna, aumentar la transparencia y establecer nuevos canales de participación ciudadana.

3.1.2. Arquitectura Empresarial

Una Arquitectura Empresarial es un instrumento de dirección e integración para toda la empresa que ayuda a orientar y optimizar las inversiones de TICs de una organización y traducir las estrategias comerciales en soluciones tecnológicas implementables (Lankhorst, Proper, & Jonkers, 2010). La AE, está apoyada en principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización de la estructura organizacional de la empresa, procesos de negocio, sistemas de información e infraestructura (The Open Group, 2017a).

Entre las aplicaciones importantes de la AE se encuentran (i) análisis de problemas en el estado actual de una empresa (AE-Base o también llamada AE As is), (ii) determinar el estado futuro o deseado (AE-Destino o también llamada AE To be) y (iii) asegurar que los proyectos de desarrollo

dentro de los programas de transformación estén de acuerdo con el estado futuro que se quiere lograr. Esto implica que en los modelos de arquitectura empresarial, la coherencia y la visión general son más importantes que la especificidad y el detalle (Lankhorst et al., 2010).

Para poder representar la organización, sus componentes y las relaciones que tienen entre sí y con el entorno, se necesita un lenguaje de descripción para AEs. A nivel empresarial, es de suma importancia poder representar las estructuras centrales de los diferentes aspectos de la empresa, como los procesos de negocio, las aplicaciones y las infraestructuras, así como la coherencia entre estos aspectos. Para hacer frente a esta necesidad, en esta tesis, se utiliza el lenguaje ArchiMate (Lankhorst et al., 2010; The Open Group, 2017a).

3.1.2.1. Lenguaje ArchiMate

ArchiMate es una de las principales notaciones para el modelado de AEs (The Open Group, 2017a). Se construyó como parte de un proyecto de investigación colaborativa en el año 2005. Posteriormente, en el año 2009 ArchiMate fue transferido a The Open Group quien lo adoptó como estándar técnico (Lankhorst et al., 2010; The Open Group, 2017a).

El marco de trabajo central posee tres capas provistas para el modelado: (i) Capa de negocio, la cual se ocupa de los productos y servicios que se ofrecen por parte de la organización mediante procesos de negocio realizados por los actores y roles del negocio; (ii) Capa de aplicación, soporta la capa de negocio con servicios de aplicaciones que se realizan mediante componentes de aplicación (software); (iii) Capa de tecnología, que ofrece servicios de infraestructura (por ejemplo, procesamiento, almacenamiento, hardware, software y servicios de comunicación) necesarios para ejecutar la capa de aplicación.

El marco de trabajo de referencia completo de ArchiMate, descrito en la versión 3.0.1 del estándar (The Open Group, 2017a), como se muestra en la Figura 2 agrega la capa física, la capa de implementación y migración y el aspecto de motivación. En ArchiMate es posible modelar explícitamente las dependencias entre las diferentes capas, dimensiones y vistas de la arquitectura de la empresa, que así se convierte en un todo coherente en lugar de una colección de diagramas aislados de diferentes tipos.

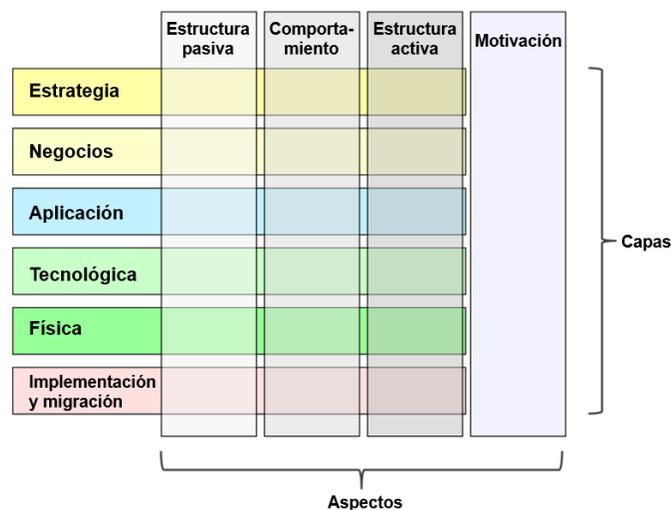


Figura 2: Marco de trabajo de referencia completo de ArchiMate

3.1.2.2. Framework TOGAF

TOGAF (The Open Group Architecture Framework) es un marco de trabajo para desarrollar AEs (Buckl, Ernst, Matthes, Ramacher, & Schweda, 2009; Vicente, Gama, & da Silva, 2013). Fue desarrollado, y actualmente se mantiene como estándar, por The Open Group (The Open Group, 2018). Proporciona los métodos y herramientas para ayudar en la aceptación, producción, uso y mantenimiento de una AE (Vicente et al., 2013).

TOGAF considera la definición de una AE modelada en 4 dimensiones (The Open Group, 2018):

- **Arquitectura de Negocio:** describe la estrategia de negocio, gobernanza y procesos clave de la organización.
- **Arquitectura de Datos:** describe la estructura de datos lógicos y físicos que posee una organización.
- **Arquitectura de Aplicación:** las aplicaciones individuales, sus interacciones y relaciones con los procesos de negocio de la organización.
- **Arquitectura de Tecnología:** las capacidades de software y hardware que se requieren para apoyar la implementación de servicios de negocio, datos y aplicación.

Este marco de trabajo además proporciona un método de proceso cíclico llamado Architecture Development Method (ADM) que detalla una secuencia de fases para el desarrollo y evolución de las AEs (Figura 3). Las distintas fases del método de TOGAF (TOGAF-ADM) proporcionan una descripción de los objetivos, una descripción general del enfoque perseguido, las entradas requeridas, los pasos a seguir y los resultados de cada fase los que pueden servir como entrada para la siguiente fase (Buckl et al., 2009).

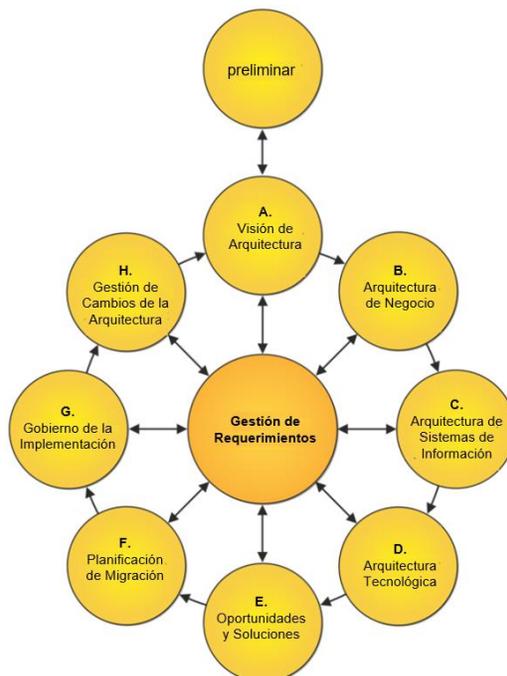


Figura 3: Fases de TOGAF-ADM

A continuación se describen cada una de las fases de TOGAF-ADM presentes en la Figura 3.

- a) **Preliminar:** prepara a una organización para emprender proyectos de AE de manera exitosa.
- b) **Visión de la Arquitectura:** identifica las partes interesadas, los objetivos de negocio, la evaluación de las capacidades, el alcance, la visión y los riesgos asociados al proyecto de AE.
- c) **Arquitectura de Negocio:** desarrolla una Arquitectura de Negocio que apoye la Visión de la Arquitectura.
- d) **Arquitectura de Sistemas de Información:** identifica y define las Arquitecturas de Aplicación y Datos que soportan la Arquitectura de Negocio de una organización.
- e) **Arquitectura Tecnológica:** desarrolla una Arquitectura de Tecnología que permita que la visión de arquitectura, los componentes de negocio, datos y aplicación se entreguen a través de componentes y servicios de tecnología.
- f) **Oportunidades y Soluciones:** describe el proceso de identificación de los medios de entrega (proyectos o programas) que proporcionan la Arquitectura de Destino.
- g) **Planificación de la Migración:** aborda la planificación de la migración; es decir, cómo moverse desde la AE-Base a la AE-Destino.
- h) **Gobierno de la Implementación:** define cómo la arquitectura delimita los proyectos de implementación.
- i) **Gestión de Cambios de la Arquitectura:** asegura que los cambios en la arquitectura se gestionen de una manera controlada.

3.2. Resultados de la RSL

Para el desarrollo del estado del arte se realizó una RSL con el objetivo de identificar el material bibliográfico que permitiera conocer el uso de AEs asociado al desarrollo de servicios municipales en el contexto de e-government. Basándose en este objetivo, se definieron las siguientes preguntas de investigación (PI):

- **PI1:** ¿Se utilizan AEs para apoyar el desarrollo de e-government municipal?
- **PI2:** ¿Cuáles son los servicios de e-government municipal identificados en la literatura y sus clasificaciones?

El proceso de selección de estudios primarios fue realizado entre los meses de marzo y mayo del año 2018. Fueron realizadas un total de 32 búsquedas, de las cuales 10 dieron como resultado más de 200 artículos (máximo de artículos a revisar por búsqueda), en las 22 restantes los resultados fueron menores a 200. Las revisiones parciales que se realizaron fueron sobre un total de 2.404 resultados. En las Tablas 3 y 4 se muestran los motores de búsqueda, los estudios revisados, descartados y los seleccionados. Como se puede apreciar un gran número de resultados fueron descartados por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos (ver Anexo A).

PI1	Motor de búsqueda	Resultados	Revisados	Descartados	Pre-seleccionados	Seleccionados
PI1	Springer Link	118	118	104	14	10
	Scopus	13	13	7	6	4
	Web of Science	0	0	0	0	0
	Google Scholar	1.484	304	265	39	34
Total		1.615	435	376	59	48

Tabla 3: Resultados de búsqueda PI1

PI2	Motor de búsqueda	Resultados	Revisados	Descartados	Pre-seleccionados	Seleccionados
PI2	Springer Link	2.908	400	399	1	1
	Scopus	1.611	412	405	7	5
	Web of Science	456	357	328	29	29
	Google Scholar	43.060	800	754	46	40
Total		48.035	1.969	1.886	83	75

Tabla 4: Resultados de búsqueda PI2

Los estudios seleccionados van desde el año 2000 hasta el año 2017. Cabe destacar el interés en la comunidad en abordar el tema de e-government, evidenciado por el creciente número de estudios que tratan el tema según el análisis de la tendencia de las publicaciones realizado. En la Figura 4 se muestra la cantidad de publicaciones por año, junto con la tendencia, para cada interrogante de investigación y la suma de publicaciones entre ambas. En ambos casos se puede observar cierta alza en la cantidad de publicaciones durante el año 2011, para luego verse reducida durante los años siguientes y volviendo a tener un aumento significativo en el año 2016.

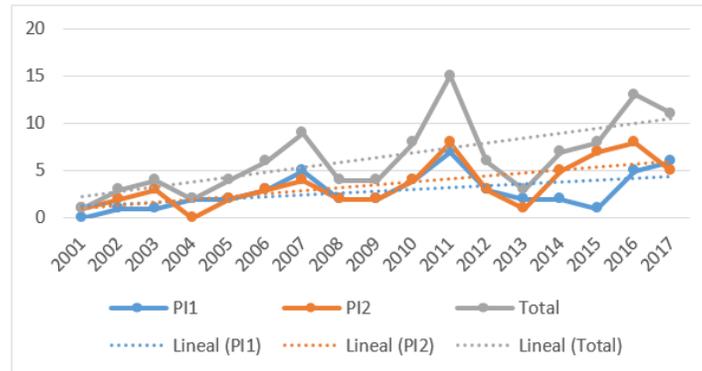


Figura 4: Tendencia de las publicaciones de e-government

A continuación se muestran los resultados por cada interrogante establecida. En la Sección 3.2.1 se presentan los resultados obtenidos para la interrogante P11 relacionada al uso de AEs en e-government municipal y en la Sección 3.2.2 se presentan los resultados de la interrogante P12 relacionada a servicios de e-government municipal.

3.2.1. Arquitecturas Empresariales

Para la primera interrogante de investigación, relacionada con el uso de AEs para apoyar el desarrollo de e-government municipal, se seleccionaron 48 estudios. Estos estudios fueron agrupados de acuerdo al tipo de organización en la que son desarrolladas las AEs (Figura 5). Debido a la escasez de estudios de AEs de e-government municipal (o gobierno local) se amplió la búsqueda al gobierno central con la finalidad de obtener más experiencias de implementación y desarrollo de AEs.

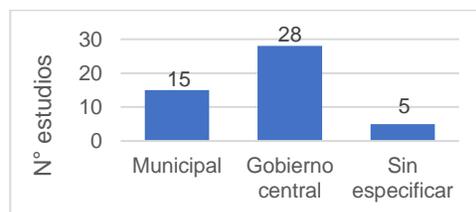


Figura 5: Desarrollo de AEs según el tipo de organización

El desarrollo de AEs en municipios es un tema poco abordado, su uso en municipios se debe principalmente como un medio para lograr la estandarización, convergencia e interoperabilidad (Aliee, Bagheriasl, Mahjoorian, & Mobasheri, 2017; Ayyad, 2007; Widodo, Eko, Retantyo, & Purwo, 2013). Particularmente, de acuerdo al propósito de esta tesis de construir de una AE de referencia municipal, solo se encontró un estudio que aborda específicamente el tema de desarrollo de una AE de referencia para gobiernos locales, este estudio utiliza simulación de eventos discretos y animación para proporcionar una idea de la situación existente de un municipio. Otros estudios relacionados se enfocan en el desarrollo de AEs para municipios en particular (Baez Medina, 2017; Valtonen, Mntynen, Leppnen, & Pulkkinen, 2011), propuestas de frameworks de AE para solucionar aspectos como el flujo de datos entre entidades de gobierno, alineación de los objetivos de negocio con TI (Ayyad, 2007; Zuiderhoek, Otter, Bos, & Brinkkemper, 2006), entre otros usos. Es de gran interés en esta tesis conocer el uso de notaciones de modelado de AEs y los frameworks que son utilizados para su desarrollo. En la Tabla 5 se puede apreciar que en solo 10 artículos se utiliza alguna notación para describir aspectos de la AE, de los cuales 5 corresponden al gobierno local (L) y los restantes al gobierno central (C). Entre todos, BPMN es la notación de modelado más utilizada.

Referencia	BPMN	Casos de uso	ArchiMate	Diagramas varios	Organismo
(Aguilar Lugo, Díaz Cruz, & LLanos Sánchez, 2015)	x				C
(Baez Medina, 2017)	x				L
(Bouwman, Houtum, Janssen, & Versteeg, 2011)			x		C
(Gallardo Salas, 2011)	x				C
(Jiménez Álvarez 2016)	x				L
(Koning, Bos, & Brinkkemper, 2008)				x	C
(Lankhorst & Derks, 2007)			x		L
(Rodríguez Ortiz, 2012)	x	x		x	L
(Syynimaa, 2017)	x		x		C
(Zuiderhoek et al., 2006)				x	L

Tabla 5: Notaciones de modelado utilizadas en AEs

Por otro lado, en la Figura 6 muestran los estudios analizados en relación a los framework que son utilizados para el desarrollo de las AEs. Se destaca que la mayor parte de los estudios no especifica el framework que utilizan para el desarrollo de sus propuestas. Además, se destaca que el Marco de Arquitectura Empresarial de Gobierno (GEA en inglés) y TOGAF (Baez Medina, 2017; Valtonen, Ismo, Riku, & Mauri, 2010; Valtonen et al., 2011) son los frameworks más utilizados. Mientras que la clasificación Otros incluye frameworks como el Marco de Referencia para el Estado Colombiano (Jiménez Álvarez, 2016), FEAF (Aliee et al., 2017), entre otros.

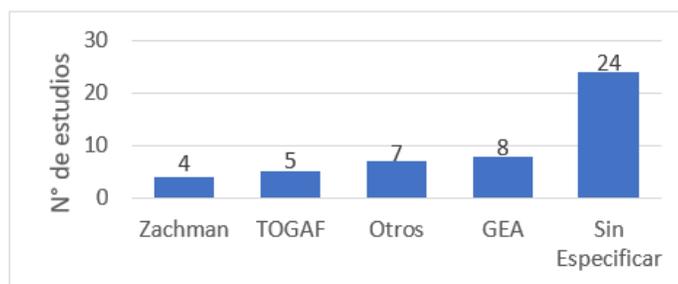


Figura 6: Uso de framework en el desarrollo de AEs

Otro aspecto analizado son las dimensiones de desarrollo de AEs. TOGAF considera la definición de una AE modelada en 4 dimensiones: La Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Datos, Arquitectura de Aplicación y Arquitectura de Tecnología (The Open Group, 2018). En base a la lectura de los artículos, se logró identificar que los autores desarrollaron en diferentes dimensiones en sus AEs (ver Tabla 6), como la mayor parte de las dimensiones utilizadas tenían características similares entre sí se homologaron en las cuatro dimensiones principales de una AE definidas por TOGAF. A continuación se describe su aplicación en el contexto de estudio.

- **Arquitectura de Negocio:** dimensión encargada de la descripción de la estructura organizacional, de los procesos de negocio y la gobernanza de la organización (Aguilar Lugo et al., 2015; Baez Medina, 2017).
- **Arquitectura de Datos:** descripción de la estructura de los datos físicos y lógicos en la organización (Baez Medina, 2017).
- **Arquitectura de Aplicación:** estudia el conjunto de las aplicaciones interrelacionadas que son requeridas para ayudar a superar las insuficiencias de la organización (Baez Medina, 2017).
- **Arquitectura de Tecnología:** estructura de hardware y software requerido para ayudar y dar soporte a las aplicaciones de la organización (Baez Medina, 2017; Jiménez Álvarez, 2016).

En la Tabla 6 se agruparon los estudios de acuerdo a las dimensiones mencionadas, en esta tabla se puede apreciar que en solo 8 artículos se especifica la dimensión de desarrollo de AE, de los cuales en más de la mitad (5) se desarrollaron AEs en todas las dimensiones.

Referencia	Dimensión			
	Negocio	Información	Aplicación	Tecnología
(Ayyad, 2007)	x	x	x	x
(Baez Medina, 2017)	x	x	x	x
(Jiménez Álvarez, 2016)	x	x	x	x
(Janssen & Cresswell, 2005)	x		x	
(Rodríguez Ortiz, 2012)	x			x
(Valtonen et al., 2010)	x	x	x	x
(Valtonen et al., 2011)	x			
(Zuiderhoek et al., 2006)	x	x	x	x

Tabla 6: Dimensión de desarrollo de las AEs en el contexto municipal

3.2.2. Servicios de e-government en la Literatura

Para la segunda interrogante de investigación, relacionada a los servicios de e-government y sus clasificaciones, se seleccionaron 75 estudios. En la Figura 7 se presenta una clasificación de los estudios de acuerdo con el enfoque y propósito en que se abordaron los servicios de e-government. De las investigaciones seleccionadas la mayor fuente de servicios electrónicos en la literatura corresponde a la clasificación *Evaluación* (43), cuyo objetivo es determinar el grado de implementación de e-government de acuerdo a los servicios que son proporcionados; el enfoque de *Implementación* (14), abarca el desarrollo e implementación de servicios de e-government; el enfoque de *calidad* (3) abarca los desafíos que se enfrentan en e-government con la provisión de servicios de calidad; *Factores de éxito* (7) aborda los factores asociados al desarrollo de e-government. Finalmente, la clasificación *Otros* (8) incluye estudios variados que tratan temas como problemas y beneficios del uso de TICs, clasificación de servicios, entre otros.

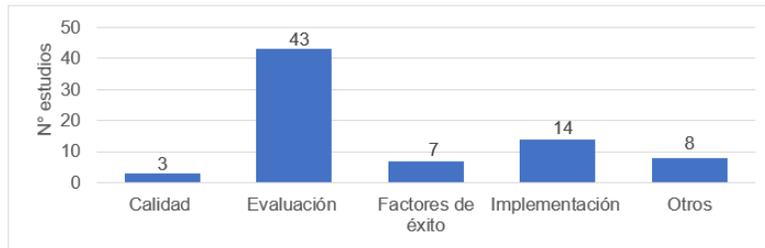


Figura 7: Clasificación de los estudios de e-government

Otro aspecto considerado en esta tesis son las clasificaciones de servicios de e-government. En la literatura los servicios de e-government se pueden encontrar clasificados en etapas, categorías, niveles o dimensiones dependiendo de cada autor.

En la Tabla 7 se detallan las 23 clasificaciones recuperadas de los artículos seleccionados. En general cada una de estas clasificaciones comienza con una etapa inicial en la que se proporciona información a los ciudadanos. En la siguiente etapa, emerge una forma rudimentaria de comunicación bidireccional, por ejemplo, el correo electrónico. En la etapa posterior, existe la posibilidad de realizar transacciones financieras, como el pago en línea de un permiso de circulación. Finalmente, en las últimas etapas se incorporan progresivamente todos los servicios en un único punto y se busca alcanzar mayores grados de democratización y participación ciudadana a nivel local (Fuentelba & López, 2011; Rooks, Matzat, & Sadowski, 2017).

La mayoría de las categorías de cada clasificación tienen características similares entre sí por lo que se homologaron en base a su definición y similitudes en las siguientes:

- **Presencia:** presencia en la Web y servicios donde se provee de información al ciudadano y la incorporación de esquemas de búsqueda básicas (Batlle-Montserrat et al., 2011; Gelanzé Sevilla, 2014).
- **Información:** servicios de relación unilateral donde se provee información perteneciente al gobierno local (Gómez, 2007; Osio & Pineda, 2015), por ejemplo: Información general del municipio, Información sobre educación, deporte y cultura, información urbana, entre otros.
- **Interacción:** se ofrecen servicios con los que se puede interactuar de forma simple con los gobiernos (Batlle-Montserrat et al., 2011), por ejemplo: descarga de documentos, contacto y noticias.
- **Transacción:** interacción más sofisticada y de tipo transaccional que involucra autenticación y el pago de servicios en línea (Batlle-Montserrat et al., 2011; Gelanzé Sevilla, 2014; Osio & Pineda, 2015), por ejemplo: Trámites en línea, certificados, pagos, entre otros.
- **Participación:** servicios de participación democrática donde existe un único punto de acceso a todos los servicios (Batlle-Montserrat et al., 2011; Gelanzé Sevilla, 2014; Osio & Pineda, 2015).
- **Automatización:** el servicio de gobierno es provisto proactivamente a los ciudadanos, basándose en un registro previo de algún evento o del perfil del ciudadano (Fogli & Provenza, 2012; Gelanzé Sevilla, 2014; Gómez, 2007; Lappas, Yannas, Triantafillidou, Kleftodimos, & Vasileiadou, 2016), algunos ejemplos son: Registro, foros de discusión y votaciones.

A partir de las clasificaciones mencionadas se extrajo un total 29 servicios que se dividieron en 5 categorías que corresponden a 14 servicios informativos, 5 de interacción, 7 de transacción, 2 de participación y 1 de automatización los cuales se muestran en detalle en la Tabla 8.

Clasificación	Referencia
Información, Comunicación y Transacción	(Cardoso de Miranda & Muñoz-Cañete, 2015; Chaín Navarro, Muñoz Cañavate, & Más Bleda, 2008; Muñoz-Cañavate, 2014)
Información, Comunicación, Transacción y Participación	(Edmiston, 2003; Sandoval Cervera, 2008)
Información, Comunicación, Transacción e Integración	(Huang, 2017)
Información, Comunicación, Transacción, Integración y Participación	(Moon, 2002)
Información, Interacción, Transacción, Integración y Participación	(Carrión Miles, 2016; Lappas et al., 2016; Martínez Rico, 2017)
Información, Interacción, Transacción y Transformación	(Páez, Iribarren, & Neuman, 2003)
Información, Interacción, Transacción e Integración	(Lfstedt, 2007)
Información, Interacción y Transacción	(Torres, Pina, & Acerete, 2005)
Información, Interacción y Transparencia	(Ruano, 2013)
Publicar, Interacción y Transacción	(Cegarra-Navarro, Córdoba Pachón, & Moreno Cegarra, 2012)
Información, Interacción unidireccional, Interacción bidireccional y Transacción	(Fogli & Provenza, 2011; Paris, 2007; Černáková, 2015)
Información, Interacción unidireccional, Interacción bidireccional, Transacción y Automatización	(Fogli & Provenza, 2012)
Información, Servicios y Participación	(Maciel, Gomes, & Paiva Dias, 2015; Paiva Dias & Gomes, 2014)
Información, Servicios, Transparencia, Web 2.0, Seguridad, Tecnología y Participación	(Sandoval-Almazan & Mendoza Colin 2011)
Información, Consulta y Decisión	(Castro & García, 2016; Inostroza Oyarzún, 2015; Sánchez-Ortiz & Narea, 2016)
Informacional, Operacional y Transaccional	(Waheduzzaman & Miah, 2015)
Información, Solicitud de documentos, Servicios personales y Participación	(Rooks et al., 2017)
Información, Enlaces, Formularios y Transacción	(Kaylor, Deshazo, & Van Eck 2001)
Presencia, Información, Interacción, Transacción y Transformación	(Andrade Arismendi, 2010; Fuentealba & López, 2011; Gelanzé Sevilla, 2014; Gómez, 2007; Muñoz-Cañavate, 2014; Osio & Pineda, 2015; Ruiz Alanís, 2009; Salazar C., Ubeda-Medina, & Fernández-Tejeda, 2010)
Interacción unidireccional, Interacción bidireccional y Transacción	(Arslan, 2011)
Servicios locales, Servicios conjuntos y Prestación de servicios nacionales	(Leenes & Svensson, 2002)
Formularios, Interacción, Autenticación y Transacción	(Davide, Belotti, Denni, Giungato, & Zanfei, 2010)
Catalogación, Transacción, Integración vertical, Integración horizontal	(Janssen, 2007)

Tabla 7: Clasificación de los servicios de e-government

Categoría	Servicios
Informativos	Información general (21); Información sobre salud pública (5); Presencia redes sociales (2); Información sobre educación y cultura (9); Información sobre deporte (4); Información sobre servicios sociales (3); Búsqueda de empleo (7); Transparencia (9); Información sobre transportes (10); Información urbana (11); Información estadística (6); Información sobre seguridad (4); Asamblea municipal (9); Documentos (16)
Interacción	Foros de discusión (10); Contacto (17); Noticias (6); Debates (2) y Retransmisión de los plenos (5)
Transacción	Reserva o compra de tickets (3); Población (9); Territorio, urbanismo y obras (6); Certificados (16); Seguimiento (7); Circulación, vehículos y transportes (11) y Comercio, industria y consumo (18)
Participación	Votación electrónica (6) y Participación ciudadana (11)
Automatización	Registro (4)

Tabla 8: Servicios de e-government clasificados por categoría

3.2.3. Situación actual en Chile en relación al desarrollo de AEs y servicios de e-government Municipal

Adicional a la RSL de AEs (ver Sección 3.2.1) y servicios de e-government a nivel global (ver Sección 3.2.2), se realizó una revisión de la literatura en Google (no académico) para determinar el material digital existente sobre el desarrollo de AEs y servicios de e-government municipal en Chile (ver Anexo B). A continuación se mencionan los resultados obtenidos por cada una de estas búsquedas.

3.2.3.1. Desarrollo de AEs Municipales en Chile

De acuerdo a la revisión realizada no se encontraron documentos de AEs desarrolladas en el contexto municipal chileno.

3.2.3.2. Servicios Municipales en Chile

En Chile, los servicios municipales son entregados en base a las funciones que tienen las municipalidades chilenas reguladas conforme a la Ley N° 18695 (OCM, 2006). Los servicios municipales definidos oficialmente para cualquier municipalidad chilena se han recopilado de dos fuentes. Se ha analizado la ley que regula las municipalidades chilenas (OCM, 2006) y se han analizado documentos publicados por la SUBDERE cuyas temáticas se encuentran directamente relacionadas con servicios municipales.

Se han identificado tres documentos, publicados en el sitio de la SUBDERE que definen todos los servicios que las municipalidades deberían o se encuentran facultadas a realizar. A continuación, se entrega una breve descripción de cada uno de estos documentos.

- En el primer documento llamado “Conocimiento y percepción ciudadana sobre las funciones y servicios municipales” (PCSM) se presentan los resultados de un estudio realizado utilizando encuestas a ciudadanos de distintas comunas en relación con su conocimiento y percepción respecto a servicios y funciones municipales (SUBDERE, 2007a).
- El segundo corresponde al documento llamado “Sistema de Acreditación de los Servicios Municipales” (SASM), indica los servicios que pueden ser ingresados al sistema, así como aquellos que son requeridos para la acreditación en base al grupo al que pertenece la comuna (SUBDERE, 2007b).
- Finalmente, el tercer documento llamado “Guía Metodológica para la Provisión de Servicios Municipales con Estándares de Calidad” (GMEC), proporciona los servicios que tienen un mayor impacto en el presupuesto municipal y de mayor demanda ciudadana (SUBDERE, 2018).

Así, basándose tanto en la Ley como en los documentos encontrados, se ha logrado identificar un conjunto de 29 servicios municipales en Chile. En la Tabla 9 se presenta la lista de servicios identificados, además de las fuentes en las que se encontraron.

ID	Servicio	Ley N° 18695	PCSM	SASM	GMEC
1	Apoyo la Vivienda	x	x	x	x
2	Aseo y Ornato	x	x	x	x
3	Asistencia Social y Jurídica	x	x		
4	Construcción y Urbanización	x	x	x	x
5	Desarrollo Comunitario	x	x	x	
6	Desarrollo de Actividades de Interés Común	x	x		
7	Educación y Cultura	x	x		
8	Entrega de Canastas de Alimentos		x		
9	Igualdad de Oportunidades entre Hombres y Mujeres	x	x		
10	Intermediación Laboral	x	x	x	
11	Licencia de Conducir			x	x
12	Mantenimiento de alumbrado público				x
13	Mantenimiento de la señalización vial			x	
14	Medio Ambiente	x	x	x	x
15	Patente Municipal		x	x	x
16	Permiso de Circulación			x	x
17	Permiso de Edificación		x	x	
18	Plan de Desarrollo Comunal	x	x		
19	Plan de Seguridad Pública Comunal	x			
20	Plan Regulador Comunal	x	x		
21	Política de Recursos Humanos	x			
22	Presupuesto Municipal Anual	x			
23	Prevención de Riesgos en Emergencias y Catástrofes	x	x		
24	Registro social de hogares				x
25	Salud Pública	x	x		
26	Seguridad Ciudadana	x	x		
27	Subsidio y Becas		x	x	
28	Turismo, Deporte y Recreación	x	x		
29	Transporte y Tránsito Público	x	x		

Tabla 9: Servicios municipales en Chile

Debido al enfoque del presente estudio, también es de interés conocer el tamaño de cada una de las comunas del país. Para ello, se han considerado dos clasificaciones encontradas en documentos publicados en el sitio de la SUBDERE.

En la primera clasificación utilizada en (SUBDERE, 2007b) define dos grupos en base a la cantidad de habitantes de la comuna:

- **Grupo A:** comunas con una población mayor a 100.000 habitantes. Los usuarios de estos municipios tienden a demandar mayormente servicios en el área de urbanismo y tránsito.
- **Grupo B:** comunas con una población menor a 100.000 habitantes. Los usuarios de estos municipios tienden a demandar mayormente servicios en el área social y comunitaria.

A nivel nacional, de las 346 comunas existentes en el país, solo 55 pertenecen al Grupo A, mientras que el resto es perteneciente al Grupo B (Resultados Censo 2017).

En la segunda clasificación utilizada en (Flores Vargas, 2010) establece una tipología de comunas en base al tamaño y tipo de comuna (urbana o rural), además del nivel de desarrollo que poseen. En la Tabla 10 se describen las distintas tipologías en base a la utilización más reciente que se ha observado de esta clasificación, además de la cantidad de comunas pertenecientes a cada tipología (SUBDERE, 2018).

Tipología	Descripción	N° Comunas
Tipología 1	Comunas metropolitanas de gran tamaño y con un nivel de desarrollo alto.	47
Tipología 2	Comunas urbanas de mayor tamaño y con un nivel de desarrollo medio.	37
Tipología 3	Comunas urbanas de mediano tamaño y con un nivel de desarrollo medio.	56
Tipología 4	Comunas semiurbanas o rurales y con un nivel de desarrollo medio.	96
Tipología 5	Comunas semiurbanas o rurales y con un nivel de desarrollo bajo.	109

Tabla 10: Tipologías comunales en Chile

Se destaca que la comuna de la Antártica Chilena no ha sido considerada en ninguna de las tipologías (Flores Vargas, 2010). Además, es importante observar que más de 200 de las comunas del país pertenecen a las tipologías 4 o 5, las cuales corresponden a aquellas comunas de carácter semiurbano o rural.

3.2.4. Discusión de los Resultados

Para la primera interrogante de investigación (PI1) fueron seleccionados 48 estudios que abarcan el desarrollo de AEs tanto en organizaciones municipales y como a nivel del gobierno central. Un aspecto relevante a mencionar es la falta de uso de notaciones de modelado en el desarrollo de AEs, donde solo 10 estudios utilizan alguna como BPMN, Casos de uso o ArchiMate, siendo esta última una de las principales notaciones de modelado de AEs y la menos usada.

Por otro lado, con respecto a la segunda interrogante (PI2) fueron seleccionados 75 estudios relacionados a servicios de e-government. Estos estudios fueron clasificados de acuerdo a su enfoque de investigación siendo el enfoque de *Evaluación* uno de los más estudiados. En base a los estudios seleccionados se logró identificar 29 servicios de e-government los cuales fueron clasificados en las categorías de *información*, *interacción*, *transacción*, *participación* y *automatización*.

Con respecto a la revisión realizada sobre AEs y servicios de e-government en Chile se constató que no existen AEs definidas en el contexto municipal. Por otro lado, en base a la ley vigente en Chile y documentos de gobierno se identificaron 29 servicios municipales.

Capítulo 4

Desarrollo de una AE de Referencia para e-government Municipal

La propuesta de esta tesis es el desarrollo de una AE de referencia para municipios de Chile que considere un conjunto de servicios mínimos que debería proveer cada municipio de acuerdo con la legislación chilena vigente. La AE ha sido desarrollada utilizando el método ADM perteneciente al framework TOGAF (TOGAF-ADM) y modelada con la notación ArchiMate. Las secciones de este capítulo se van desarrollando en la medida que van contribuyendo a la propuesta partiendo por la selección de los servicios mínimos, seguido del desarrollo de la AE de referencia y finalizando con una guía para el análisis de brechas.

4.1. Servicios Mínimos que debe brindar un Municipio en Chile

Se han identificado cuatro documentos para la identificación de los servicios mínimos, donde el primero corresponde a la ley N° 18695 (OCM, 2006) y los tres restantes están publicados en el sitio de la SUBDERE (<http://www.subdere.gov.cl/>). Estos documentos definen los servicios que las municipalidades deberían o se encuentran facultadas a realizar considerando las características de los municipios. A continuación, se entrega una breve descripción de cada uno de estos documentos. El primer documento corresponde a la ley N° 18695 (OCM, 2006), en donde se establece, las funciones correspondientes a cada unidad de la estructura organizacional mínima del municipio. De esta ley se derivan los servicios que las municipalidades deberían o se encuentran facultadas a realizar (Tabla 11).

Servicio	Descripción	Unidad
Desarrollo Comunitario	Promoción del desarrollo comunitario	Desarrollo comunitario y secretaría municipal
Educación y Cultura	Proponer y ejecutar medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con educación y cultura	Desarrollo comunitario
Intermediación Laboral	Capacitación laboral, promoción del empleo, fomento productivo local.	Desarrollo comunitario
Medio Ambiente	protección del medio ambiente	Desarrollo comunitario
Plan de Desarrollo Comunal	Elaboración de los proyectos de plan comunal de desarrollo	Consejo municipal y secretaría comunal de planificación
Plan Regulador Comunal	Elaboración del plan regulador comunal	Asesor urbanista
Presupuesto Municipal Anual	Ejecución del presupuesto municipal, analizar el registro público mensual de gastos detallados que lleva la Dirección de Administración y Finanzas	Consejo municipal, secretaría comunal de planificación, administración y finanzas y control
Salud Pública	Proponer y ejecutar medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con salud pública	Desarrollo comunitario
Seguridad Ciudadana	Diagnóstico del estado de situación de la comuna en materia de seguridad pública, elaboración y seguimiento del plan comunal de seguridad pública.	Consejo comunal y seguridad pública
Turismo, Deporte y Recreación	Proponer y ejecutar medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con deporte y recreación	Desarrollo comunitario

Tabla 11: Servicios derivados de la estructura organizacional mínima del municipio

El segundo documento llamado Sistema de Acreditación de los Servicios Municipales (SASM), hace alusión a los servicios que son requeridos para la acreditación municipal en base al grupo al que pertenece la comuna y al nivel de acreditación que posee (SUBDERE, 2007b). Esta agrupación define dos grupos en base a la cantidad de habitantes de la comuna el Grupo A con una población mayor a 100.000 habitantes y el Grupo B con una población menor a 100.000 habitantes (ver Sección 3.2.4).

A nivel nacional, de las 346 comunas existentes en el país, solo 55 pertenecen al Grupo A, mientras que el resto es perteneciente al Grupo B (Resultados Censo 2017). Los usuarios de estos municipios tienden a demandar mayormente servicios en el área social y comunitaria como los que se mencionan a continuación:

- Desarrollo de Organizaciones Comunitarias: asistencia técnica y legal a las organizaciones, fortalecimiento de organizaciones territoriales y funcionales, fondo de mejoramiento vecinal y equipamiento comunitario.
- Gestión de Subsidios y Becas Estatales y apoyo para la Postulación a la Vivienda.
- Intermediación Laboral o Entrega de Subsidios y Beneficios Municipales.
- Un servicio a escoger por la municipalidad de las áreas de servicios a la comunidad o tránsito y transporte, donde los servicios a la comunidad incluyen entrega y supervisión de obras, extracción de residuos domiciliarios, control de zoonosis, mantención de áreas verdes, mantención de alumbrado público, aseo a vías públicas; los servicios de tránsito y transporte incluyen la entrega y renovación de licencias de conducir, entrega y renovación de permisos de circulación y la mantención de la señalización vial.

El tercer documento corresponde a la Guía Metodológica para Apoyar a las Municipalidades en el Mejoramiento Continuo de los Estándares de Calidad (GMEC), el cual estipula que los siete servicios municipales de mayor demanda ciudadana e impacto en el presupuesto municipal son: Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios, Áreas Verdes, Alumbrado Público, Registro Social de Hogares, Patentes Municipales, Licencias de Conducir y Permisos de Circulación (SUBDERE, 2018).

Finalmente, para complementar esta información se han identificado los servicios relacionados a pagos que los municipios reciben a través del portal de servicios municipales de la SUBDERE (<https://www.sem.gob.cl/>). Este portal es una herramienta web gratuita que permite fortalecer la capacidad de gestión de las municipalidades y mejorar el servicio que prestan a la comunidad. En el portal es posible recibir pagos por:

- Permisos de Circulación, para vehículos livianos y pesados, en los procesos de primera y segunda cuota.
- Patentes Municipales, que incluyen Patentes Provisoras, Patentes Municipales, Patentes Industriales, Patentes Profesionales y Patentes de Micro Empresa Familiar
- Derechos de Aseo

Así, basándose tanto en la Ley como en los documentos encontrados, se ha logrado identificar un conjunto de 19 servicios municipales posibles de identificar como mínimos. En la Tabla 12 se presenta la lista de servicios, además de las fuentes en las que se encontraron.

Servicio	Ley N° 18695	SASM	GMEC	SUBDERE
Apoyo para la Postulación a la Vivienda		x		
Aseo y Ornato		x	x	x
Desarrollo Comunitario	x	x		
Educación-Entrega de becas municipales	x	x		
Entrega y renovación de licencias de conducir		x	x	
Entrega y renovación de permiso de circulación		x	x	x
Entrega y supervisión de obras		x		
Intermediación laboral	x	x		
Mantenimiento de alumbrado público			x	
Mantenimiento de la señalización vial		x		
Medio ambiente	x			
Patentes municipales			x	x
Plan de desarrollo comunal	x			
Plan regulador comunal	x			
Presupuesto municipal anual	x			
Registro social de hogares			x	
Salud Pública	x			
Seguridad Ciudadana	x			
Turismo, deporte y recreación	x			

Tabla 12: Servicios municipales identificados en Chile.

Para establecer un conjunto de servicios mínimos se establecieron los siguientes Criterios de Selección (CS):

- **CS1-Demanda ciudadana e impacto en el presupuesto municipal:** servicios municipales más solicitados por los ciudadanos detallados en el documento (SUBDERE, 2018).
- **CS2-Nivel de apoyo de TI:** el servicio puede ser proporcionado mediante TI.
- **CS3-Orientación al ciudadano:** el servicio es desarrollado con la finalidad de satisfacer directamente las necesidades del ciudadano.
- **CS4-Mención en más de dos documentos:** debe de estar mencionados en al menos dos documentos establecidos.

En la Tabla 13 se presenta el análisis realizado para establecer los servicios mínimos de acuerdo a los criterios mencionados. La selección del servicio se presenta en la última columna de esta tabla en donde se consideró que el servicio este mencionado entre los servicios de mayor demanda ciudadana e impacto en el presupuesto municipal o que este mencionado en más de dos documentos y que el servicio pueda ser proporcionado por TI y que tenga orientación directa al ciudadano.

De acuerdo a este análisis los servicios considerados mínimos en esta investigación son: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares.

Servicio	CS1	CS2	CS3	CS4	Seleccionados (CS1 o CS4) y CS2 o CS3
Apoyo para la Postulación a la Vivienda		x	x		
Aseo y Ornato	x		x	x	
Desarrollo Comunitario		x	x	x	x
Educación-Entrega de becas municipales		x	x	x	x
Entrega/renovación de licencias de conducir	x	x	x	x	x
Entrega/renovación de permiso de circulación	x	x	x	x	x
Entrega y supervisión de obras			x		
Intermediación laboral		x	x	x	x
Mantenimiento de alumbrado público	x		x		
Mantenimiento de la señalización vial			x		
Medio ambiente			x		
Patentes municipales	x	x	x	x	x
Plan de desarrollo comunal					
Plan regulador comunal					
Presupuesto municipal anual					
Registro social de hogares	x	x	x		x
Salud Pública		x	x		
Seguridad Ciudadana			x		
Turismo, deporte y recreación		x	x		

Tabla 13: Análisis de selección de los servicios mínimos

Según las clasificaciones de servicios de e-government identificadas en la RSL (ver Sección 3.2.2), los servicios mínimos seleccionados pueden ser clasificados como se muestra en la Tabla 14.

Servicio	Información	Interacción	Transacción	Participación	Automatización
Desarrollo Comunitario	x	x			
Educación (Becas)	x	x			
Intermediación laboral	x	x			
Licencia de Conducir	x	x			
Registro Social de Hogares	x	x			
Patente Municipal	x	x			x
Permiso de Circulación	x				x

Tabla 14: Clasificación de los servicios mínimos

Los servicios mínimos no se clasifican en participación y automatización, ya que estos servicios no consideran la participación democrática de los ciudadanos en procesos como votación electrónica y no se considera un único punto de acceso a todos los servicios con el registro de los perfiles del ciudadano.

De acuerdo a lo presentado en la Tabla 14 la definición de cada servicio mínimo es:

- **Desarrollo Comunitario:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la postulación a fondos comunales y permite la descarga/envío del formulario de postulación.
- **Educación:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la postulación a becas municipales y permite la descarga/envío del formulario de postulación.
- **Intermediación Laboral:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre capacitación laboral, promoción del empleo y la postulación mediante la descarga/envío de formularios.
- **Licencia de Conducir:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la entrega y renovación de licencias de conducir y permite solicitar una hora para la solicitud/renovación de la misma.
- **Registro Social de Hogares:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre su registro social de hogares y la obtención del mismo.

- **Patente Municipal:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la obtención de patentes municipales y el pago de las mismas.
- **Permiso de Circulación:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre el pago de permiso de circulación.

A continuación en el resto del Capítulo 4 se detalla el desarrollo de la AE de referencia para municipios que soporte el conjunto de servicios mínimos mencionados.

4.2. Desarrollo de un Modelo de Arquitectura Empresarial de Referencia Municipal de Destino Utilizando TOGAF y ArchiMate

En esta sección se aborda la construcción de una AE de referencia para municipios que soporte el conjunto de servicios mínimos definido. Los servicios mínimos municipales considerados en esta tesis son: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares.

La AE de referencia es desarrollada utilizando el marco de trabajo TOGAF y representada mediante la notación de modelado ArchiMate. TOGAF cubre el desarrollo de cuatro tipos de arquitectura relacionados, que son comúnmente aceptados como subconjuntos de una Arquitectura Empresarial.

- **Arquitectura de Negocio:** la estrategia de negocio, gobernanza, organización y procesos clave de la organización.
- **Arquitectura de Datos:** la estructura de datos lógicos y físicos que posee una organización.
- **Arquitectura de Aplicación:** aplicaciones individuales a implementar, sus interacciones y relaciones con los procesos de negocio de la organización.
- **Arquitectura de Tecnología:** las capacidades de software y hardware que se requieren para apoyar la implementación de servicios de negocio, datos y aplicación.

Las arquitecturas mencionadas pueden ser desarrolladas mediante el método ADM (Architecture Development Method) provisto por TOGAF (ver Sección 3.1.2.2). En la Figura 8 se muestran las fases de TOGAF-ADM usadas: Preliminar, Visión de Arquitectura (A), Arquitectura de Negocio (B), Arquitectura de Sistemas de Información (C) y la Arquitectura de Tecnología (D). Solo son usadas estas fases de TOGAF-ADM como parte del modelo de arquitectura de referencia debido a que no existe una AE-Base común establecida para los municipios chilenos, es por esto que cada municipio debe desarrollar su propia AE-Base. Además, esta tesis no contempla la implementación de ningún tipo de la arquitectura propuesta.

Por otro lado, la parte central de ArchiMate provee tres capas para el modelado de las dimensiones de una AE (The Open Group, 2017a): (i) Capa de negocio, la cual se ocupa de los productos y servicios que se ofrecen por parte de la organización mediante procesos de negocio, realizados por los actores y roles del negocio; (ii) Capa de aplicación, soporta la capa de negocio con servicios de aplicaciones que se realizan mediante componentes de aplicación; (iii) Capa de tecnología, que ofrece servicios de infraestructura (por e.g. el procesamiento, almacenamiento, hardware, software y servicios de comunicación) necesarios para ejecutar la capa de aplicación.

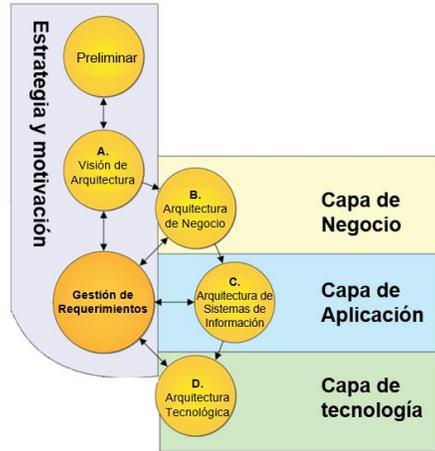


Figura 8: TOGAF-ADM fases implementadas y correspondencia con lenguaje ArchiMate.

El lenguaje ArchiMate complementa el framework TOGAF (Figura 8) en el sentido de que proporciona una representación gráfica, que ayuda a crear un modelo coherente e integrado que puede representarse en forma de las vistas de TOGAF y el uso combinado de los dos estándares puede apoyar una mejor comunicación con las partes interesadas (The Open Group, 2017a).

A continuación en las siguientes secciones se desarrollan las fases usadas para la construcción de una AE de referencia para municipios que soporte el conjunto de servicios mínimos establecido.

4.2.1. Fase Preliminar

La Fase Preliminar prepara a la organización para emprender proyectos de AE. Esta fase tiene como objetivo determinar y establecer la capacidad deseada de la organización a través de los principios de arquitectura (The Open Group, 2018). En la Fase Preliminar de TOGAF no se define explícitamente un paso para contextualizar a la organización objeto de estudio, es por esto que el Paso P1 es incluido con la finalidad de establecer una introducción a la organización para la cual se realizará la AE, es decir, definir la organización, su misión, visión y los objetivos de negocio. En la Figura 9 se detallan los pasos de la Fase Preliminar.

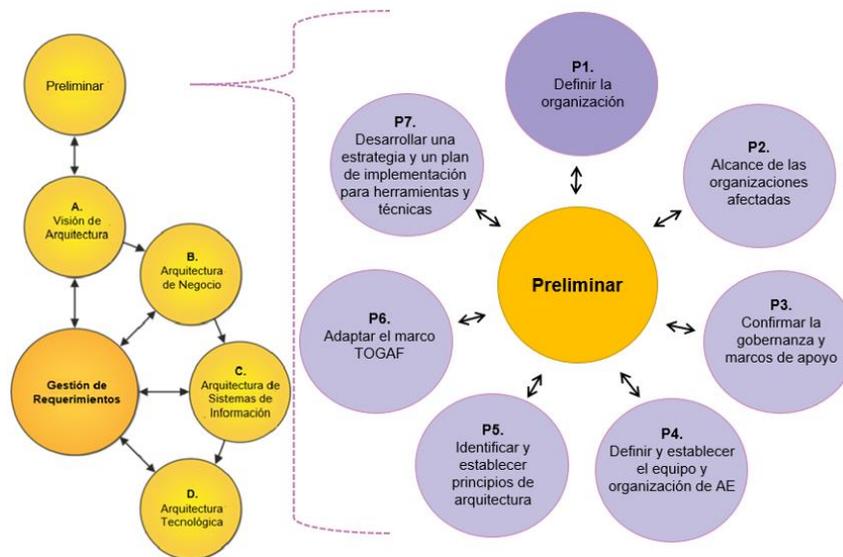


Figura 9: Diagrama de pasos de la Fase Preliminar

A continuación se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos de la Fase Preliminar presentes en la Figura 9.

4.2.1.1. Definir la Organización (P1)

El primer paso de la Fase Preliminar es definir la organización para la cual se realizará la AE, esto es definir la organización, su visión y misión, el modelo de negocio y los objetivos de la organización.

- **Organización**

Esta tesis está centrada en la construcción de una AE de referencia para municipios en general, por lo cual se utiliza como definición genérica lo establecido en el Artículo 1 de la Ley 18.695, el cual define un municipio como: *“Una Corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de las respectivas comunas”* (OCM, 2006). Los municipios están consolidados como un órgano descentralizado dentro del Estado de Chile, indispensable para la ejecución de políticas públicas y para la provisión de servicios (Vial Cossani 2014).

- **Visión**

La visión es una imagen general de lo que la organización quiere ser o convertirse (The Open Group, 2017b). Dado que, la visión depende de lo que quiere cada municipio en particular, no existe una visión genérica establecida. Puesto que en esta tesis se hace una generalización de los municipios se ha creado una visión genérica a partir de las visiones encontradas solo en los municipios de Ñuble debido principalmente a las limitaciones de tiempo. En la región de Ñuble, en noviembre del 2018, solo 33% de los municipios (7) de los 21, cuentan con una visión declarada de forma explícita en sus sitios Web. A continuación, en la Tabla 15 se presenta la visión de cada una de las comunas.

Comuna	Visión
Chillán	Chillán, con gran riqueza histórica, cultural y patrimonial, se desarrolla mediante la participación inclusiva, activa y comprometida de la comunidad, usando estrategias innovadoras que fortalecen la educación, el trabajo, el turismo, el deporte, el arte y la cultura, el cuidado del medioambiente.
El Carmen	Ser una comuna autónoma y sustentable, líder del territorio, que potencia el desarrollo de su comunidad en base a sus capacidades productivas, sociales y culturales con énfasis en la preservación de las tradiciones, a través de un municipio moderno con servicios oportunos.
Ninhue	La Comuna de Ninhue se proyecta al 2019, como un territorio productivo. Propiciando el desarrollo turístico asociado a las costumbres, tradiciones e identidad cultural de la comuna; una Gestión Municipal moderna que satisface una creciente y dispersa demanda social.
Portezuelo	Portezuelo, donde nació el vino de Chile, comuna tranquila que fortalece y promueve la vida familiar. Que valora su identidad histórica, cultural y turística, a través del desarrollo sustentable de sus recursos naturales.
San Carlos	La Comuna de San Carlos direcciona su desarrollo hacia lo agroalimentario. Junto con esto la población de la comuna va adquiriendo las competencias que les permiten alcanzar un mayor bienestar, a partir de la satisfacción de las necesidades básicas y el desarrollo de una ciudadanía más participativa (completa en http://munisancarlos.cl).
San Fabián	Ser reconocida a nivel nacional como una comuna turística con identidad y con un desarrollo armónico con el medio ambiente.
Yungay	Ser la entidad pública referente, que contribuya a crear una comuna integrada e integradora, rescatando y potenciando su patrimonio social y cultural, así como también, sus distintas áreas geográficas e infraestructura y capital humano (Completa en http://www.yungay.cl/).

Tabla 15: Visión de cada comuna de Ñuble

La visión genérica considerada en esta tesis es: “Ser una comuna que cuente con una gestión moderna, aplicando la mejora continua en los servicios mediante la transparencia y tecnología en beneficio de la comunidad; promover la interacción de la ciudadanía y el municipio mediante el uso de servicios electrónicos”.

- **Misión**

La misión indica su actividad esencial y continua en curso, ligada a su visión (The Open Group, 2017b). Dado que, la misión depende de lo que quiere cada municipio en particular, no existe una misión genérica establecida. Puesto que en esta tesis se hace una generalización de los municipios se ha analizado las misiones encontradas solo en los municipios de Ñuble debido principalmente a las limitaciones de tiempo. En Ñuble, en noviembre del 2018, solo 33% de los municipios (7) de los 21, cuentan con una misión establecida en sus portales Web. A continuación, en la Tabla 16 se presenta la misión de cada una de las comunas.

Comuna	Misión
Chillán	Implementar la visión de futuro de Chillán, mediante una gestión político-técnica de carácter innovador, proactiva, articuladora, eficiente, participativa y amigable, que permita entregar servicios de calidad, a objeto de mejorar el nivel de vida de todos los habitantes.
El Carmen	Debemos ser el gestor del desarrollo económico local, satisfaciendo las necesidades de nuestros habitantes de una forma eficiente y oportuna; lograr una educación de calidad y pertinente a nuestra realidad productiva (completa en http://portal.municipalidadelcarmen.cl/).
Ninhue	La Comuna de Ninhue es un territorio con una tradición silvo-agropecuaria, artesanal y un incipiente desarrollo turístico. Su modelo de Gestión Municipal se caracteriza por un presentar un Municipio en terreno, con un carácter asistencialista histórico, orientado a la satisfacción de las demandas sociales básicas (Completo en http://www.munininhue.cl).
Portezuelo	Articular el desarrollo local, atendiendo las necesidades de sus habitantes, en la búsqueda de soluciones en los ámbitos de: Salud, Educación, Social, Cultural, Patrimonial, Turístico, Medio Ambiente, Económico, Deportes Recreación e Infraestructura.
San Carlos	Complementar la acción sectorial y municipal de fomento productivo local, mediante la incorporación del enfoque territorial, el que debe tener un carácter estratégico y participativo en el diseño, implementación y evaluación de las políticas comunales.
San Fabián	Mejorar el bienestar integral de los habitantes de la comuna de San Fabián, a través de la valorización de nuestra identidad socio-cultural y el desarrollo económico sustentable en base al turismo.
Yungay	Satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la Comuna de Yungay, logrando que estos sean sustentables en el tiempo, de acuerdo a la normativa legal vigente

Tabla 16: Misión de cada comuna de Ñuble

La misión genérica considerada en esta tesis se basa en lo establecido en el Art. 1 Ley N° 18.695 es: “satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de las respectivas comunas”.

- **Modelo de Negocio**

Para la descripción de un modelo de negocio genérico para municipios se ha usado el modelo Canvas. Este modelo, presente en la Figura 10, nos proporciona una visión global del modelo de negocio de los municipios que incluye las propuestas de valor de la organización para un segmento de clientes, actividades clave, ingresos, costos, entre otros.

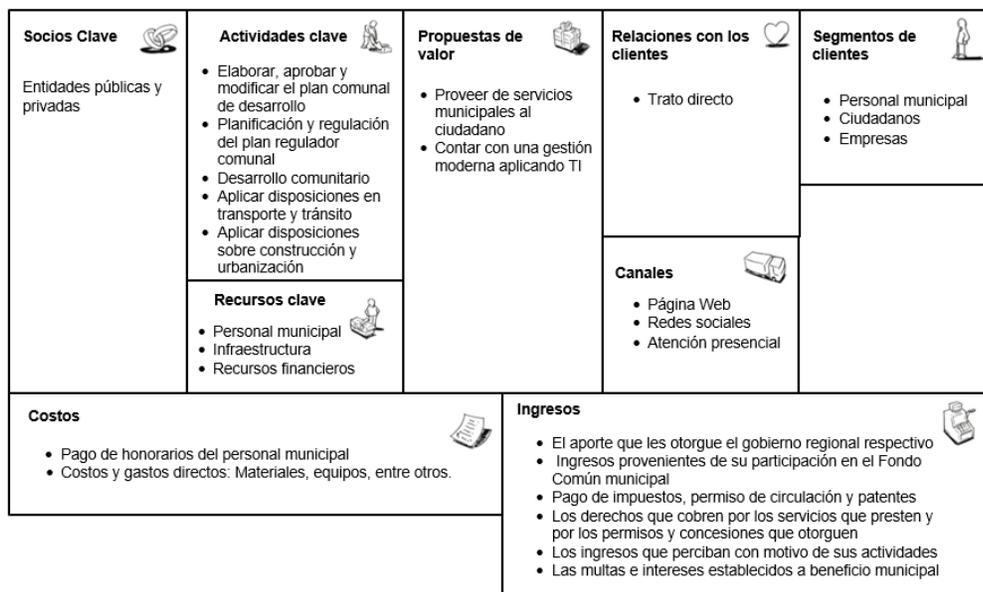


Figura 10: Modelo de negocio genérico municipal utilizando Canvas

• **Objetivos de la Organización**

A partir de la visión y misión genérica de los municipios se derivan los siguientes objetivos de negocio:

- Satisfacer las necesidades de la comunidad local mediante la entrega de servicios, en particular los servicios mínimos establecidos.
- Contar con una gestión moderna, aplicando la mejora continua en los servicios mediante tecnología en beneficio de la comunidad.
- Fomentar la interacción de la ciudadanía mediante el uso de servicios.

4.2.1.2. Alcance de las Organizaciones Afectadas (P2)

En este paso se identifican las unidades y las personas más afectadas que verán cambios en su capacidad (The Open Group, 2018).

Las unidades organizacionales mínimas de un municipio establecidas en esta tesis son la Alcaldía, Consejo, Asesoría de Servicios Tecnológicos, Consejo Comunal de Seguridad Pública, Secretaría Municipal, Secretaría Comunal de Planificación, Desarrollo Comunitario, Administración y Finanzas, Control y Tránsito y Transporte. Estas unidades se encuentran detalladas en la Sección 4.2.1.4. Las unidades del municipio que se verán principalmente afectadas son las que se encuentran relacionadas con la prestación de los servicios mínimos. En la Tabla 17 se detallan las unidades y los servicios que deben ser desarrollados por cada una.

Unidad	Servicio
Alcaldía y Administración y Finanzas	Patentes Municipales
	Educación
Desarrollo Comunitario	Registro Social de Hogares
	Desarrollo Comunitario
	Intermediación Laboral
Tránsito y Transporte	Licencia de Conducir
	Permiso de Circulación

Tabla 17: Alcance de las unidades afectadas en relación a los servicios mínimos

Se puede observar que la unidad organizacional con mayor número de servicios que atender es la de Desarrollo Comunitario.

4.2.1.3. Confirmar la Gobernanza y Marcos de Apoyo (P3)

La gobernanza organizacional es un modelo de dirección preocupado de monitorear y administrar un negocio y sus distintos actores para entregar los resultados de negocio requeridos y que estos se adhieran a las regulaciones del negocio pertinentes (Instituto chileno de estudios municipales, 2015; The Open Group, 2018).

Las municipalidades están consolidadas como un órgano descentralizado dentro del Estado de Chile, indispensable para la ejecución de una serie de políticas públicas y para la provisión de servicios. Son una de las instituciones más cercanas y confiables para la ciudadanía (Vial Cossani, 2014). Pese a ello, siguen siendo instituciones débiles en contraste con el gobierno central, con limitadas autonomías y carencia de recursos, lo que dificulta enormemente su gestión.

Tradicionalmente los municipios han operado casi exclusivamente a través de las iniciativas y decisiones que pueda impulsar el Alcalde. Sin embargo, hoy día están conscientes que deben construir redes y alianzas, dentro y fuera del municipio para obtener apoyo técnico, financiero, legal y ciudadano a sus iniciativas. De la misma manera, los servicios deben construir su gobernanza, ya que cada uno de ellos cuenta con normativas, estructuras, actores, fuentes de apoyo y financiamiento específicos que le abrirán camino a sus proyectos, y le permitirán mejorar de manera sostenible en el tiempo (SUBDERE, 2018).

La Ley que regula las municipalidades en Chile es la N°18695 (OCM, 2006). En ella se definen los distintos deberes y funciones que debe cumplir una municipalidad.

4.2.1.4. Definir y Establecer el Equipo y la Organización de AE (P4)

En este paso es necesario llevar a cabo una evaluación de madurez de la AE y asignar los roles y responsabilidades para la organización (The Open Group, 2018).

- **Evaluación de Madurez y Brechas**

De acuerdo a nuestra investigación, en la actualidad no existen AE definidas en el contexto municipal en Chile. Esta investigación teórica-conceptual se centrará en la construcción de un modelo de AE de referencia para municipios que soporte un conjunto de servicios mínimos. La AE será modelada utilizando la notación ArchiMate.

- **Estructura Organizacional**

Los artículos del párrafo 4 de la Ley N° 18.695 (OCM, 2006) establecen las unidades de las que deben contar las municipalidades en su organización interna (Figura 11).

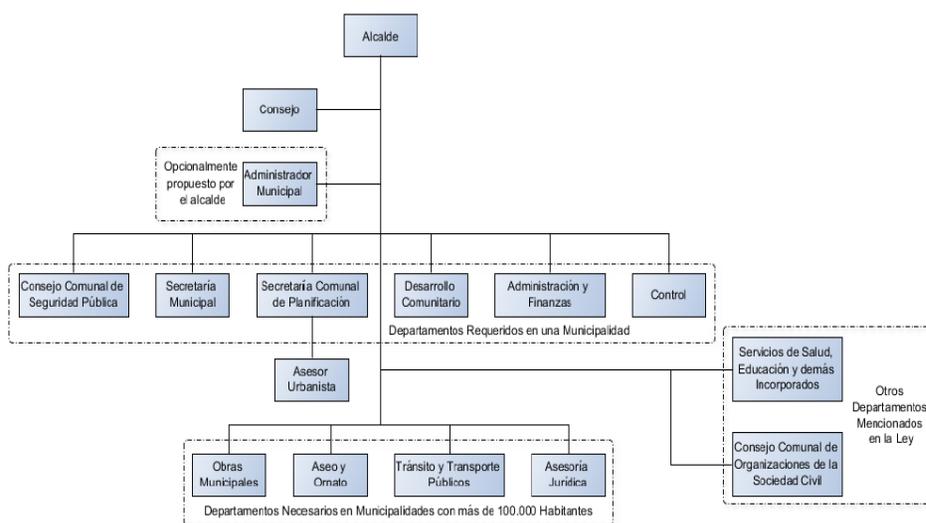


Figura 11: Interpretación de la estructura municipal basada en la ley N° 18.695

De acuerdo a la clasificación de los municipios, detallado en la Sección 3.2.3.2, la mayor parte de las comunas de Chile son de tipologías 4 o 5, correspondientes a aquellas comunas de carácter semiurbano o rural y pertenecen en su mayoría al Grupo B (menos de 100.000 habitantes). Dado lo anterior es de interés centrar el análisis en las comunas de estas clasificaciones. De este modo, es posible simplificar la interpretación de la estructura orgánica, presentada en la Figura 12, para que represente la estructura orgánica mínima con la que debería contar un municipio perteneciente al grupo B y de tipologías 4 o 5 (art. 16 Ley N° 18695).

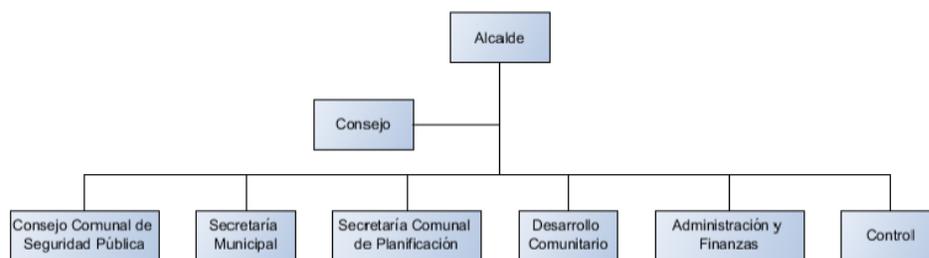


Figura 12: Estructura orgánica mínima definida por la Ley N° 18695

En una revisión realizada, en noviembre del 2018, se pudo constatar que en Ñuble solo los municipios de las comunas de Chillán, Ranquil, San Fabián, San Gregorio y San Ignacio presentan un organigrama explícito en su portal Web, mientras que, los demás municipios describen los departamentos de su organización sin establecer una estructura jerárquica. Solo los municipios de Chillán, Ninhue, Portezuelo y Ranquil cuentan con las unidades mínimas exigidas (Ministerio de Interior y Seguridad Pública & SUBDERE, 2018).

En consideración al alcance de esta tesis se le agrega a la estructura organizacional mínima, la unidad de Tránsito y Transporte, encargada de otorgar licencia de conducir y permiso de circulación y la unidad llamada Asesoría de Servicios Tecnológicos, encargada de realizar la intermediación entre los servicios de fuentes externas e internas y las diferentes unidades del municipio. Así, la estructura orgánica mínima que será utilizada en esta tesis es la que se muestra en la Figura 13.

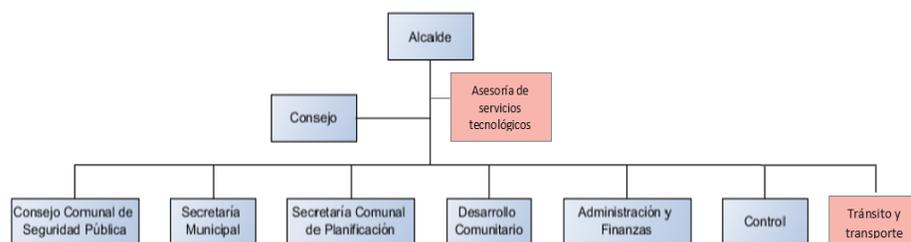


Figura 13: Estructura organizacional mínima considerada en esta tesis

- **Funciones de las Unidades de la Estructura Organizacional Mínima**

La Ley N° 18695 establece las funciones correspondientes a cada unidad de la organización interna del municipio. A continuación, se mencionan algunas funcionalidades pertenecientes a la estructura organizacional mínima (Figura 13):

- **Alcaldía:** es el representante judicial y extrajudicial de la municipalidad, administra los recursos financieros y los bienes nacionales de uso público de la municipalidad, otorga las patentes municipales, coordina con los servicios públicos la acción de éstos en el territorio de la comuna, entre otros.
- **Concejo:** fiscalizar el cumplimiento de los planes y programas de inversión municipales y la ejecución del presupuesto municipal, fiscalizar las unidades municipales, supervisar el cumplimiento del plan comunal de desarrollo, entre otras.
- **Asesoría de Servicios Tecnológicos:** esta unidad estará encargada de realizar la intermediación entre los servicios de fuentes externas e internas y las diferentes unidades del municipio.
- **Consejo Comunal de Seguridad Pública:** encargados de efectuar el diagnóstico del estado de situación de la comuna en materia de seguridad pública, elaboración y seguimiento del plan comunal de seguridad pública.
- **Secretaría Municipal:** encargada de dirigir las actividades de secretaría administrativa del alcalde y del concejo, llevar el registro municipal sobre Juntas de Vecinos y demás Organizaciones Comunitarias, entre otras.
- **Secretaría Comunal de Planificación:** servir de secretaría técnica permanente del alcalde y del concejo en la formulación de la estrategia municipal, asesorar al alcalde en la elaboración de los proyectos de plan comunal de desarrollo y de presupuesto municipal, fomentar vinculaciones con los servicios públicos y con el sector privado de la comuna, entre otras.
- **Desarrollo Comunitario:** asesorar al alcalde y, también, al concejo en la promoción del desarrollo comunitario, prestar asesoría técnica a las organizaciones comunitarias, fomentar su desarrollo, y promover su efectiva participación en el municipio, proponer y ejecutar medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con salud pública, protección del medio ambiente, educación y cultura, capacitación laboral, deporte y recreación, promoción del empleo, fomento productivo local y turismo.
- **Administración y Finanzas:** asesorar al alcalde en la administración del personal de la municipalidad, asesorar al alcalde en la administración financiera de los bienes municipales, mantener un registro mensual de los gastos del municipio, aprobación de las patentes municipales, entre otros.

- **Control:** realizar la auditoría interna de la municipalidad, controlar la ejecución financiera y presupuestaria municipal, colaborar directamente con el concejo para el ejercicio de sus funciones fiscalizadoras, entre otras.
- **Tránsito y Transporte:** unidad encargada de otorgar y renovar licencias de conducir, señalar adecuadamente las vías públicas, aprobar, aplicar las normas generales sobre tránsito y transporte en la comuna, entre otras.

4.2.1.5. Identificar y Establecer los Principios de Arquitectura (P5)

Los principios de arquitectura son un conjunto de principios que reflejan el consenso en toda la organización. Los principios de arquitectura gobiernan el proceso de arquitectura, afectando el desarrollo, mantenimiento y uso de la AE. Cada principio debe tener asociados un fundamento y sus repercusiones, tanto para promover el entendimiento como la aceptación de los mismos, y para apoyar el uso de éstos en la explicación y justificación de las decisiones específicas que se tomen (The Open Group, 2013).

A continuación, se presentan los principios genéricos de negocio, datos, aplicación y tecnología. Estos principios son utilizados para determinar cómo la organización utilizará e implementará los recursos y activos de TI. Estos principios se generaron en base al estándar TOGAF y la norma técnica sobre sistemas y sitios Web de los órganos de la administración del Estado (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2015), la cual establece normas técnicas que deberán seguir los órganos de la administración del Estado para garantizar la publicidad, integridad, eficacia, interoperabilidad y seguridad en el uso de los documentos electrónicos. Adicionalmente, establece las normas técnicas que permiten, a través de técnicas y medios electrónicos, estandarizar la atención al ciudadano.

- **Principios de Negocio**

A continuación, en las Tablas 18, 19 y 20 se presentan los principios de negocio.

ID: PN-1	La gestión de la información es asunto de todos.
Declaración	Todas las unidades de la organización participan en las decisiones de gestión de la información.
Razón Fundamental	Todas las unidades del municipio deben participar en todos los aspectos del entorno de la información. Los expertos en negocios de toda la organización y el personal técnico responsable de desarrollar y mantener el entorno de la información deben unirse como un equipo para definir conjuntamente las metas y los objetivos de TI.
Trascendencia	Para operar en equipo, cada parte interesada deberá aceptar la responsabilidad de desarrollar el entorno de información. Además, se requerirá el compromiso de recursos para implementar este principio

Tabla 18: Principio de negocio- La gestión de la información es asunto de todos

ID: PN-2	Servicios electrónicos centrados en el ciudadano
Declaración	Todas las unidades de la organización deben proporcionar los servicios básicos a la ciudadanía de su comuna.
Razón Fundamental	Todas las unidades del municipio deben proporcionar al ciudadano un conjunto de servicios mínimos.
Trascendencia	Se requerirá el compromiso de cada unidad organizacional con la unidad de asesoría de servicios tecnológicos.

Tabla 19: Principio de negocio- servicios electrónicos centrados en el ciudadano

ID: PN-3	Cumplimiento de la Ley.
Declaración	Los procesos de administración de información empresarial cumplen con todas las leyes, políticas y regulaciones relevantes.
Razón Fundamental	Se debe cumplir con las leyes definidas para los municipios.
Trascendencia	Los municipios como entidades públicas deben cumplir con las leyes, políticas y reglamentos vigentes.

Tabla 20: Principio de negocio- Cumplimiento de la ley.

- **Principios de Datos**

A continuación, en las Tablas 21, 22, 23 y 24 se presentan los principios de datos.

ID: PN-4	Los datos son un activo.
Declaración	Los datos son un activo que tiene valor para los municipios.
Razón Fundamental	Los datos precisos y oportunos son fundamentales para la toma de decisiones.
Trascendencia	Se debe educar al personal municipal para garantizar que todas las unidades dentro de la organización entiendan la relación entre el valor, el intercambio y la accesibilidad a los datos.

Tabla 21: Principio de datos-Los datos son un activo

ID: PN-5	Los datos son compartidos.
Declaración	El personal municipal debe tener acceso a los datos necesarios para realizar sus tareas.
Razón Fundamental	El acceso oportuno a datos precisos es esencial para mejorar la calidad y la eficiencia de la toma de decisiones. Los datos compartidos se traducirán en mejores decisiones, ya que dependen de menos fuentes de datos, más precisos y oportunos para la toma de decisiones.
Trascendencia	<ul style="list-style-type: none"> • Para habilitar el intercambio de datos, se debe desarrollar y respetar un conjunto común de políticas, procedimientos y estándares que rigen la administración pública y el acceso a los datos tanto a corto como a largo plazo. • Tanto a corto como a largo plazo, se debe adoptar métodos y herramientas comunes para crear, mantener y acceder a los datos compartidos en toda la organización. • El intercambio de datos requerirá un cambio cultural significativo. • Bajo ninguna circunstancia, el principio de intercambio de datos hará que los datos confidenciales se vean comprometidos.

Tabla 22: Principio de datos- Los datos son compartidos

ID: PN-6	Los datos deben ser accesibles por el personal del municipio.
Declaración	El personal municipal debe tener acceso a los datos necesarios para realizar sus tareas.
Razón Fundamental	El acceso a los datos por parte del personal municipal conduce a la eficiencia y efectividad en la toma de decisiones, y brinda una respuesta oportuna a las solicitudes de información y la entrega de servicios.
Trascendencia	<ul style="list-style-type: none"> • La accesibilidad implica la facilidad con que los usuarios obtienen información. • La forma en que se accede y se muestra la información debe ser lo suficientemente adaptable para el personal municipal y sus correspondientes métodos de acceso.

Tabla 23: Principio de datos- Los datos deben ser accesibles

ID: PN-7	Seguridad de datos.
Declaración	Los datos deben ser confidenciales tanto para la institución y el ciudadano.
Razón Fundamental	El intercambio abierto de información y la divulgación de información a través de la legislación pertinente deben equilibrarse con la necesidad de restringir la disponibilidad de información clasificada, confidencial y confidencial.
Trascendencia	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe resguardar de la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información tanto del sistema en sí como de los datos. • Para todo sistema web que requiera autenticación o bien sea de acceso restringido, toda comunicación debe establecerse mediante un canal de comunicaciones privado.

Tabla 24: Principio de datos- Seguridad de los datos

- **Principios de Aplicación**

A continuación, en las Tablas 25 y 26 se presentan los principios de aplicación.

ID: PN-8	Independencia tecnológica.
Declaración	Las aplicaciones municipales deben operar en las diferentes plataformas tecnológicas.
Razón Fundamental	Se debe garantizar que el Software de aplicación no dependa del hardware específico y del software de los sistemas operativos.
Trascendencia	Los sistemas desarrollados deben ser portables.

Tabla 25: Principios de aplicación- Independencia tecnológica

ID: PN-9	Usabilidad
Declaración	Las aplicaciones deben ser fáciles de usar.
Razón Fundamental	Los sistemas web y sitios web deberán ser desarrollados o implementados para que las personas que los utilizan accedan de manera rápida, efectiva y eficiente a los servicios, funciones y prestaciones ofrecidas por éstos.
Trascendencia	Menor nivel de capacitación del personal municipal y facilidad en el uso de los servicios para los ciudadanos.

Tabla 26: Principios de aplicación- Usabilidad

- **Principios de Tecnología**

A continuación, en la Tabla 27 se presenta el principio de tecnología considerado para los municipios.

ID: P10	Interoperabilidad
Declaración	El software y el hardware deben cumplir con los estándares definidos que promueven la interoperabilidad de los datos, las aplicaciones y la tecnología.
Razón Fundamental	Los estándares ayudan a garantizar la coherencia, mejorando así la capacidad de administrar sistemas y la satisfacción del usuario. Los estándares de interoperabilidad además ayudan a garantizar el soporte de múltiples proveedores para sus productos y facilitan la integración de la cadena de suministro.
Trascendencia	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben seguir estándares de interoperabilidad. • Se debe establecer un proceso para establecer y revisar periódicamente los estándares, además de otorgar excepciones. • Las plataformas informáticas existentes deben ser identificadas y documentadas.

Tabla 27: Principios de tecnología- Interoperabilidad

4.2.1.6. Adaptar el Marco TOGAF (P6)

En este paso, se determina qué adaptación de TOGAF se requiere considerando terminologías y procesos de adaptación (The Open Group, 2018).

Para realizar esta tesis el documento guía será el “TOGAF® Versión 9.2”, que contiene las directrices necesarias para desarrollar un conjunto de fases para el desarrollo de una AE. Los pasos a seguir y los resultados son especificados en el desarrollo de cada fase en este documento. Adicionalmente para la creación de vistas de arquitectura empresarial y bloques de construcción se utilizará como referencia a (EIRA® Versión 3.0).

4.2.1.7. Desarrollar una Estrategia y Plan de Implementación de las Herramientas para la AE (P7)

Existen muchas herramientas y técnicas que se pueden usar para desarrollar la AE. La elección de las herramientas puede basarse en herramientas de escritorio y de oficina comunes o puede basarse en un despliegue personalizado de herramientas especializadas de administración y arquitectura (The Open Group, 2018).

Para la definición de la arquitectura se decidió el uso de ArchiMate, una notación de modelado para la creación de modelos y diagramas de la AE (The Open Group, 2017a). Los conceptos y vistas básicas de ArchiMate se pueden alinear con el método de TOGAF y, por tanto, se pueden utilizar como parte de los entregables de sus fases al definir una arquitectura. Adicionalmente, se recomienda el uso de Archi como herramienta para modelar la AE (The Open Group, 2019).

4.2.2. Resumen de la Fase Preliminar

A continuación, en la Tabla 28 se muestra un resumen de cada uno de los pasos de la Fase Preliminar. Por cada uno de los pasos se incluye una descripción, la aplicabilidad (si se realizó el paso como parte de la definición de la AE de referencia), las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Paso	Descripción	Aplicabilidad	Entradas	Salidas	Artefactos
P1	Definición de la organización	Si	PLADECO	Definición de la organización y objetivos de negocios	-
P2	Identificación de las unidades y las personas más afectadas.	Si	Ley N°18695	Modelo organizativo para la AE, repositorio de arquitectura inicial	-
P3	Determinar la gobernanza del municipio	Si	Revisión de Gobernabilidad Multinivel en Chile: Modernización del Sistema Municipal (SUBDERE)		-
P4	Evaluación de madurez de AE, identificación de las brechas, definición de la estructura organizacional, roles y responsabilidades	Si	Ley N°18695		Organigrama
P5	Identificar los principios de arquitectura	Si	Norma técnica sobre sistemas y sitios web de los órganos de la administración del estado	Marco de arquitectura a medida, repositorio de arquitectura inicial	Catálogo de principios
P6	Adaptación del marco TOGAF	Si	Estándar TOGAF 9.2		-
P7	Selección de herramientas y técnicas para desarrollar la AE	Si	Estándar TOGAF 9.2, Especificación ArchiMate 3.0.1		-

Tabla 28: Resumen de los pasos de la fase preliminar

Como se puede observar en el resumen de la fase Preliminar todos los pasos son aplicables para la AE de referencia.

4.2.3. Fase Visión de la Arquitectura

En esta fase se identifican las partes interesadas, los objetivos de negocio, la evaluación de las capacidades de la organización, el alcance, la visión y los riesgos asociados al proyecto. En la Figura 14 se muestran los 11 pasos propuestos por TOGAF para la Fase de Visión de Arquitectura (The Open Group, 2018).

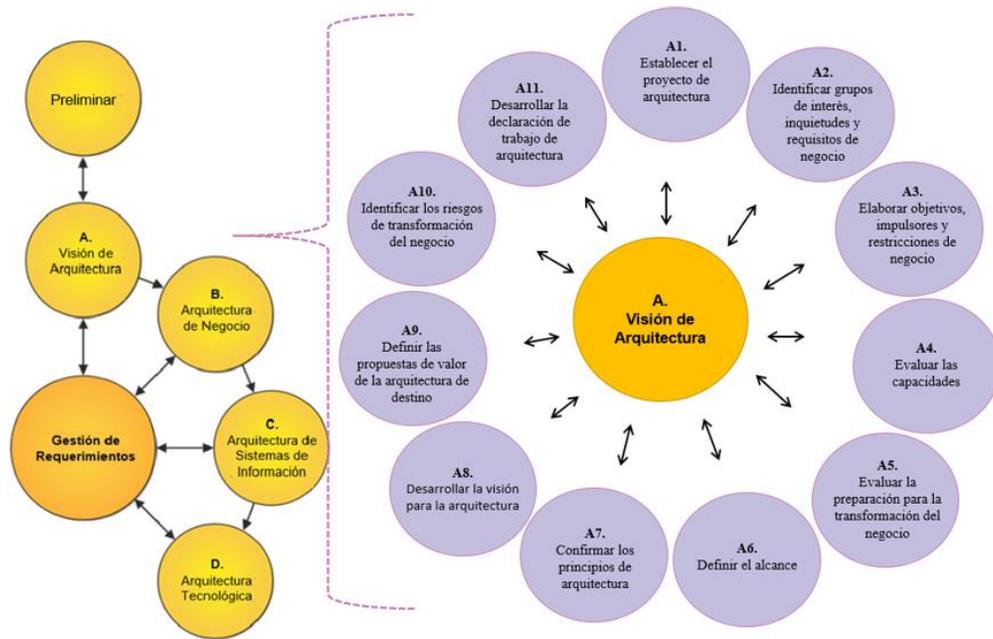


Figura 14: Diagrama de pasos de la Fase de Visión de la Arquitectura

A continuación se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos de la fase de Visión de Arquitectura presentes en la Figura 14.

4.2.3.1. Establecer el Proyecto de Arquitectura (A1)

Cada fase de TOGAF debe manejarse como un proyecto. En algunos casos, los proyectos de arquitectura serán independientes. En otros casos, las actividades arquitectónicas serán un subconjunto de las actividades dentro de un proyecto más grande (The Open Group, 2018).

El proyecto de arquitectura es realizado como parte del desarrollo de tesis llevada a cabo entre los años 2018 y 2019. Los resultados de cada una de las fases de TOGAF se desarrollan como un subconjunto de actividades documentadas en la presente tesis. La actividad de la arquitectura debe planificarse y gestionarse utilizando prácticas aceptadas para cada municipio.

4.2.3.2. Identificar Grupos de Interés, Inquietudes y Requisitos de Negocio (A2)

En esta sección se identifican las partes interesadas y sus objetivos. El principal producto resultante de este paso es una matriz de mapa de partes interesadas, que muestra el compromiso de las partes interesadas, su nivel de participación y sus preocupaciones (The Open Group, 2018).

- **Identificación de los Interesados**

En este paso se determinan quiénes son los interesados principales afectados con el proyecto de AE (The Open Group, 2018). En la Figura 15 se presentan los interesados más importantes: el municipio, entidades de gobierno, ciudadano y empresas.

Con el desarrollo del proyecto de AE el principal interesado es el municipio, en caso de desear disponer de la AE de referencia puede implicar cambios en su organización interna en cuanto a los servicios, tecnología y personal. En particular las unidades que se podrían verse más afectadas son las relacionadas con la prestación de los servicios mínimos, los cuales son la Alcaldía, la unidad de Desarrollo Comunitario, Asesoría de Servicios Tecnológicos y la unidad de Tránsito y Transporte.

Por otra parte, los municipios en el ámbito de su territorio desarrollan funciones con otras entidades de gobierno tales como: ministerios, intendencias, gobernaciones, gobiernos regionales, entre otros mencionados en la Ley N° 18575 (Ministerio del Interior & Subsecretaría de Interior, 2001).

Adicionalmente, las municipalidades tienen como objetivo satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de las respectivas comunas, por ende sus grupos de interés abarcan a toda la población y empresas de la comuna.

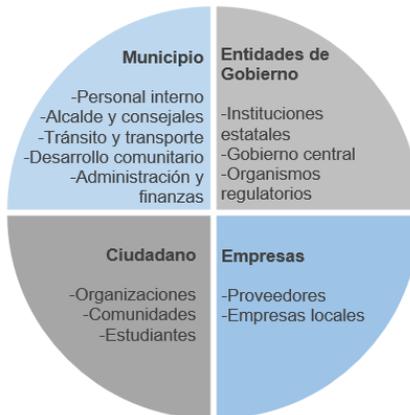


Figura 15: Principales interesados de la arquitectura empresarial

Para desarrollar una buena comprensión de las partes interesadas más importantes en la Tabla 29 se muestra el análisis de los interesados, en ella se evalúa la capacidad que tienen los interesados para interrumpir el cambio hacia una AE-Destino y la comprensión, compromiso y apoyo que se requiere para alcanzar una AE-Destino. Según el análisis se puede apreciar que los municipios son las entidades que tienen mayor capacidad de alterar el cambio y requieren una mayor comprensión, compromiso y apoyo.

Grupo de Interesados	Interesado	Capacidad de interrumpir el cambio	Comprensión requerida	Compromiso requerido	Apoyo requerido
Municipio	Alcalde y Concejales	Alto	Alto	Alto	Alto
Municipio	Personal Interno	Alto	Alto	Alto	Alto
Municipio	Unidad de Tránsito y Transporte	Alto	Alto	Alto	Alto
Municipio	Unidad de Desarrollo Comunitario	Alto	Alto	Alto	Alto
Entidades de Gobierno	Instituciones Estatales	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Entidades de Gobierno	Gobierno Central	Alto	Alto	Alto	Alto
Entidades de Gobierno	Organismos Regulatorios	Alto	Alto	Alto	Alto
Ciudadano	Organizaciones	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Ciudadano	Comunidades	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Ciudadano	Estudiantes	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Empresas	Proveedores	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Empresas	Negocios locales	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Tabla 29: Análisis de los interesados

Anteriormente se identificaron a las personas y organizaciones afectadas con el proyecto de AE. Algunos pueden estar interesados en lo que está haciendo la iniciativa de AE; a otros pueden no importarle. Para determinar fácilmente qué partes interesadas se espera que sean críticos se desarrolla la matriz de poder/ interés de la Figura 16 la cual es utilizada para el desarrollo del mapa de partes interesadas de la Tabla 30 (última columna).



Figura 16: Matriz de poder/interés basada en los diagramas de TOGAF

En la Tabla 30 se muestra un análisis general de los grupos de interesados, donde se señalan sus preocupaciones y a la clase de interesados que corresponde de acuerdo a su nivel de interés y poder (Figura 16).

Grupo de Interesados	Preocupaciones	Poder	Nivel de interés	Clase
Municipio	Este grupo está interesado en cumplir sus objetivos, entregar servicios, el paso de servicios, la transparencia, aumentar la interacción con los ciudadanos y contar con una gestión más moderna.	Alto	Alto	Actores clave
Entidades de Gobierno	Este grupo está interesado el financiamiento, el cumplimiento de los objetivos de un municipio, la transparencia y el pago de servicios.	Alto	Bajo	Mantener satisfecho
Ciudadano	Este grupo está interesado en servicios electrónicos más eficientes, transparencia y aumentar su interacción en el gobierno.	Bajo	Alto	Mantener informado
Empresas	Este grupo están interesados en servicios electrónicos más eficientes, aumentar su interacción en el gobierno.	Bajo	Alto	Mantener informado

Tabla 30: Matriz de mapa de partes interesadas (The Open Group, 2011)

- **Requisitos del Negocio**

Los requisitos del negocio son:

- Identificar y estandarizar los procesos de la organización orientada a los servicios mínimos.
- Soportar procesos con tecnología.
- Incorporar una nueva unidad a la estructura organizacional encargada de realizar la intermediación entre los servicios de fuentes externas e internas y las diferentes unidades del municipio.

4.2.3.3. Elaborar los Objetivos, Impulsores y Restricciones del negocio (A3)

En este paso se identifican los objetivos de negocio, los impulsores estratégicos de la organización y las restricciones del proyecto (The Open Group, 2018).

- **Objetivos del Negocio**

El objetivo de negocio general que se busca establecer en los municipios es satisfacer las necesidades de la comunidad local mediante la entrega de un conjunto de servicios mínimos.

Los objetivos específicos que apoyan al objetivo general son:

- Contar con una gestión moderna, aplicando la mejora continua en los servicios mediante tecnología en beneficio de la comunidad.
- Identificar, estandarizar y automatizar sus procesos en relación al conjunto de servicios mínimos.
- Fomentar la interacción con la ciudadanía.

- **Impulsores de Negocio**

Los impulsores en los municipios son las leyes, iniciativas de gobierno, organizaciones comunitarias, juntas de vecinos y las necesidades de los ciudadanos en general.

- **Restricciones**

Esta investigación teórica-conceptual está centrada en la construcción de una AE de referencia para municipios que solo contempla un conjunto de servicios mínimos establecidos, los cuales son: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y Registro Social de Hogares.

El desarrollo de la AE incluye restricciones específicas del proyecto como: tiempo de la tesis, recursos, etc.

4.2.3.4. Evaluar las Capacidades (A4)

Para poder implementar correctamente la AE de referencia con el menor riesgo posible es necesario evaluar el nivel de capacidad de la organización en conjunto, el nivel de madurez en función de TI y la evaluación de madurez de la arquitectura. TOGAF proporciona una guía para la evaluación de capacidades donde incluye los contenidos típicos de la evaluación que puede ser utilizada por los municipios (The Open Group, 2018).

Adicionalmente, se debe considerar que para la AE de referencia propuesta es necesario incorporar una nueva unidad en la estructura organizacional llamada asesoría de servicios tecnológicos (ver Sección 4.2.1.4) que involucra la incorporación de infraestructura, personal y suministros de TI. La AE de referencia permitirá a la organización visualizar, para una mejor gestión, el alineamiento de su estructura organizacional, procesos de negocio, sistemas de información e infraestructura TI en relación a los servicios mínimos establecidos.

4.2.3.5. Evaluar la Preparación para la Transformación del Negocio (A5)

En esta etapa se evalúa y cuantifica la preparación de la organización para experimentar un cambio. Esta evaluación se basa en la determinación y el análisis/calificación de una serie de factores de preparación descritos en (The Open Group, 2018). Esta evaluación no se contempla en esta tesis dado que el proyecto no contempla una organización específica.

4.2.3.6. Definir el Alcance (A6)

En este paso se define lo que está dentro y lo que está fuera del alcance de AE-Base y de la AE-Destino (The Open Group, 2018). Las unidades que se verán principalmente afectadas son las relacionadas con la prestación de los servicios mínimos, estas son: Alcaldía, Administración y Finanzas, Desarrollo Comunitario y Tránsito y Transporte (ver Sección 4.2.1.2).

4.2.3.7. Confirmar los Principios de Arquitectura (A7)

En este paso se analizan y confirman los principios bajo los cuales se desarrollará la arquitectura (The Open Group, 2018). Estos principios son (ver Sección 4.2.1.5):

- **Principios de negocio:**
 - La gestión de la información es asunto de todos.
 - Servicios electrónicos centrados en el ciudadano.
 - Cumplimiento de la Ley.
- **Principios de datos:**
 - Los datos son un activo.
 - Los datos son compartidos.
 - Los datos deben ser accesibles por el personal del municipio.
 - Seguridad de datos.
- **Principios de aplicación:**
 - Independencia tecnológica.
 - Usabilidad.
- **Principios de tecnología:**
 - Interoperabilidad.

4.2.3.8. Desarrollar la Visión para la Arquitectura (A8)

La Visión de la Arquitectura proporciona un resumen de alto nivel de los cambios en la empresa que sucederán con la implementación exitosa de la Arquitectura de Destino (The Open Group, 2013). Un artefacto recomendado en esta fase es el Diagrama de Solución de Concepto (The Open Group, 2018). Este diagrama provee una orientación de alto nivel de la solución prevista, con el fin de cumplir con los objetivos de la arquitectura.

En la Figura 17 se presenta el diagrama de concepto de solución, donde se proporciona un resumen de alto nivel de la solución prevista de la AE con el fin de cumplir con los objetivos de la arquitectura. Esta solución se fundamenta en los recursos municipales (económicos, tecnológicos y humanos) restringidos a un conjunto de servicios mínimos y que cumplan con los objetivos de negocio. Se espera que la arquitectura propuesta permita definir una estructura organizacional municipal que incluya las unidades mínimas definidas por ley sumado a las unidades requeridas para la implementación de los servicios mínimos, identificar, estandarizar y automatizar los procesos en relación al conjunto de servicios mínimos establecido, coordinar los servicios tecnológicos mediante la unidad de asesoría de servicios tecnológicos, contar con una gestión moderna de mejora continua mediante el uso de tecnología y aumentar la interacción ciudadana mediante el uso de los servicios.

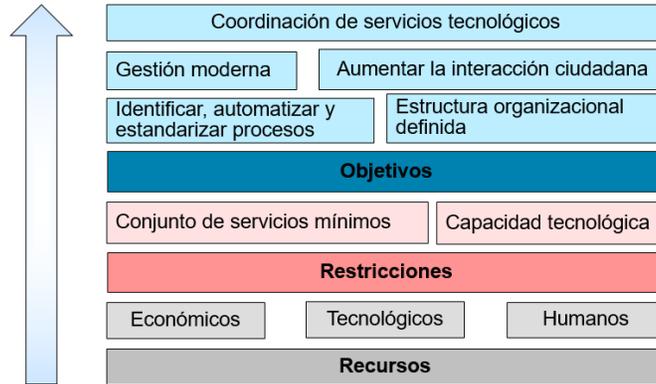


Figura 17: Diagrama de solución de concepto

4.2.3.9. Definir las Propuestas de Valor de la Arquitectura de Destino (A9)

En este paso se definen las propuestas de valor de la arquitectura de destino (The Open Group, 2018). Con el desarrollo de la AE de referencia los municipios podrán identificar, estandarizar y automatizar sus procesos en relación al conjunto de servicios mínimos y satisfacer las necesidades de la comunidad local mediante la entrega de esos servicios.

4.2.3.10. Identificar los Riesgos de Transformación del Negocio (A10)

En este paso se identifican los riesgos asociados con la Visión de la Arquitectura y se evalúa el nivel de riesgo inicial. Se debe asignar una estrategia de mitigación para cada riesgo (The Open Group, 2018). Algunos de los riesgos identificados se detallan en la Tabla 31.

Riesgo	Descripción	Plan de mitigación
Selección de servicios mínimos	Los servicios mínimos seleccionados pueden ser pocos para establecer como "Mínimos".	La Guía de Análisis de Brechas que forma parte de la propuesta permite analizar las brechas con un enfoque en los servicios mínimos pero no limita a que la AE-Base solo disponga de estos servicios.
Generalización de los municipios	Como no existe una AE-Base definida para todos los municipios se realizó una generalización de los mismos.	El desarrollo de la AE de referencia es detallada paso a paso por lo que de ser necesario puede ser fácilmente adaptada a un municipio en particular.
Adaptación de TOGAF	TOGAF no está hecho para desarrollar AEs de referencia por lo que hay pasos dentro de cada fase que no son aplicables.	Por cada uno de los pasos que propone TOGAF se realizó un análisis de aplicabilidad que determina si el paso puede ser o no desarrollado.

Tabla 31: Riesgos asociados a la Visión de la Arquitectura

4.2.3.11. Desarrollar la Declaración de Trabajo de Arquitectura (A11)

La Declaración de Trabajo de Arquitectura se crea como un entregable de la Fase de Visión de la Arquitectura, es un contrato entre la organización de arquitectura y el patrocinador del proyecto de arquitectura. En este entregable se especifican la descripción del proyecto, los alcances, roles, responsabilidades, plan del proyecto de arquitectura y el cronograma (The Open Group, 2013, 2018). Este entregable no se contempla en esta tesis, debido a que es una arquitectura de referencia creada en base a una generalización de los municipios y no como proyecto para un municipio en particular. Sin embargo, este entregable debe ser generado por la organización que desarrolle su AE.

4.2.4. Resumen de la Fase de Visión de Arquitectura

A continuación, en la Tabla 32 se muestra un resumen de cada uno de los pasos de la Fase de Visión de Arquitectura. Por cada uno de los pasos se incluye una descripción, la aplicabilidad (si se realizó el paso como parte de la definición de la AE de referencia), las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Paso	Descripción	Aplicabilidad	Entradas	Salidas	Artefactos
A1	Planificación y gestión de la actividad de la arquitectura.	No	-	-	-
A2	Identificar las partes interesadas y sus objetivos.	Si	Repositorio de arquitectura	-	Matriz de partes interesadas
A3	Identificar los objetivos de negocio, los impulsores y las restricciones del negocio	Si	Repositorio de arquitectura	Objetivos, impulsores y restricciones de negocio	-
A4	Evaluar el nivel de capacidad de la organización	Si	-	Evaluación de capacidad	-
A5	Evaluar la preparación de la organización	No	-	-	-
A6	Alcance de las unidades afectadas	Si	-	-	-
A7	Verificar los principios de arquitectura	Si	Principios fase preliminar	Principios de arquitectura	-
A8	Desarrollar la visión de arquitectura	Si	-	Visión de arquitectura	Diagrama de solución concepto
A9	Definir las propuestas de valor con el desarrollo de la arquitectura de destino	Si	-	-	-
A10	Identificar los riesgos asociados con la visión de la arquitectura	Si	-	-	-
A11	Desarrollar la declaración de trabajo	No	-	-	-

Tabla 32: Resumen en los pasos de la Fase de Visión Arquitectura

Los pasos que no tienen aplicabilidad en el desarrollo de la arquitectura de referencia se deben esencialmente a que no se está trabajando con una organización en concreto de la cual dispongamos de su AE.

4.2.5. Motivación de la AE de Referencia

ArchiMate se corresponde estrechamente con las arquitecturas principales que se abordan en TOGAF-ADM (The Open Group, 2017a). El elemento de motivación de ArchiMate tiene correspondencia a las fases Preliminar y Visión de la Arquitectura de TOGAF-ADM.

La motivación de una organización, para lograr ciertos resultados, está representada por objetivos, principios, requisitos y limitaciones. En la Figura 18 se presenta el modelado de la motivación de la AE de referencia desarrollada en base a las fases Preliminar y Visión de Arquitectura detalladas en la presente tesis.

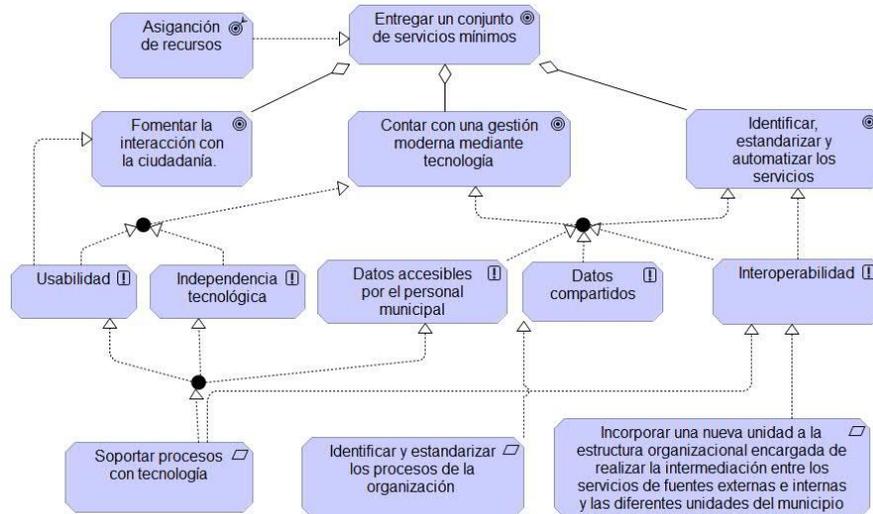


Figura 18: Modelo motivacional de la AE de referencia

Según el modelo motivacional, se espera *entregar un conjunto de servicios mínimos* para satisfacer las necesidades de la comunidad local, esto se logra mediante los objetivos específicos de *fomentar la interacción con la ciudadanía*, *contar con una gestión moderna mediante el uso de tecnología* e *identificar, estandarizar y automatizar los servicios mínimos*. El objetivo *fomentar la interacción con la ciudadanía* se obtiene mediante el principio de *usabilidad* para que los ciudadanos que utilizan los servicios accedan de manera rápida, efectiva y eficiente. Este principio se realiza con el requisito de *soportar los procesos con tecnología*. El objetivo *Contar con una gestión moderna mediante el uso de tecnología* se obtiene mediante la combinación de los principios de *usabilidad*, *independencia tecnológica* e *interoperabilidad*. Estos principios se realizan con el requisito de *soportar los procesos con tecnología*. Finalmente, el objetivo *identificar, estandarizar y automatizar los servicios mínimos* se obtiene mediante los principios de *interoperabilidad*, *datos compartidos* y *datos accesibles para el personal municipal*. Estos principios se realizan mediante los tres requisitos definidos *soportar los procesos con tecnología*, *identificar, estandarizar y automatizar los servicios mínimos* y la *incorporación de una nueva unidad a la estructura organizacional municipal*.

4.2.6. Fase de Arquitectura de Negocio

Esta fase aborda el desarrollo de una Arquitectura de Negocio que apoye la Visión de la Arquitectura (The Open Group, 2013). En la Figura 19 se muestran los 9 pasos de la Fase de Arquitectura de Negocio propuestos por TOGAF-ADM (The Open Group, 2018).

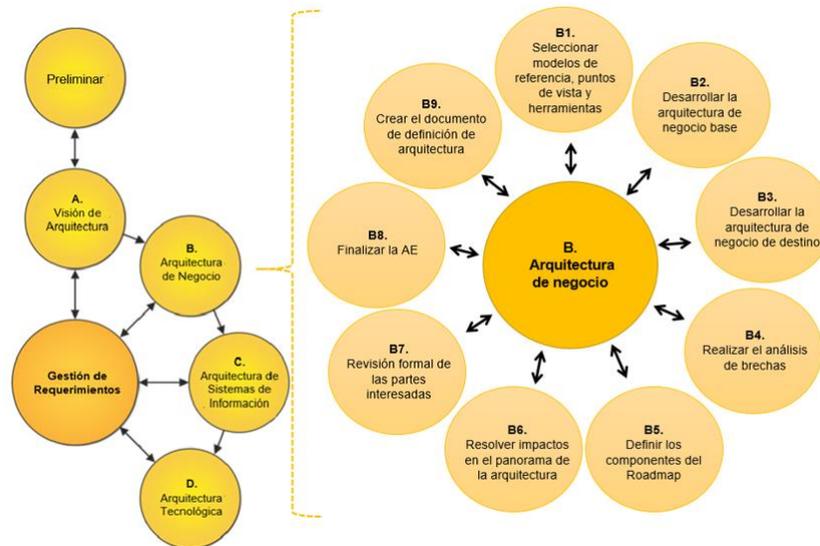


Figura 19: Diagrama de pasos de la Fase de Arquitectura de Negocio

A continuación se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos de la Fase de Arquitectura de Negocio presentes en la Figura 19.

4.2.6.1. Seleccionar Modelos de Referencia, Puntos de Vista y Herramientas (B1)

Los Puntos de Vista se usan para desarrollar las arquitecturas de cada dimensión (Negocio, Datos, Aplicación y Tecnología). Un Punto de Vista es la perspectiva que determina lo que se ve. Los puntos de vista son genéricos, y se pueden almacenar para su reutilización (The Open Group, 2018). En este paso se seleccionan las vistas relevantes de la AE en la dimensión de negocio y se identifican las herramientas y técnicas que son utilizadas para la captura, el modelado y el análisis, en asociación con los puntos de vista seleccionados.

La vista desarrollada en la fase de Arquitectura de Negocio es el contexto organizacional municipal elaborada en base a lo propuesto por (EIRA, 2018). A continuación, en la Figura 20 se presenta la vista organizacional representada mediante la notación ArchiMate.

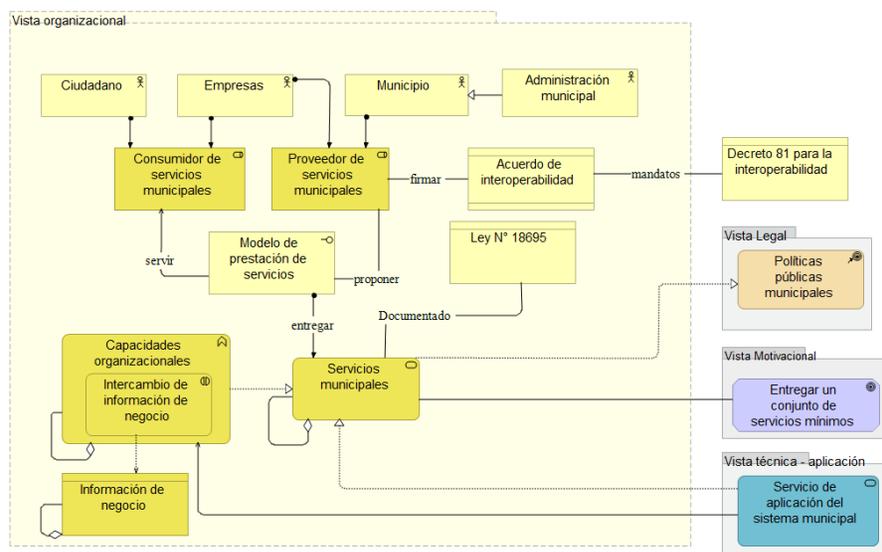


Figura 20: Vista organizacional municipal

El *municipio* en el rol de *proveedor de servicios municipales* suministra *servicios municipales* a *ciudadanos* y *empresas* que tienen el rol de *consumidor de servicios municipales*. El *servicio municipal* se entrega de acuerdo a un *modelo de prestación de servicios*. Los *servicios municipales* están documentados en la *Ley N° 18695*. El *proveedor de servicios municipales* puede firmar un *acuerdo de interoperabilidad* para acordar como entregar un servicio a sus usuarios de acuerdo a lo establecido en el *Decreto 81 para la interoperabilidad*. La prestación de estos servicios se realiza a través de *capacidades organizacionales* utilizando un *intercambio de información del negocio*.

4.2.6.2. Desarrollar la Arquitectura de Negocio Base (B2)

En este paso se desarrolla una descripción de la arquitectura de negocios base existente. Se deben desarrollar modelos de arquitectura para satisfacer las inquietudes de las partes interesadas. Algunos de los modelos recomendados como guía por TOGAF para describir la arquitectura base son modelos de negocio y modelos de casos de uso (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no existe una arquitectura común establecida. Cada municipio debe desarrollar su propia arquitectura de negocio base.

4.2.6.3. Desarrollar la Arquitectura de Negocio de Destino (B3)

En este paso se desarrollan nuevos modelos de arquitectura y se identifican los bloques de construcción de la AE relevantes de la vista organizacional del paso B1 de esta fase (The Open Group, 2018). Un bloque de construcción es un componente, potencialmente reutilizable, que se puede combinar con otros componentes. Los bloques de construcción se pueden definir en varios niveles de detalle, según la etapa de desarrollo de la arquitectura que se haya alcanzado. Por ejemplo, en una etapa temprana, un bloque de construcción puede consistir simplemente en un nombre o una descripción de esquema. Más adelante, un bloque de construcción puede descomponerse en múltiples bloques de construcción de soporte y puede ir acompañado de una especificación completa (The Open Group, 2018).

Como se mencionó en la Sección 4.2.6.1, la arquitectura de negocio se enfoca en la vista organizacional. En esta vista los bloques de construcción se presentan con amarillo más acentuado (ver Figura 20). Tomando como referencia el documento EIRA, los bloques de construcción de esta vista serían:

- **Consumidor de servicios municipales:** es una empresa, ciudadano, el estado o administración municipal que consume servicios municipales.
- **Proveedor de servicios municipales:** es cualquier persona natural o jurídica, entidad pública u organismo que ofrezca la ejecución de servicios municipales.
- **Servicios municipales:** corresponde a cualquier servicio mínimo prestado por un municipio, estos pueden ser: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y Registro Social de Hogares. Los servicios municipales pueden ser para el beneficio de un ciudadano, una empresa u otra entidad pública.
- **Capacidades organizacionales:** una capacidad particular que un municipio puede poseer o intercambiar para lograr un propósito o resultado específico.
- **Información del negocio:** describe hechos, datos, activos u opiniones de negocio que se intercambian en el contexto de un servicio público municipal para respaldar su entrega.

Adicionalmente, en la Figura 21 se presenta un modelo de arquitectura de la capa de negocio genérica de alto nivel, de lo que se espera lograr con la arquitectura de referencia municipal en relación a los servicios mínimos establecidos.

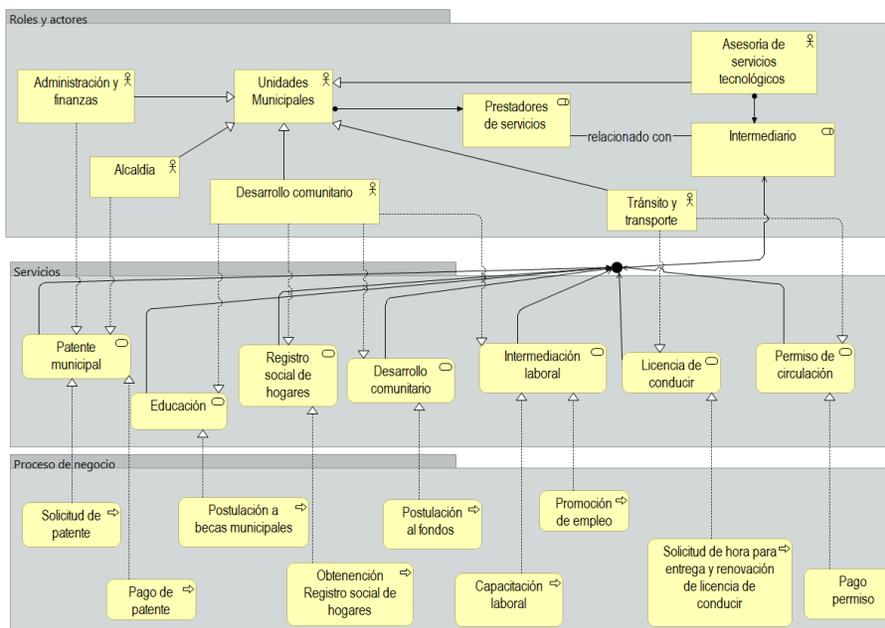


Figura 21: Modelo de arquitectura de negocio de destino

La arquitectura está desarrollada en tres niveles: *i) Roles y actores*, *ii) Servicios* y *iii) Procesos de negocio*. A continuación se detalla cada una de los niveles agrupados en la Figura 21:

- i) Roles y actores:** los actores son las unidades organizacionales de un municipio relacionadas a la entrega del conjunto de servicios mínimos establecido. Así, las unidades municipales son la Alcaldía, Administración y Finanzas, Desarrollo Comunitario, Tránsito y Transporte y Asesoría de Servicios Tecnológicos. Todas estas unidades cumplen en rol de ser prestadoras de servicios, por su parte la unidad de asesoría de servicios tecnológicos cumple con el rol de intermediario entre los servicios y las unidades municipales. El intermediario será el encargado de vincular los servicios municipales mínimos existentes con las distintas unidades del municipio evitando que cada unidad se haga cargo de su desarrollo.
- ii) Servicios:** los servicios mínimos considerados en esta tesis son: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares.
- iii) Procesos de negocio:** cada proceso de negocio modelado realiza un servicio mínimo. Así, por ejemplo el servicio de patente municipal es realizado por el proceso de negocio de solicitud de patente.

4.2.6.4. Realizar el Análisis de Brechas (B4)

Cuando se desarrolla el análisis de brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino, los modelos de arquitectura deben ser validados en relación a los principios, objetivos y restricciones definidas. Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que como se mencionó en el paso B2, no existe una AE-Base definida que pueda ser utilizada para realizar el análisis.

4.2.6.5. Definir los Componentes del Roadmap (B5)

Con la creación de una arquitectura base, arquitectura de destino y resultados de análisis de brechas, se requiere una herramienta que permita definir la planificación de las actividades para el cambio desde la arquitectura de negocio base a la de destino para priorizar el desarrollo de las actividades en las próximas fases (The Open Group, 2018).

Dado que no se tiene una AE-Base y no se ha podido realizar un análisis de las brechas entre arquitecturas, este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia.

4.2.6.6. Resolver los Impactos en el Panorama de la Arquitectura (B6)

En este paso se identifica el impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino y oportunidades de utilizar el trabajo de AE en otras áreas de la organización (The Open Group, 2018).

Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura común establecida.

4.2.6.7. Revisión Formal de las Partes Interesadas (B7)

En este paso se verifican las partes interesadas de la arquitectura de negocio(The Open Group, 2018). Los interesados identificados para el modelo de AE de referencia propuesto son el municipio, entidades de gobierno, el ciudadano y empresas (ver Sección 4.2.3.2). En la arquitectura de negocio los principales interesados son el municipio, el ciudadano y las empresas, estos son las entidades más involucradas en los procesos de cada servicio.

4.2.6.8. Finalizar la Arquitectura Empresarial (B8)

En este paso se deben seleccionar estándares para cada uno de los bloques de construcción y documentar el mapeo final de la arquitectura dentro del Repositorio de Arquitectura (The Open Group, 2018); a partir de los bloques de construcción seleccionados, se deben identificar aquellos que podrían reutilizarse (prácticas de trabajo, roles, relaciones comerciales, descripciones de puestos, etc.). No existen estándares definidos por el gobierno en relación a los procesos de negocio por lo que este paso no es desarrollado.

4.2.6.9. Crear el Documento de Definición de Arquitectura (B9)

En este paso se documenta la definición de la arquitectura para que cada una de las partes interesadas revisen el documento. Este paso no es desarrollado como parte de la arquitectura de referencia.

4.2.7. Resumen de la fase de Arquitectura de Negocio

A continuación, en la Tabla 33 se muestra un resumen de cada uno de los pasos de la Fase de Arquitectura de Negocio. Por cada uno de los pasos se incluye una descripción, la aplicabilidad (si se realizó el paso como parte de la definición de la AE de referencia), las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Paso	Descripción	Aplicabilidad	Entradas	Salidas	Artefactos
B1	Seleccionar las vistas relevantes de la AE	Si	EIRA	Vistas de arquitectura	Vista organizacional municipal
B2	Describir la arquitectura de negocios base existente	No	-	-	-
B3	Desarrollar la arquitectura de negocio de destino	Si	Repositorio de arquitectura, EIRA	Definición de la arquitectura de negocio de destino	Modelo de la arquitectura de negocio
B4	Analizar las brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino.	No	-	-	-
B5	Planificación de las actividades para la transición desde la arquitectura base a la de destino.	No	-	-	-
B6	Identificación del impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino	No	-	-	-
B7	Verificar las partes interesadas	Si	-	Partes interesadas en la arquitectura de negocio	-
B8	Seleccionar los estándares para cada uno de los bloques de construcción	No	-	-	-
B9	Documentación de la definición de la arquitectura	No	-	-	-

Tabla 33: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura de negocio.

Los pasos que no tienen aplicabilidad en el desarrollo de la arquitectura de referencia se debe esencialmente a que no se está trabajando con una organización en concreto de la cual dispongamos de su AE.

4.2.8. Fase de Arquitectura de Sistemas de Información

El objetivo de la Fase de Sistemas de Información es desarrollar arquitecturas de destino que cubran las dimensiones de datos y de aplicación. La arquitectura de sistemas de información se enfoca en identificar y definir las aplicaciones y los datos que soportan la AE de una organización (The Open Group, 2018). A continuación, en la Sección 4.2.9 se describe la arquitectura de datos y en la Sección 4.2.10 la arquitectura de aplicación.

4.2.9. Arquitectura de Datos

Esta fase aborda el desarrollo de una Arquitectura de Datos que apoye la Arquitectura de Negocio y la Visión de la Arquitectura (The Open Group, 2013). En la Figura 22 se muestran los 9 pasos de la Fase de Arquitectura de Datos propuestos por TOGAF-ADM (The Open Group, 2018).

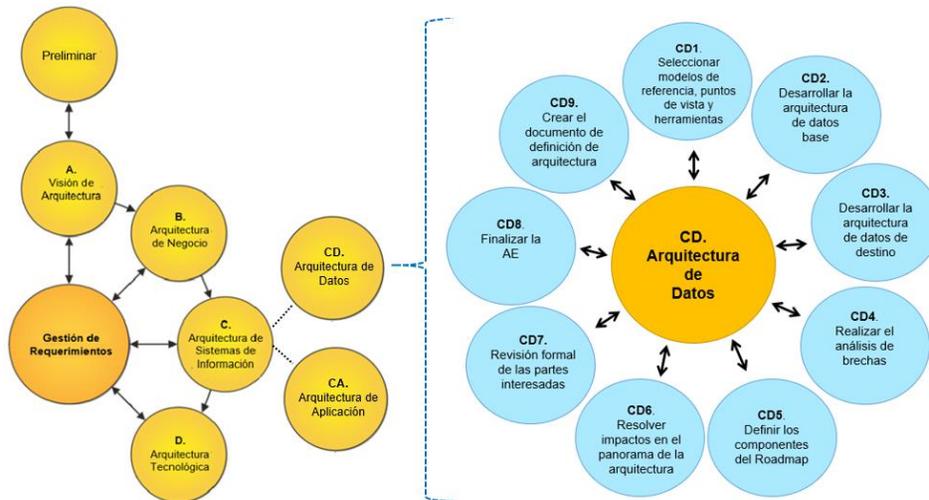


Figura 22: Diagrama pasos de la fase Sistemas de Información-Arquitectura de Datos

A continuación se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos de la Fase de Arquitectura de Datos presentes en la Figura 22.

4.2.9.1. Seleccionar Modelos de Referencia, Puntos de vista y Herramientas (CD1)

En este paso se seleccionan las vistas relevantes de la AE de Datos y se identifican las herramientas y técnicas que son utilizadas para la captura, el modelado y el análisis, en asociación con los puntos de vista seleccionados.

A continuación, en la Figura 23 se presenta la vista en el contexto de datos basada en (EIRA, 2018).

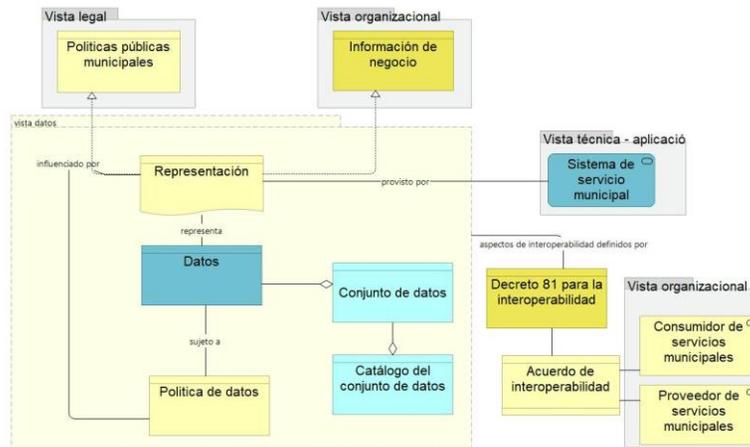


Figura 23: Vista municipal en el contexto datos

La *Información del negocio* se realiza mediante una *Representación de Datos*. Los *Datos* se pueden agrupar en *Conjuntos de datos*, que se pueden documentar en un *Catálogos de conjuntos de datos*. Los *Datos* están sujetos a *Políticas de datos*, que también influyen en su *Representación*. La *Política de datos* define un marco de referencia para el uso de datos.

Estos bloques de construcción de arquitectura definen el contenido de la vista de datos y cada uno de estos bloques de construcción de arquitectura puede tener asociada alguna especificación de interoperabilidad establecido en el *Decreto 81 para la interoperabilidad* (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2015).

4.2.9.2. Desarrollar la Arquitectura de Datos Base (CD2)

En este paso se desarrolla una descripción de la arquitectura base de datos existente. Se deben desarrollar modelos de arquitectura para satisfacer las inquietudes de las partes interesadas. Algunos de los modelos recomendados como guía por TOGAF para describir la arquitectura base son el diagrama entidad relación y el diagrama de clase y (The Open Group, 2018).

Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura común establecida. Cada municipio debe desarrollar su propia arquitectura de datos base.

4.2.9.3. Desarrollar la Arquitectura de Datos de Destino (CD3)

En este paso se desarrollan nuevos modelos de arquitectura y se identifican los bloques de construcción de la AE relevantes de la vista de datos la Sección 4.2.9.1 presente en esta fase (ver Figura 23). Los principales bloques de construcción de esta vista son:

- **Datos:** los datos son símbolos obtenidos a través de un proceso de codificación de información.
- **Representación:** la descripción de la configuración perceptible de información. Las representaciones se pueden clasificar de varias maneras; por ejemplo, en términos de medio (documentos electrónicos, papel, audio, etc.) o formato (HTML, ASCII, PDF, etc.). En Chile, la norma técnica sobre sistemas y sitios Web de los órganos de la administración del estado (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2015) establece los formatos de los sitios Web.
- **Política de datos:** conjunto de principios de alto nivel que forman una guía en el que puede operar la administración de los datos. En Chile, el Instructivo Presidencial N° 008 sobre Transparencia Activa contiene normas que son directamente atinentes a los Sitios Web, ya que determina un conjunto de contenidos mínimos que deben ser incorporados dentro de sus páginas.

El objetivo de la creación de la arquitectura de datos en los municipios es mantener una infraestructura adaptable diseñada para facilitar el acceso, el intercambio, la gestión y la seguridad de los datos a nivel organizacional (PwCIndia, 2011).

La identificación de las entidades de datos comunes y específicos de la organización facilitarán el intercambio de datos. A continuación, en la Figura 24 se presenta un esquema generalizado de clasificación de datos municipales conformado por el área temática, los componentes de datos lógicos que representan el servicio y las entidades de datos del servicio en alto nivel elaborados en base a la AE del gobierno de Nepal (PwCIndia, 2011).



Figura 24: Esquema de clasificación de datos municipales

El área temática proporciona un conjunto de categorías de alto nivel que agrupa los componentes de datos lógicos y las entidades de datos en función del área de negocio con la que se alinean y las unidades de la estructura organizacional a las que afectan. En el contexto municipal se han establecido las áreas temáticas, presentes en la Figura 25, de acuerdo a las unidades relacionadas a la prestación de los servicios mínimos.

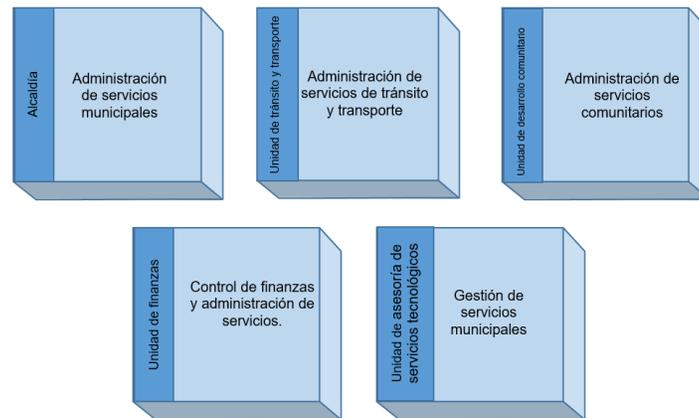


Figura 25: Área temática en los municipios en el contexto de servicios mínimos

La agrupación componentes de datos lógicos dentro de cada área temática proporciona una zona de límite que encapsula entidades de datos relacionadas para formar una agrupación lógica. La creación de componentes de datos lógicos agrupa las entidades de datos en módulos para propósitos del municipio, seguridad y despliegue. Según la clasificación de área temática anterior, las entidades de datos se han agrupado en los siguientes grupos de componentes de datos lógicos (Figura 26), donde cada uno de los grupos corresponde a los servicios mínimos considerados en esta tesis.

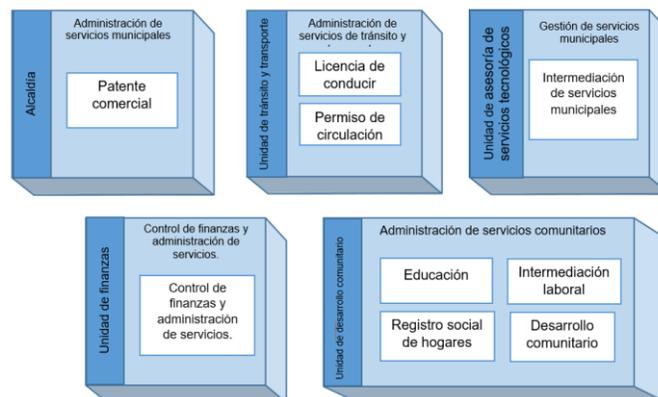


Figura 26: Componentes de datos lógicos municipales contexto de servicios mínimos

El diagrama de la Figura 27 proporciona las entidades de datos de alto nivel correspondientes a los componentes lógicos de la Figura 26 en relación a la entrega de servicios mínimos. Adicionalmente, se incorpora la entidad de información del proceso la cual especifica los datos del proceso mismo, por ejemplo: en la patente municipal, también estarán los datos de la patente misma, y del proceso mismo (fecha de solicitud, quien participó, etc.).

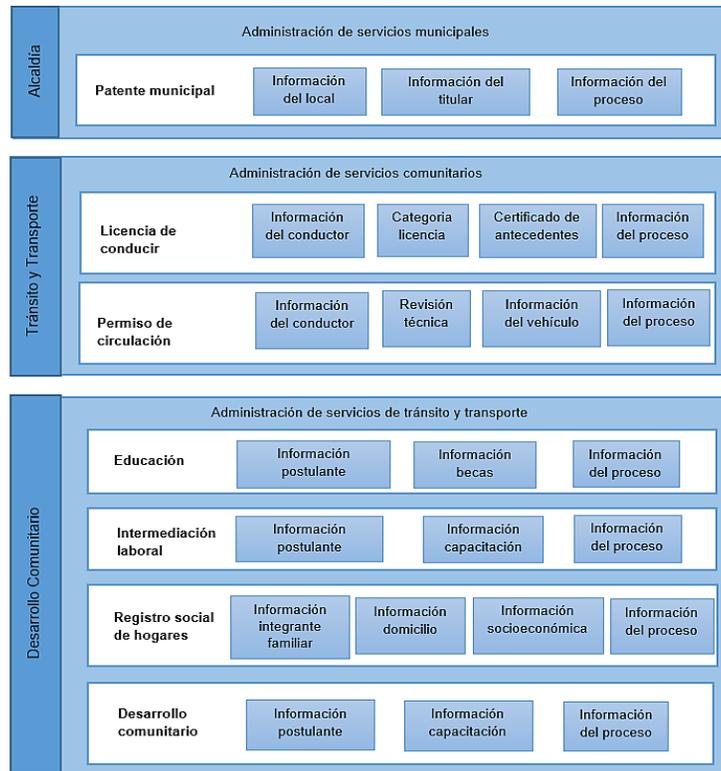


Figura 27: Entidades de datos municipales

Adicionalmente, en la Figura 28 se presenta un modelo de arquitectura de la capa de datos genérica en alto nivel que soporte la capa de negocio de la fase B de arquitectura de negocio.

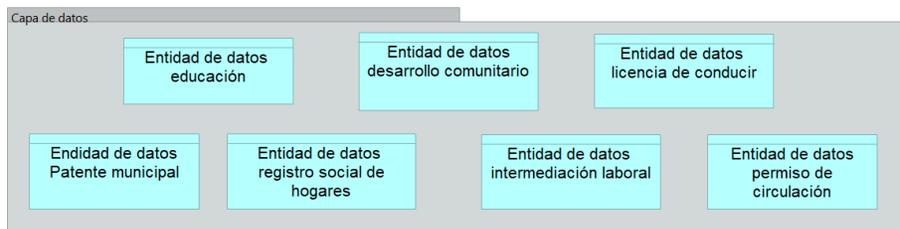


Figura 28: Modelo de la capa de arquitectura de datos

La capa de datos por cada uno de los objetos de datos contiene las entidades de datos municipales presentes en la Figura 27, que contiene las entidades de datos de alto nivel en relación a la entrega de servicios mínimos.

4.2.9.4. Realizar el Análisis de Brechas (CD4)

Cuando se desarrollan el análisis de brechas entre la arquitectura de datos base y la arquitectura de datos de destino, los modelos de arquitectura deben ser validados en relación a los principios, objetivos y restricciones definidas (EIRA, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no existe una AE-Base definida que pueda ser utilizada para realizar el análisis.

4.2.9.5. Definir los Componentes del Roadmap (CD5)

Con la creación de una arquitectura base, arquitectura de destino y resultados de análisis de brechas, se requiere una herramienta que permita definir la planificación de las actividades para el cambio desde la arquitectura de datos base a la de destino para priorizar el desarrollo de las actividades en las próximas fases (The Open Group, 2018).

Dado que no se tiene una arquitectura de datos base y no se ha podido realizar un análisis de las brechas entre arquitecturas, este paso no es desarrollado como parte de la de arquitectura de referencia.

4.2.9.6. Resolver los Impactos en el Panorama de la Arquitectura (CD6)

En este paso se identifica el impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino y oportunidades de utilizar el trabajo de AE en otras áreas de la organización (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura común establecida.

4.2.9.7. Revisión Formal de las Partes Interesadas (CD7)

En este paso se verifican las partes interesadas de la arquitectura de datos. Los interesados identificados en la AE de referencia propuesto son el municipio, entidades de gobierno, el ciudadano y empresas (Sección 4.2.3.2). En la arquitectura de datos el principal interesado es el municipio ya que es la entidad encargada de administrar los datos de cada servicio.

4.2.9.8. Finalizar la Arquitectura Empresarial (CD8)

En este paso se seleccionan normas o estándares para los bloques de construcción descritos en la Sección 4.2.9.3. En Chile, el documento “Guía para el Desarrollo de Sitios Web” incorpora los decretos y normativas, más la promulgación de leyes que han afectado la forma en que las personas se relacionan con el Estado a través de Sitios Web. Entre los decretos y normativas más importantes se encuentra:

- El Decreto Supremo 1 titulado “Aprueba Norma Técnica sobre Sistemas y Sitios Web de los Órganos del Estado” (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2015) establece los formatos, accesibilidad e interoperabilidad de los datos.
- El Decreto Supremo 81 titulado “Aprueba Norma Técnica para los Órganos de la Administración del Estado sobre Interoperabilidad de Documentos Electrónicos” (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2015) establece las características mínimas obligatorias de interoperabilidad que deben cumplir los documentos electrónicos en su generación, envío, recepción, procesamiento y almacenamiento.
- El Decreto Supremo 83 titulado “Aprueba Norma Técnica para los Órganos de la Administración del Estado sobre Seguridad y Confidencialidad de los Documentos Electrónicos” contiene los estándares mínimos de seguridad en el uso, almacenamiento, acceso y distribución del documento electrónico.
- El Instructivo Presidencial N° 008 - 2006 sobre Transparencia Activa contiene normas que son directamente atingentes a los Sitios Web, ya que determina un conjunto de contenidos mínimos que deben ser incorporados dentro de sus páginas. Para hacer efectiva la aplicación de los principios de transparencia, se asigna a los Sitios Web de los órganos de la Administración Pública la tarea de hacer la publicación de la información relevante relacionada con el funcionamiento administrativo y financiero de la institución.

4.2.9.9. Crear el Documento de Definición de Arquitectura (CD9)

En este paso se documenta la definición de la arquitectura de datos para que cada una de las partes interesadas revisen el documento (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte de la arquitectura de referencia.

4.2.9.10. Resumen de la Arquitectura de Datos

A continuación, en la Tabla 34 se muestra un resumen de cada uno de los pasos de la Fase de Arquitectura de Datos. Por cada uno de los pasos se incluye una descripción, la aplicabilidad (si se realizó el paso como parte de la definición de la AE de referencia), las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Paso	Descripción	Aplicabilidad	Entradas	Salidas	Artefactos
CD1	Seleccionar las vistas relevantes de la AE	Si	EIRA	Vistas de arquitectura	-
CD2	Describir la arquitectura de datos base existente	No	-	-	-
CD3	Desarrollar la arquitectura de datos de destino	Si	Repositorio de arquitectura, EIRA, reporte de AE del gobierno de Nepal	Definición de la Arquitectura de datos	Modelo de Arquitectura de datos
CD4	Analizar las brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino.	No	-	-	-
CD5	Planificación de las actividades para la transición desde la arquitectura base a la de destino.	No	-	-	-
CD6	Identificación del impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino	No	-	-	-
CD7	Verificar las partes interesadas	Si	-	Partes interesadas en la arquitectura de datos	-
CD8	Seleccionar los estándares para cada uno de los bloques de construcción	Si	Decreto 81 para la interoperabilidad y norma técnica sobre sistemas y sitios Web	-	-
CD9	Documentación de la definición de la arquitectura	No	-	-	-

Tabla 34: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura de datos

Los pasos que no tienen aplicabilidad en el desarrollo de la arquitectura de referencia se debe esencialmente a que no se está trabajando con una organización en concreto de la cual dispongamos de su AE.

4.2.10. Arquitectura de Aplicación

Esta fase aborda el desarrollo de una Arquitectura de Aplicación que apoye la Arquitectura de Negocio y la Visión de la Arquitectura (The Open Group, 2013). En la Figura 29 se muestran los 9 pasos de la Arquitectura de Aplicación propuestos por TOGAF-ADM (The Open Group, 2018).

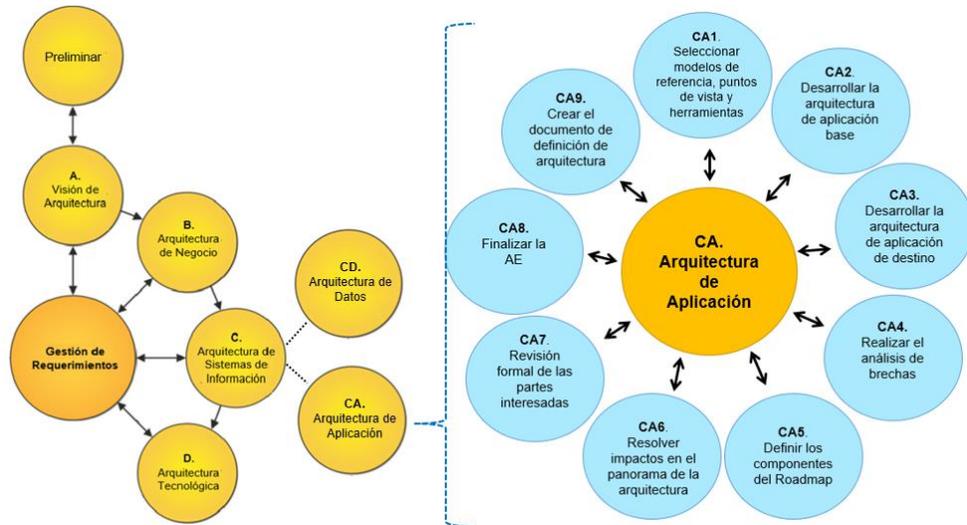


Figura 29: Diagrama pasos de la fase Sistemas de Información-Arquitectura de Aplicación

A continuación se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos de la fase de Arquitectura de Aplicación presentes en la Figura 29.

4.2.10.1. Seleccionar Modelos de Referencia, Puntos de vista y Herramientas (CA1)

En este paso se seleccionan las vistas relevantes de la AE y se identifican las herramientas y técnicas que son utilizadas para la captura, el modelado y el análisis, en asociación con los puntos de vista seleccionados (The Open Group, 2018).

A continuación, en la Figura 30 se presenta la vista en el contexto de aplicación.

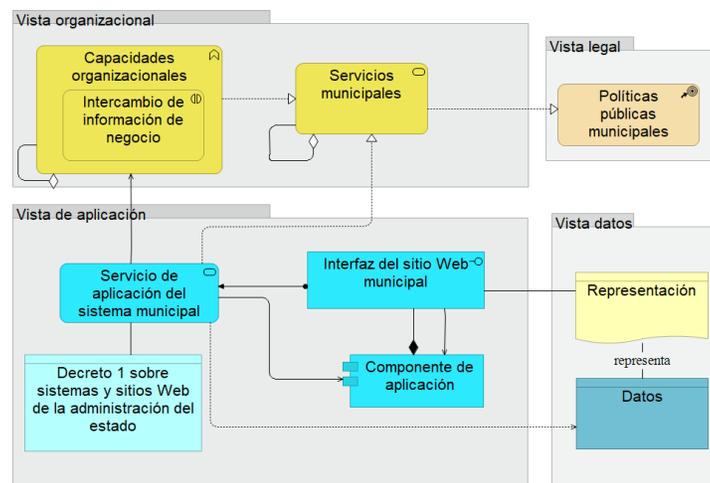


Figura 30: Vista en el contexto de aplicación

Un servicio de aplicación del sistema municipal implementa servicios municipales apoyados por políticas públicas municipales. El desarrollo del sistema de servicio municipal se rige bajo la Norma Técnica sobre Sistemas y Sitios Web de la Administración del Estado. Se puede acceder a un sistema de servicios municipales a través de la Interfaz del sitio Web municipal. El componente de aplicación está compuesto por una interfaz del sitio Web y a su vez la interfaz de usuario sirve a los componentes de aplicación. La interfaz de sitio Web es provista por una representación de datos.

4.2.10.2. Desarrollar la Arquitectura de Aplicaciones Base (CA2)

En este paso se desarrolla una descripción de la arquitectura de aplicaciones base existente. Se deben desarrollar modelos de arquitectura para satisfacer las inquietudes de las partes interesadas. Uno de los modelos recomendados como guía por TOGAF para para describir la arquitectura base es el diagrama de clase de aplicaciones (The Open Group, 2018).

Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura común establecida. Cada municipio debe desarrollar su propia arquitectura de aplicaciones base.

4.2.10.3. Desarrollar la Arquitectura de Aplicación de Destino (CA3)

En este paso se desarrollan nuevos modelos de arquitectura y se identifican los bloques de construcción de la AE relevantes de la vista de aplicación de la Sección 4.2.10.1 presente en esta fase (ver Figura 30). Los principales bloques de construcción de esta vista son:

- **Interfaz del sitio Web:** medio de comunicación con el usuario que permite el intercambio de datos. La Guía para el Desarrollo de Sitios Web (Ministerio de Economía, 2008) en el Capítulo 3 establece los elementos necesarios para el diseño de interfaces e interacción de Sitios Web. Así mismo, el Capítulo 5 presenta los elementos centrales de usabilidad.
- **Sistema del servicio municipal:** representa a los sistemas Web de cada uno de los servicios municipales mínimos.
- **Componente de aplicación:** funcionalidades de los sistemas accesibles por una interfaz.

A partir del diagrama de área temática en los municipios (ver Figura 25) se elabora el diagrama de aplicación de alto nivel de la Figura 31 que incorpora los sistemas correspondientes por cada una de las áreas temáticas en el contexto de servicios mínimos.

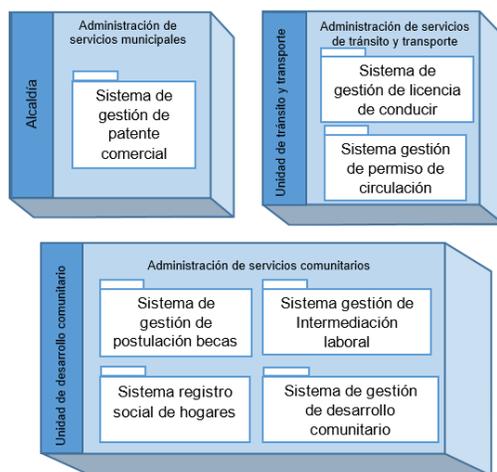


Figura 31: Diagrama de aplicación municipal en el contexto de servicios mínimos

Adicionalmente, en la Figura 32 se presenta un modelo de arquitectura de la capa de aplicación en alto nivel que soporte la capa de datos de la fase CD de arquitectura de sistemas de información.

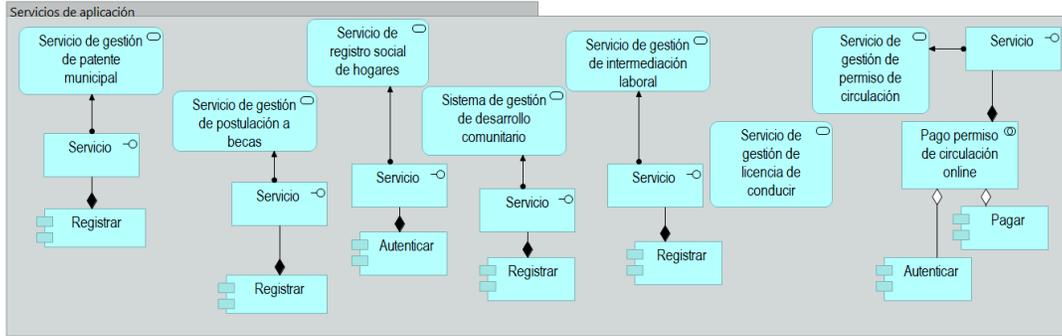


Figura 32: Modelo de arquitectura de aplicación

A la arquitectura de negocio desarrollada en la fase B y la capa de datos presente en la fase CD se le suma la capa de aplicación de la Figura 32. En la capa de aplicación se puede acceder a un servicio de aplicación municipal a través de una interfaz de sitio Web. Los componentes básicos de aplicación son el registro, pago y autenticación de los servicios. Por ejemplo, la colaboración entre los componentes de autenticación y pago permiten el pago de permiso de circulación que está compuesto por una interfaz del servicio Web del servicio de gestión de permiso de circulación.

4.2.10.4. Realizar Análisis de Brechas (CA4)

Cuando se desarrollan el análisis de brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino, los modelos de arquitectura deben ser validados en relación a los principios, objetivos y restricciones definidas (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de aplicación de referencia ya que no existe una AE-Base definida.

4.2.10.5. Definir los Componentes del Roadmap (CA5)

Con la creación de una arquitectura base, arquitectura de destino y resultados de análisis de brechas, se requiere una herramienta que permita definir la planificación de las actividades para el cambio desde la arquitectura de aplicación base a la de destino para priorizar el desarrollo de las actividades en las próximas fases (The Open Group, 2018). Dado que no se tiene una arquitectura de aplicación base y no se ha podido realizar un análisis de las brechas entre arquitecturas, este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de aplicación de referencia.

4.2.10.6. Resolver los Impactos en el Panorama de la Arquitectura (CA6)

En este paso se identifica el impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino y oportunidades de utilizar el trabajo de AE en otras áreas de la organización (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura común establecida.

4.2.10.7. Revisión Formal de las Partes Interesadas (CA7)

En este paso se verifican las partes interesadas de la arquitectura de aplicación. Los interesados identificados para el modelo de AE de referencia propuesto son el municipio, entidades de gobierno, el ciudadano y empresas (ver Sección 4.2.3.2). En la arquitectura de aplicación los principales interesados son el municipio, ciudadanos y las empresas ya que estas entidades serán las que utilicen los servicios de aplicación para su propio beneficio.

4.2.10.8. Finalizar la Arquitectura Empresarial (CA8)

En este paso se seleccionan normas o estándares para los bloques de construcción descritos en la sección 4.2.10.3 (The Open Group, 2018). En Chile, el documento “Guía para el Desarrollo de Sitios Web” incorpora los decretos y normativas, más la promulgación de leyes que han afectado la forma en que las personas se relacionan con el Estado a través de Sitios Web. Esta guía establece los elementos necesarios para el diseño de interfaces e interacción de Sitios Web y los elementos centrales de usabilidad. El decreto más importante es

- El Decreto Supremo 1 titulado “Aprueba Norma Técnica sobre Sistemas y Sitios Web de los Órganos del Estado (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2015) establece los formatos y usabilidad de los sitios Web.

4.2.10.9. Crear el Documento de Definición de Arquitectura (CA9)

En este paso se documenta la definición de la arquitectura para que cada una de las partes interesadas revisen el documento (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte de la arquitectura de referencia.

4.2.10.10. Resumen de la Fase de Arquitectura de Aplicación

A continuación, en la Tabla 35 se muestra un resumen de cada uno de los pasos de la Fase de Arquitectura de Aplicación. Por cada uno de los pasos se incluye una descripción, la aplicabilidad, las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Paso	Descripción	Aplicabilidad	Entradas	Salidas	Artefactos
CA1	Seleccionar las vistas relevantes de la AE	Si	EIRA	Vistas de arquitectura	-
CA2	Describir la arquitectura de aplicación base existente	No	-	-	-
CA3	Desarrollar la arquitectura de aplicación de destino	Si	Repositorio de arquitectura, EIRA, reporte de AE del gobierno de Nepal	Definición de la arquitectura de aplicación	Modelo de arquitectura de aplicación
CA4	Analizar las brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino.	No	-	-	-
CA5	Planificación de las actividades para la transición desde la arquitectura base a la de destino.	No	-	-	-
CA6	Identificación del impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura de base a la arquitectura de destino	No	-	-	-
CA7	Verificar las partes interesadas	Si	-	Partes interesadas en la arquitectura de aplicación	-
CA8	Seleccionar los estándares para cada uno de los bloques de construcción	Si	Decreto 81 para la interoperabilidad y norma técnica sobre sistemas y sitios Web	-	-
CA9	Documentación de la definición de la arquitectura	No	-	-	-

Tabla 35: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura de aplicación

Los pasos que no tienen aplicabilidad en el desarrollo de la arquitectura de aplicación de referencia se debe esencialmente a que no se está trabajando con una organización en concreto.

4.2.11. Fase de Arquitectura de Tecnología

Esta fase aborda el desarrollo de una Arquitectura de Tecnología que permite que la Visión de Arquitectura, los componentes de negocio, datos y aplicaciones de destino se entreguen a través de componentes y servicios de tecnología (The Open Group, 2018). En la Figura 33 se muestran los 9 pasos de la Fase de Arquitectura de Tecnología propuestos por TOGAF-ADM.

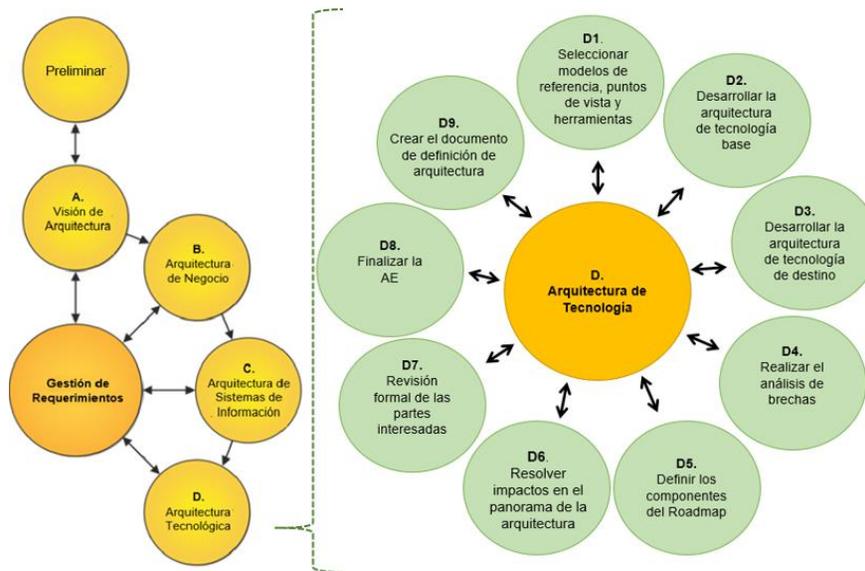


Figura 33: Diagrama pasos de la fase Arquitectura de Tecnología TOGAF

A continuación se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos de la fase de Arquitectura de Aplicación presentes en la Figura 33.

4.2.11.1. Seleccionar Modelos de Referencia, Puntos de Vista y Herramientas (D1)

En este paso se seleccionan las vistas relevantes de la AE y se identifican las herramientas y técnicas que son utilizadas para la captura, el modelado y el análisis, en asociación con los puntos de vista seleccionados (The Open Group, 2018). A continuación, en la Figura 34 se presenta la vista en el contexto de tecnología.

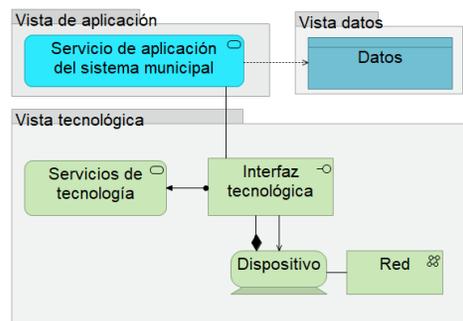


Figura 34: Vista en el contexto de tecnología

Un sistema de servicios municipales es apoyado por servicios de red. Se puede acceder a un servicio de red a través de la Interfaz tecnológica. El dispositivo tecnológico (enrutador, computador, entre otros.) está compuesto por una Interfaz tecnológica y a su vez está asociado a una red.

4.2.11.2. Desarrollar la Arquitectura de Tecnología Base (D2)

En este paso se desarrolla una descripción de la arquitectura de tecnología base existente. Se deben desarrollar modelos de arquitectura para satisfacer las inquietudes de las partes interesadas. Algunos de los modelos recomendados como guía por TOGAF para describir la arquitectura tecnológica base es el diagrama de descomposición de la plataforma y diagrama de redes y comunicación (The Open Group, 2018).

Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura de tecnología común establecida. Cada municipio debe desarrollar su propia arquitectura tecnológica base.

4.2.11.3. Desarrollar la Arquitectura de Tecnología de Destino (D3)

En este paso se desarrollan nuevos modelos de arquitectura y se identifican los bloques de construcción de la AE relevantes de la vista tecnológica del Paso D1 presente en la Sección 4.2.11.1 (The Open Group, 2018). Los principales bloques de construcción de esta vista son:

- **Servicio de red:** comparte las funcionalidades proporcionadas por un proveedor de red.
- **Interfaz tecnológica:** punto de acceso donde se puede acceder a los servicios de tecnología.
- **Dispositivo:** un recurso físico de TI.
- **Red:** es un conjunto de estructuras que conectan sistemas informáticos u otros dispositivos electrónicos para la transmisión, enrutamiento y recepción de datos

En la Figura 35 se presenta un modelo de arquitectura de la capa de tecnología en alto nivel que soporte la capa de aplicación y datos de las fases de arquitectura de sistemas de información.

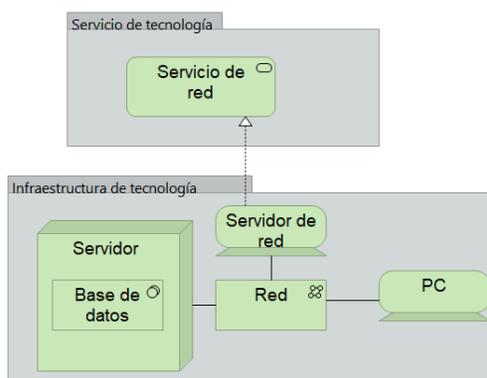


Figura 35: Modelo de arquitectura capa de tecnología

4.2.11.4. Realizar el Análisis de Brechas (D4)

Cuando se desarrollan el análisis de brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino, los modelos de arquitectura deben ser validados en relación a los principios, objetivos y restricciones definidas (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no existe una arquitectura de tecnología base definida que pueda ser utilizada para realizar el análisis.

4.2.11.5. Definir los Componentes del Roadmap (D5)

Con la creación de una arquitectura base, arquitectura de destino y resultados de análisis de brechas, se requiere una herramienta que permita definir la planificación de las actividades para el cambio desde la arquitectura de tecnología base a la de destino para priorizar el desarrollo de las actividades en las próximas fases (The Open Group, 2018).

Dado que no se tiene una arquitectura de tecnología base y no se ha podido realizar un análisis de las brechas entre arquitecturas, este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de aplicación.

4.2.11.6. Resolver los Impactos en el Panorama de la Arquitectura (D6)

En este paso se identifica el impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino y oportunidades de utilizar el trabajo de AE en otras áreas de la organización (The Open Group, 2018). Este paso no es desarrollado como parte del modelo de arquitectura de referencia ya que no hay una arquitectura común establecida.

4.2.11.7. Revisión Formal de las Partes Interesadas (D7)

En este paso se verifican las partes interesadas de la arquitectura de aplicación. Los interesados identificados para el modelo de AE de referencia propuesto son el municipio, entidades de gobierno, el ciudadano y empresas (Sección 4.2.3.2). En la arquitectura de tecnología el principal interesado es el municipio ya que esta entidad es la que debe disponer de la infraestructura mínima para poder proveer los servicios a sus ciudadanos.

4.2.11.8. Finalizar la Arquitectura Empresarial (D8)

Se deben seleccionar estándares para cada uno de los bloques de construcción y documentar el mapeo final de la arquitectura en el repositorio de arquitectura (The Open Group, 2018). En Chile, no existen estándares de requerimientos tecnológicos para los municipios.

4.2.11.9. Crear el Documento de Definición de Arquitectura (D9)

En este paso se documenta la definición de la arquitectura para que cada una de las partes interesadas revisen el documento. Este paso no es desarrollado como parte de la arquitectura de referencia.

4.2.12. Resumen de la fase de Arquitectura Tecnológica

A continuación, en la Tabla 36 se muestra un resumen de cada uno de los pasos de la Fase de Arquitectura Tecnológica. Por cada uno de los pasos se incluye una descripción, la aplicabilidad (si se realizó el paso como parte de la definición de la AE de referencia), las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Paso	Descripción	Aplicabilidad	Entradas	Salidas	Artefactos
D1	Seleccionar las vistas relevantes de la AE	Si	-	Vistas de arquitectura	-
D2	Describir la arquitectura tecnológica base existente	No	-	-	-
D3	Desarrollar la arquitectura tecnológica de destino	Si	Repositorio de arquitectura	Definición de la Arquitectura de tecnología	Modelo de arquitectura de tecnología
D4	Analizar las brechas entre la arquitectura base y la arquitectura de destino.	No	-	-	-
D5	Planificación de las actividades para la transición desde la arquitectura base a la de destino.	No	-	-	-
D6	Identificación del impacto que se puede producir entre la transición de la arquitectura base a la arquitectura de destino	No	-	-	-
D7	Verificar las partes interesadas	Si	-	Partes interesadas en la arquitectura de tecnología	-
D8	Seleccionar los estándares para cada uno de los bloques de construcción	No	-	-	-
D9	Documentación de la definición de la arquitectura	No	-	-	-

Tabla 36: Resumen en los pasos de la fase de arquitectura tecnológica

Los pasos que no tienen aplicabilidad en el desarrollo de la arquitectura de tecnología se debe esencialmente a que no se está trabajando con una organización en concreto.

4.2.13. Modelo de Referencia de AE Municipal Resultante

En la Figura 36 se muestra la vista resumen de alto nivel que modela los bloques de construcción principales dentro de cada vista descrita.

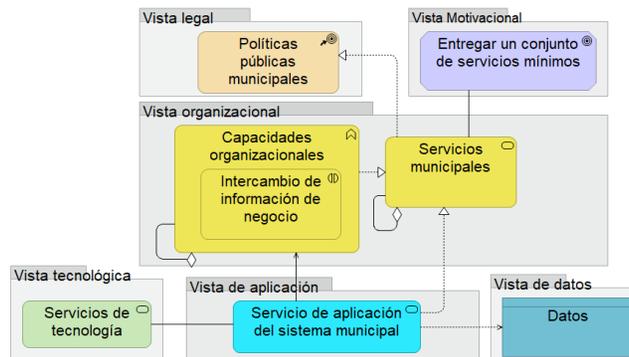


Figura 36: vista resumen

Los *Servicios municipales* se proveen al ciudadano con el apoyo de *políticas públicas* y con el objetivo de *Entregar un conjunto de servicios mínimos*. La prestación de estos servicios se realiza a través de *capacidades organizacionales* utilizando un *intercambio de información del negocio*. Un *Servicio de aplicación del sistema municipal* implementa *servicios municipales*. El *Servicio de aplicación del sistema municipal* accede a los *datos* y proporciona servicios de aplicación con el uso de *servicios de tecnología*.

Por otra parte en la Figura 37 se presenta un modelo de AE de referencia municipal que soporta el conjunto de servicios mínimos. Los servicios mínimos prestados por un municipio identificados son: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares.

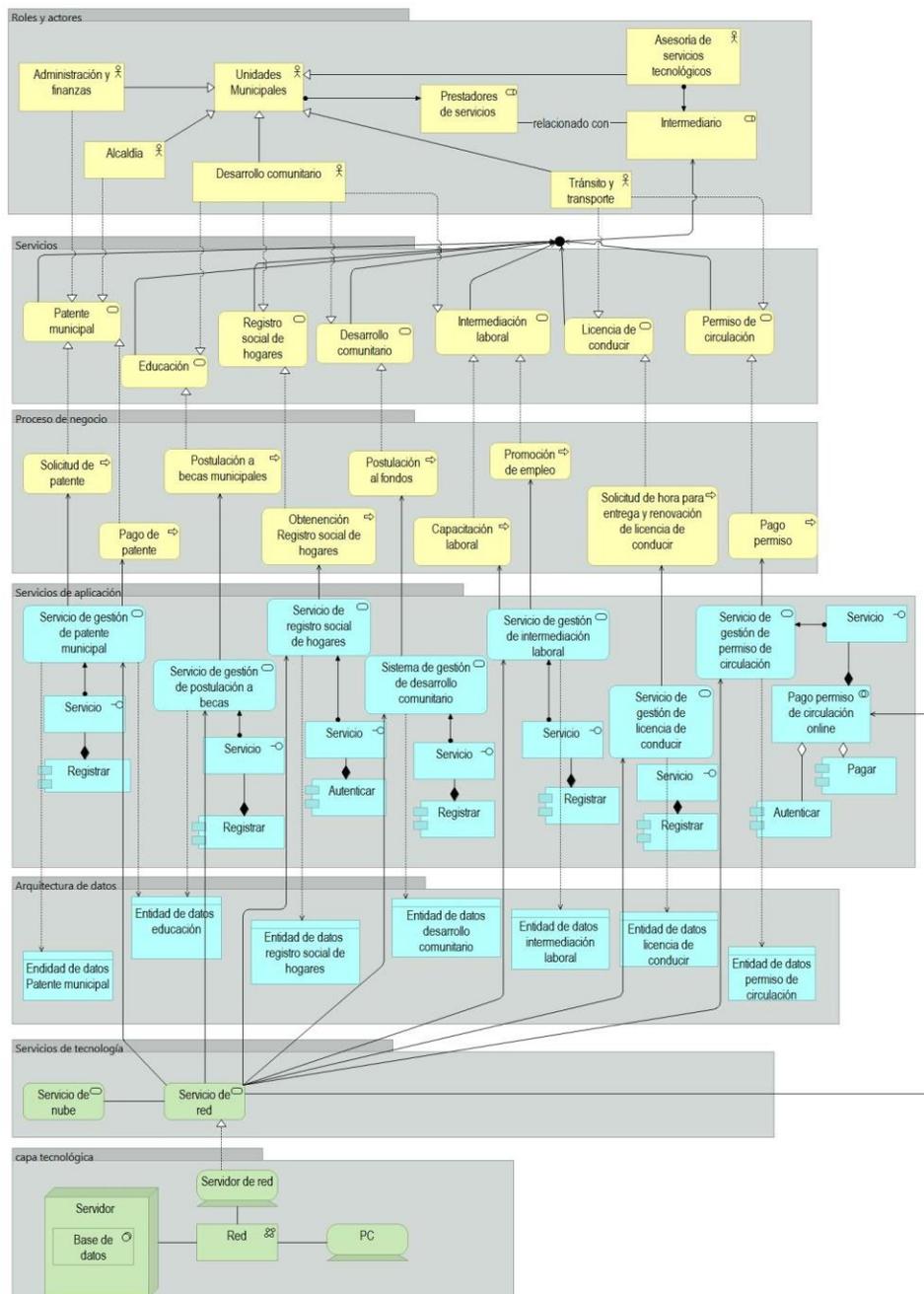


Figura 37: Modelo de AE de referencia municipal en el contexto de servicios mínimos

El modelo de AE de referencia municipal en el contexto de servicios mínimos contiene las tres capas principales de ArchiMate (negocio, aplicación y tecnología), donde cada una de estas capas está representada en diferentes niveles los cuales se explican a continuación:

Capa de negocio: se ocupa de los servicios que se ofrecen por parte de los municipios mediante procesos de negocio realizados por los actores y roles del negocio. Esta desarrollada en los siguientes niveles:

- **Roles y actores:** los actores representan a las unidades organizacionales de un municipio relacionadas a la entrega del conjunto de servicios mínimos establecido. Así, las unidades municipales son la Alcaldía, Administración y Finanzas, Desarrollo Comunitario, Tránsito y Transporte y Asesoría de Servicios Tecnológicos. Todas estas unidades cumplen en rol de ser prestadoras de servicios, por su parte la unidad de asesoría de servicios tecnológicos cumple con el rol de intermediario entre los servicios y las unidades municipales. El intermediario será el encargado de vincular los servicios municipales mínimos existentes con las distintas unidades del municipio evitando que cada unidad se haga cargo de su desarrollo.
- **Servicios:** los servicios mínimos considerados en esta tesis son Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y Registro Social de Hogares.
- **Proceso de negocio:** cada proceso de negocio modelado será realizado por su respectivo servicio. Así, por ejemplo el proceso de solicitud de patente será realizado en el servicio de patente comercial.

Capa de aplicación: soporta la capa de negocio con servicios de aplicaciones que se realizan mediante componentes de aplicación. Esta desarrollada en los siguientes niveles:

- **Datos del negocio:** por cada uno de los objetos de datos contiene las entidades mínimas de datos municipales detalladas en la fase CD.
- **Servicios de aplicación:** Se puede acceder a un servicio de aplicación municipal a través de una interfaz de sitio Web. Los componentes básicos de aplicación son el registro, pago y autenticación de los servicios.

Capa de tecnología: ofrece servicios de infraestructura necesarios para ejecutar la capa de aplicación. Esta desarrollada en los siguientes niveles:

- **Servicios de tecnología:** funcionalidades proporcionadas por un proveedor de red. Se espera que los servicios puedan ser accedidos por cualquier municipio, para esto se espera que el gobierno pueda proporcionar los servicios a través de la nube.
- **Infraestructura:** Representa la infraestructura con la que puede contar un municipio.

4.3. Guía para el Análisis de Brechas

La guía de análisis de brechas ha sido creada con el propósito de determinar el estado tecnológico actual de los municipios en relación a los servicios mínimos que debe entregar a los ciudadanos. Para su confección se ha tenido en cuenta el análisis de brechas sugerido por TOGAF-ADM para validar la arquitectura que se está desarrollando. Este análisis es el cuarto paso dentro de las fases B, C y D detalladas en la Sección 4.2. La idea básica es destacar si existen brechas entre la AE-Base (también conocida como *As Is*) y la AE-Destino (también conocida como *To Be*) identificando aquellos elementos que han sido deliberadamente omitidos, accidentalmente excluidos o aún no definidos (The Open Group, 2018).

La guía para el análisis de brechas propuesta consta de 3 etapas principales (Tabla 37). La primera etapa es una precondition necesaria para realizar el análisis de brechas, la cual consiste en contar con una AE de la situación actual del municipio de estudio que considere las arquitecturas de negocio, datos y aplicación y tecnología. La segunda etapa consiste en determinar las brechas entre la AE-Base desarrollada en la Etapa 1 y la AE-Destino propuesta en esta tesis en las dimensiones de negocio, datos, aplicación y tecnología. Finalmente, en la tercera etapa se analizan las brechas identificadas en la Etapa 2.

Etapa	Actividades
Etapa 1	Desarrollar la AE Municipal Base
Etapa 2	Determinar las brechas entre la AE-Base y la AE-Destino
2.1	Determinar las brechas en la arquitectura de negocio
2.2	Determinar las brechas en la arquitectura de datos y aplicación
2.3	Determinar las brechas en la arquitectura de tecnología
Etapa 3	Análisis de Brechas

Tabla 37: Etapas del análisis de brechas

El análisis de brechas propuesto por TOGAF, sugiere la confección de una matriz con todos los bloques de construcción de la AE-Base y los bloques de construcción de la AE-Destino para posteriormente poder analizar cuáles de los bloques están incluidos en ambas arquitecturas, cuáles son nuevos y cuáles fueron eliminados (The Open Group, 2018). Como la AE-Destino para municipios fue desarrollada de forma genérica para los municipios, los bloques de construcción ya se encuentran establecidos. De esta forma solo queda analizar la AE-Base desarrollada por cada municipio en particular. Para el análisis de las brechas se establece la matriz de la Figura 38, donde la primera columna, al igual que en TOGAF, incluye los bloques de construcción de la AE de servicios mínimos propuesta. Dado que no es imposible determinar los bloques de construcción que tendrá un municipio en particular, las columnas restantes permiten determinar si los bloques de la AE-Destino están disponibles en la AE-Base o si son nuevos para ese municipio en particular. Cada bloque de construcción nuevo es una brecha que debe ser desarrollado/proporcionado en la AE-Base.

Bloque de construcción AE de Destino ↓	Bloque de construcción AE Base	
	Disponible	Nuevo

Figura 38: Matriz de análisis de brechas

La presente guía de análisis de brechas está limitada al conjunto de servicios mínimos que debería proveer cada municipio según la legislación chilena vigente. Los servicios considerados mínimos son: Desarrollo Comunitario, Educación (Gestión de Becas), Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y Registro Social de Hogares.

A continuación se detallan las etapas presentes en la Tabla 37 para determinar las brechas existentes entre la AE-Base y la AE-Destino propuesta.

4.3.1. Desarrollar la AE Municipal Base

La primera etapa consiste en el desarrollo de una AE en que se modele la situación actual del municipio. El desarrollo de la AE-Base debe considerar las arquitecturas de negocio, datos y aplicación y tecnología.

Arquitectura de Negocio: La arquitectura de negocio de destino está desarrollada en tres niveles que deben ser considerados para el posterior análisis de brechas: i) Roles y Actores, ii) Servicios y iii) Procesos de Negocio.

- i) **Roles y Actores:** los actores son las unidades organizacionales de un municipio relacionadas a la entrega de los servicios mínimos establecidos. Así, las unidades municipales son la Alcaldía, Administración y Finanzas, Desarrollo Comunitario, Tránsito y Transporte y Asesoría de Servicios Tecnológicos. Todas las unidades cumplen con el rol principal de ser proveedoras de servicios municipales.
- ii) **Servicios:** los servicios mínimos considerados en esta investigación son Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y Registro Social de Hogares.
- iii) **Procesos de Negocio:** Los procesos de negocio correspondientes a cada servicio.

Arquitectura de Datos y Aplicación: La arquitectura de datos y aplicación de destino están desarrollada en dos niveles que deben ser considerados para el posterior análisis de brechas: i) Servicios de Aplicación y ii) Datos del Negocio.

- i) **Servicios de Aplicación:** son los servicios que cuentan con el apoyo de TICs. Los servicios de aplicaciones deben ser significativos desde el punto de vista del entorno; deben proporcionar una funcionalidad que sea, en sí misma, útil para sus usuarios y para el entorno. Esto significa, por ejemplo, que si este entorno incluye procesos de negocio, los servicios de aplicaciones deben tener relevancia para el negocio. Así, cada uno de los procesos de negocio definidos en la arquitectura de negocio, debería contar con un servicio de aplicación que lo soporte.
- ii) **Datos del Negocio:** establece las entidades de datos mínimas por cada servicio municipal.

Arquitectura de Tecnología: ofrece servicios de infraestructura necesarios para ejecutar la capa de aplicación. Está desarrollada en dos niveles que deben ser considerados para el posterior análisis de brechas: i) Servicios de Tecnología e ii) Infraestructura.

- i) **Servicios de Tecnología:** funcionalidades proporcionadas por un proveedor de red. Se espera que los servicios puedan ser accedidos por cualquier municipio, para esto se espera que el gobierno pueda proporcionar los servicios a través de la nube.
- ii) **Infraestructura:** Representa la infraestructura con la que puede contar un municipio.

4.3.2. Determinar las brechas entre la AE-Base y la AE-Destino

La segunda etapa consiste en determinar las brechas entre la AE-Base previamente desarrollada y la AE-Destino propuesta en esta tesis. Para determinar las brechas entre las arquitecturas en las siguientes secciones se presentan una serie de tablas que el municipio debe completar para un posterior análisis en la tercera etapa. A continuación, se determinan las brechas en las arquitecturas de negocio, datos y aplicación y tecnología.

4.3.2.1. Determinar las Brechas en la Arquitectura de Negocio

Para determinar las brechas de la arquitectura de negocio se sugiere realizar el análisis en la siguiente secuencia de pasos (Figura 39).

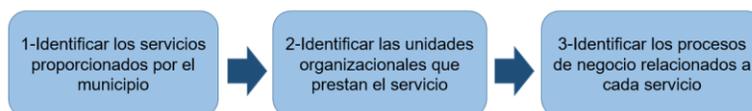


Figura 39: Pasos para realizar el análisis de brechas en la dimensión de negocios

A continuación se detalla el proceso de desarrollo de cada uno de los pasos de la Figura 39.

- i) **Identificar los Servicios Proporcionados por el Municipio:** El primer paso es determinar los servicios que son proporcionados por parte del municipio. La Tabla 38 nos permite establecer los servicios mínimos con los que dispone el municipio para sus ciudadanos. En el caso de no tener disponible ese servicio se marcará como “Nuevo”, lo cual implica que será un servicio nuevo para el municipio y cualquier servicio nuevo es una brecha en la que el servicio debe ser desarrollado/ proporcionado al ciudadano.

Servicio	AE-Base	
	Disponible	Nuevo
Desarrollo Comunitario		
Educación (Becas)		
Licencia de Conducir		
Registro Social de Hogares		
Patente Municipal		
Permiso de Circulación		
Intermediación laboral		

Tabla 38: Servicios proporcionados por el municipio

La descripción de cada servicio se menciona a continuación:

- **Desarrollo Comunitario:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la postulación a fondos comunales y permite la descarga/envío del formulario de postulación.
- **Educación:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la postulación a becas municipales y permite la descarga/envío del formulario de postulación.
- **Intermediación Laboral:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre capacitación laboral, promoción del empleo y la postulación mediante la descarga/envío de formularios.
- **Licencia de Conducir:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la entrega y renovación de licencias de conducir y permite solicitar una hora para la solicitud/ renovación de la licencia.
- **Registro Social de Hogares:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre su registro social de hogares y la obtención del mismo.
- **Patente Municipal:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre la obtención de patentes municipales y el pago de las mismas. Las patentes municipales incluyen la solicitud de patentes provisoras, patentes comerciales, patentes industriales, patentes profesionales y patentes de micro empresa familiar
- **Permiso de Circulación:** servicio donde se provee información al ciudadano sobre el pago de permiso de circulación.

ii) Identificar las Unidades Organizacionales que Prestan el Servicio: Una vez identificados los servicios que proporciona el municipio el segundo paso a desarrollar es la identificación de las unidades organizacionales que permiten la prestación del servicio. Las unidades mínimas establecidas en la AE-Destino son la Alcaldía, Asesoría de Servicios Tecnológicos, Desarrollo Comunitario, Administración y Finanzas y Tránsito y Transporte. Estas unidades, presentes en la Ley N° 18695 art. 16, forman parte de la estructura orgánica mínima con la que debería contar un municipio. Sin embargo, cada municipio está facultado a establecer unidades organizacionales adicionales de acuerdo a sus capacidades. De esta forma, algunos de los servicios considerados en la AE-Destino pueden ser entregados por otras unidades organizacionales encargadas de realizar esa labor.

Las unidades que se muestran en la Tabla 39 pueden estar representadas como unidad o subunidad de otra, en este último caso se considera que la unidad existe de forma parcial y por lo tanto se marcará la columna “Parcial”. En el caso de no tener disponible algunas de las unidades organizacionales se marcará la columna “Nuevo”, lo cual implica que será una unidad nueva para el municipio y como tal constituirá una brecha en la que el municipio debe establecer esa unidad como parte de su estructura organizacional.

AE-Destino	AE-Base		
Unidades Organizacionales	Total	Parcial	Nueva
Alcaldía			
Asesoría de Servicios Tecnológicos			
Desarrollo Comunitario			
Administración y Finanzas			
Tránsito y Transporte			

Tabla 39: Unidades organizacionales que prestan el servicio municipal

iii) Identificar los Procesos de Negocio Relacionados a cada Servicio: El tercer paso es identificar los procesos de negocio asociados a cada uno de los servicios que proporciona el municipio, identificados en el Paso 1 de la arquitectura de negocio. En la Tabla 40 se presentan todos los procesos de negocio de la AE-Destino con los que debería contar la AE-Base. En el caso de no tener disponible un determinado proceso de negocio se marcará la columna “Nuevo”, lo cual implica que será un proceso de negocio nuevo para el municipio y como tal constituirá una brecha que el municipio deberá identificar y desarrollar.

AE-Destino	AE-Base	
Proceso de negocio	Disponible	Nuevo
Postulación a fondos		
Postulación a becas municipales		
Solicitud de hora		
Obtener registro social de hogares		
Solicitud de patente municipal		
Capacitación laboral		
Promoción del empleo		
Pago del permiso de circulación		

Tabla 40: Procesos de negocio por cada servicio municipal

4.3.2.2. Determinar las Brechas en la Arquitectura de Datos y Aplicación

Para determinar las brechas en la Arquitectura de Datos y Aplicación existentes se deben analizar los sistemas de que dispone el municipio para apoyar los servicios que otorga. Los servicios que ofrece el municipio, ya sean proporcionados de forma presencial o Web, cuentan con sistemas de información que están apoyados por TICs. Para determinar las brechas de la arquitectura de aplicación y datos se sugiere realizar el análisis en la siguiente secuencia de pasos (Figura 40).

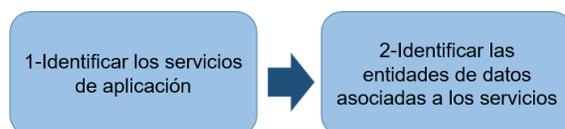


Figura 40: Pasos para realizar el análisis de brechas en la dimensión de aplicación y datos

- i) **Identificar los Servicios de Aplicación:** El primer paso es identificar los servicios de aplicación que apoyan los servicios proporcionados por el municipio. En la Tabla 41 se presentan servicios de aplicación con los cuales debería contar la arquitectura de aplicación base. En el caso de no tener disponible alguno de los servicios de aplicación se marcará la columna “Nuevo”, lo cual implica que será un servicio de aplicación nuevo para el municipio y como tal constituirá una brecha en la que se debe desarrollar dicho servicio de aplicación para proporcionar al ciudadano una mejor gestión.

AE-Destino Servicio de aplicación	AE-Base	
	Disponible	Nuevo
Servicio de gestión de Desarrollo Comunitario		
Servicio de gestión de postulación a becas		
Servicio de gestión de Licencia de Conducir		
Servicio de Registro Social de Hogares		
Servicio de gestión de patente municipal		
Servicio de gestión de Intermediación Laboral		
Servicio de gestión de Permiso de Circulación		

Tabla 41: Análisis de brechas en la dimensión de datos

- ii) **Identificar las Entidades de Datos Asociados a los Servicios:** El segundo paso es identificar las entidades de datos que sirven a los servicios de aplicación proporcionados por el municipio. En la Tabla 42 se presentan todas las entidades de datos de la arquitectura de aplicación de destino con las que debería contar la arquitectura de aplicación base. En el caso de no tener disponible alguna de las entidades de datos se marcará la columna “Nuevo”, lo cual implica que será una entidad de datos nueva para el sistema de aplicación y cualquier entidad de datos nueva es una brecha en la que se debe identificar, desarrollar e implementar dicha entidad.

Objeto de datos	AE-Destino	AE-Base	
	Entidad de datos	Disponible	Nuevo
Desarrollo Comunitario	Información del postulante		
	Información del proceso		
Educación (Becas)	Información del postulante		
	Información de becas		
	Información del proceso		
Licencia de Conducir	Información del conductor		
	Categoría de licencia		
	Certificado de antecedentes		
	Información del proceso		
Registro Social de Hogares	Información integrante familiar		
	Información del domicilio		
	Información socioeconómica		
	Información del proceso		
Patente Municipal	Información del local		
	Información del titular		
	Información del proceso		
Intermediación Laboral	Información del postulante		
	Información de capacitación		
	Información del proceso		
Permiso de Circulación	Información del conductor		
	Revisión técnica		
	Información del vehículo		
	Información del proceso		

Tabla 42: Entidades de datos

4.3.2.3. Determinar las Brechas en la Arquitectura de Tecnología

Las brechas que se analizarán para la arquitectura de tecnología base son las existentes en relación a los servicios de tecnología y la infraestructura tecnológica perteneciente al municipio. En la AE-Destino se consideran como elementos de infraestructura y servicios tecnológicos los presentes en la Tabla 43.

Infraestructura y servicios tecnológicos	AE-Destino	AE-Base	
		Disponible	Nueva
Red			
Servidor			
Base de datos			
Computador			
Servicio de red			

Tabla 43: Infraestructura y servicios tecnológicos

4.3.3. Análisis de Brechas

La tercera etapa consiste en el análisis de las brechas existentes entre la AE-Base y la AE-Destino. Para este análisis se sugiere completar el resumen de la Tabla 44. En ella se analizan los servicios que son proporcionados por el municipio (SP), la unidad encargada de proporcionarlo (UP), la existencia un proceso de negocio (PN), los servicios de aplicación (SA), las entidades de datos (ED) y la infraestructura tecnológica (IT) de acuerdo con la determinación de las brechas de la etapa anterior. Para completar este análisis se sugiere utilizar las preguntas que se muestran a continuación.

Por cada servicio de la AE-Destino:

1. ¿El servicio es proporcionado por la AE-Base?
2. ¿Existe una unidad organizacional de la AE-Base encargada de proporcionar ese servicio?
3. ¿Existe un proceso de negocio definido para ese servicio en la AE-Base?
4. El servicio ¿Cuenta con un servicio de aplicación en su AE-Base que lo apoye?
5. ¿Se conocen las entidades de datos de la AE-Base que son almacenadas del servicio por la aplicación?
6. ¿El servicio hace uso de la infraestructura tecnológica de la AE-Base del municipio?

Servicios AE-Destino		AE-Base					
Servicio Mínimo	Detalle	SP	UP	PN	SA	ED	IT
Desarrollo Comunitario	Postulación a fondos						
Educación (Becas)	Postulación a becas						
Intermediación laboral	Capacitación laboral Promoción del empleo						
Licencia de Conducir	Solicitud hora						
Registro Social de Hogares	Obtener registro						
Patente Municipal	Solicitud de patente Pago de patente						
Permiso de Circulación	Pago del permiso						

Tabla 44: Tabla resumen del análisis de brechas entre la AE-Base y la AE-Destino

Capítulo 5

Estudio de Caso

En este capítulo se presenta un estudio de caso cuyo objetivo fue determinar las brechas existentes entre una AE-Base y la AE-Destino utilizando la Guía para el Análisis de Brechas y la AE de referencia propuesta en el Capítulo 4.

5.1.1. Estudio de Caso en un Municipio de la Región de Ñuble

El estudio de caso consiste en el análisis de brechas entre de una AE que modele la situación actual de un municipio (AE-Base) y la AE de referencia propuesta en esta tesis (AE-Destino).

Se utilizó como estudio de caso uno de los municipios pertenecientes a la región de Ñuble. Para el desarrollo de la AE-Base se trabajó junto con un funcionario municipal encargado de mantención de redes, computadores y servicio técnico a usuarios de la municipalidad y establecimientos educacionales. A continuación se presentan los resultados obtenidos del estudio de caso desarrollado. El detalle de planificación del estudio de caso lo puede encontrar en el Anexo C.

5.1.1.1. Desarrollar la AE Municipal Base

Dado que el municipio seleccionado no cuenta con una AE definida, según la Guía de Análisis de Brechas (ver Sección 4.3), la primera etapa consiste en el desarrollo de una AE de la situación actual del municipio en estudio. El desarrollo de la AE-Base se establece en relación a los servicios mínimos que deberían proveer los municipios a sus ciudadanos de acuerdo a la propuesta detallada en el Capítulo 4.

De acuerdo a la entrevista semiestructurada realizada (Anexo C) se pudo constatar lo siguiente:

- El municipio no cuenta con misión, visión y objetivos estratégicos documentados.
- El municipio cuenta con software ERP (*Enterprise Resource Planning*) que provee, en relación a los servicios mínimos, un sistema de patentes municipales y permisos de circulación.
- El municipio provee dos servicios a los ciudadanos usando aplicaciones proporcionados por el gobierno, el servicio de permisos de circulación y registro social de hogares.
- Existen dos servicios para el pago de permiso de circulación. Uno de ellos es el proporcionado por la SUBDERE disponible en la página Web del municipio y el otro es un servicio ERP que posee el municipio para el pago del permiso de circulación de forma presencial en el municipio.
- No se encontró información que permita identificar un sistema informático relacionado con los servicios de desarrollo comunitario.

En la Figura 41 se presenta el modelo de AE-Base en relación al conjunto de servicios mínimos establecidos en esta tesis. Los servicios mínimos prestados por el municipio son: Desarrollo Comunitario, Educación, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares. El único servicio que el municipio no provee a sus ciudadanos es el servicio de licencia de conducir.

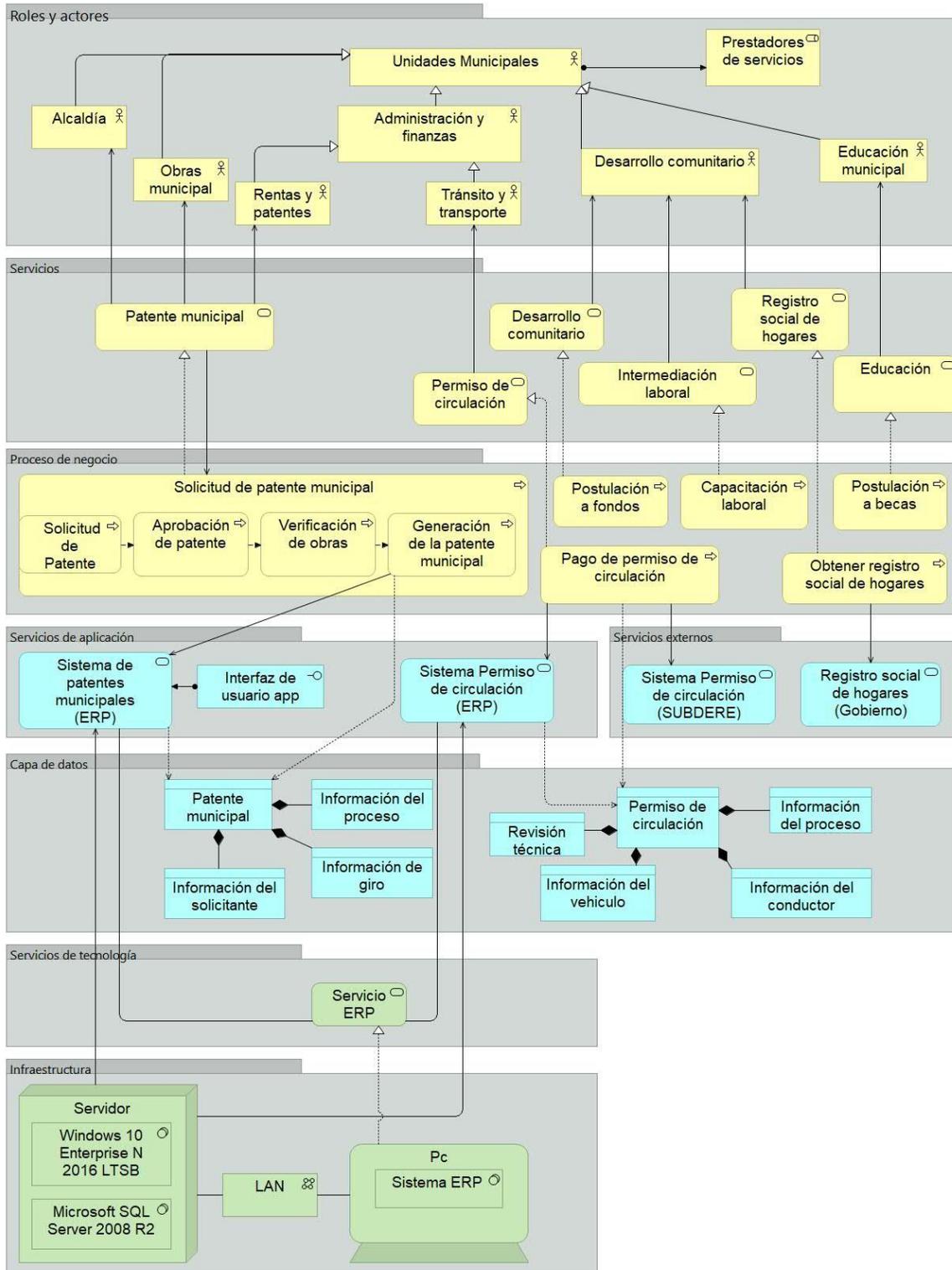


Figura 41: AE-Base de un municipio de la región de Ñuble

El modelo de AE-Base que se muestra en la Figura 41 está desarrollado en las tres capas principales de ArchiMate (negocio, aplicación y tecnología), donde cada una de estas capas está representada en diferentes niveles los cuales se explican a continuación:

Capa de negocio: se ocupa de los servicios que se ofrece el municipio mediante procesos de negocio realizados por los actores y roles del negocio. Esta desarrollada en los siguientes niveles:

- **Roles y actores:** los actores representan a las unidades organizacionales del municipio relacionadas a la entrega de los servicios mínimos. Así, las unidades municipales son la Alcaldía, Desarrollo Comunitario y Administración y Finanzas, Esta última incluye las subunidades de Rentas y Patentes y Tránsito y Transporte.
- **Servicios:** los servicios mínimos que provee el municipio son Desarrollo Comunitario, Educación Municipal, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares.
- **Proceso de negocio:** cada proceso de negocio modelado será realizado por su respectivo servicio.

Capa de aplicación: soporta la capa de negocio con servicios de aplicación. Esta desarrollada en los siguientes niveles:

- **Datos del negocio:** entidades de datos a las que acceden los servicio de aplicación. Solo se consideran las entidades de datos que son almacenadas en el servidor del municipio, estas son las entidades de datos de permiso de circulación y patente municipal.
- **Servicios de aplicación:** son los sistemas de aplicación municipal que se acceden a través de una interfaz de sitio Web. El municipio cuenta con 4 sistemas de aplicación: Sistema de patentes municipales ERP, Sistema de permiso de circulación ERP que provee el municipio para el pago presencial, Sistema de permiso de circulación que se encuentra a disposición del ciudadano a través de su portal Web y el sistema para el registro social de hogares que provee el gobierno.

Capa de tecnología: ofrece los servicios de infraestructura necesarios para ejecutar la capa de aplicación. Está desarrollada en los siguientes niveles:

- **Servicios de tecnología:** funcionalidades proporcionadas por un proveedor de red. Se espera que los servicios puedan ser accedidos por cualquier municipio, para esto se espera que el gobierno pueda proporcionar los servicios a través de la nube.
- **Infraestructura:** representa la infraestructura con la que cuenta el municipio.

5.1.1.2. Determinar las Brechas entre la AE-Base y la AE-Destino

La segunda etapa, según la Guía de Análisis de Brechas (ver Sección 4.3), consiste en determinar las brechas entre la AE-Base ya desarrollada y la AE-Destino propuesta en el Capítulo 4. A continuación se determinan las brechas entre el estudio de caso de la AE-Base de un municipio de Ñuble y la AE-Destino propuesta.

Determinar las Brechas en la Arquitectura de Negocios

Para determinar las brechas en la arquitectura de negocio se identificarán (i) servicios proporcionados por el municipio, (ii) las unidades organizacionales que prestan el servicio y (iii) los procesos de negocio relacionados a cada servicio.

i) Identificar los Servicios Proporcionados por el Municipio

El primer paso propuesto para determinar las brechas en la arquitectura de negocio según la Guía de Análisis de Brechas es determinar los servicios mínimos que son proporcionados por parte del municipio (Tabla 45).

AE-Destino	AE-Base	
	Disponible	Nuevo
Servicio		
Desarrollo Comunitario	x	
Educación (Becas)	x	
Licencia de Conducir		x
Registro Social de Hogares	x	
Patente Municipal	x	
Permiso de Circulación	x	
Intermediación laboral	x	

Tabla 45: Servicios mínimos proporcionados por el municipio

El municipio ofrece 6 de los 7 servicios mínimos. El servicio de Licencia de Conducir es un servicio “Nuevo” para el municipio por lo constituye una brecha en la que este servicio debe ser desarrollado/proporcionado al ciudadano.

ii) Identificar las Unidades Organizacionales que Prestan el Servicio

El segundo paso propuesto para determinar las brechas en la arquitectura de negocio según la Guía de Análisis de Brechas es identificar las unidades organizacionales que permiten la prestación del servicio (Tabla 46).

AE-Destino	AE-Base		
	Total	Parcial	Nueva
Unidades organizacionales			
Alcaldía	x		
Asesoría de servicios tecnológicos			x
Desarrollo comunitario	x		
Administración y finanzas	x		
Tránsito y transporte		x	

Tabla 46: Unidades organizacionales que prestan el servicio municipal

En el municipio Tránsito y Transporte es una subunidad de Administración y Finanzas por lo que se marca la columna “Parcial”. Por otro lado, la unidad de asesoría de servicios tecnológicos es una unidad que no forma parte de la estructura organizacional del municipio por lo que constituye una brecha a nivel organizacional.

ii) Identificar los Procesos de Negocio Relacionados a cada Servicio

El tercer paso propuesto para determinar las brechas en la arquitectura de negocio según la Guía de Análisis de Brechas es identificar los procesos de negocio asociados a cada uno de los servicios que proporciona el municipio, identificados en el paso 1 de la arquitectura de negocio (Tabla 47).

AE-Destino	AE-Base	
	Disponible	Nuevo
Proceso de negocio		
Postulación a fondos	x	
Postulación a becas municipales	x	
Solicitud de hora para licencia de conducir		x
Obtener registro social de hogares	x	
Solicitud de patente municipal	x	
Capacitación laboral	x	
Promoción del empleo		x
Pago del permiso de circulación	x	

Tabla 47: Procesos de negocio por cada servicio municipal

De acuerdo al análisis de los servicios del paso anterior, en la municipalidad no se provee del servicio de Licencia de Conducir por lo tanto no existe un proceso de negocio definido para el servicio. Por otra parte, no fue posible constatar la existencia de un proceso de negocio definido para la promoción del empleo hacia los ciudadanos. Estos procesos “Nuevos” deben ser identificados y desarrollados por parte del municipio.

Determinar las Brechas en la Arquitectura de Datos y Aplicación

Para determinar las brechas en la arquitectura de datos y aplicación se analizarán (i) servicios de aplicación y (ii) datos del negocio.

i) Identificar los Servicios de Aplicación

El primer paso para determinar las brechas en la arquitectura de datos y aplicación según la Guía de Análisis de Brechas es identificar los servicios de aplicación que sirven a los servicios proporcionados por el municipio (Tabla 48).

AE-Destino	AE-Base	
	Disponible	Nuevo
Servicio de aplicación		
Servicio de gestión de Desarrollo Comunitario		x
Servicio de gestión de postulación a becas		x
Servicio de gestión de Licencia de Conducir		x
Servicio de Registro Social de Hogares	x	
Servicio de gestión de patente municipal	x	
Servicio de gestión de Intermediación Laboral		x
Servicio de gestión de Permiso de Circulación	x	

Tabla 48: Análisis de brechas en la dimensión de datos

A pesar de que 6 de los 7 servicios mínimos son proporcionados por el municipio solo 3 de ellos son apoyados por TICs. El municipio cuenta con sistemas ERP para los servicios de permiso de circulación y para la gestión de patentes municipales. Además, el municipio provee en su sitio Web de dos servicios proporcionados por el gobierno, el pago de permiso de circulación y la obtención del registro social de hogares. Por otro lado, para 4 de los servicios, marcados en la columna “Nuevos”, se debe desarrollar un sistema que los gestione.

ii) Identificar las Entidades de Datos Asociados a los Servicios

El segundo paso para determinar las brechas en la arquitectura de datos y aplicación según la Guía de Análisis de Brechas es identificar las entidades de datos que sirven a los servicios de aplicación proporcionados por el municipio (Tabla 49).

Objeto de datos	AE-Destino	AE-Base	
	Entidad de datos	Disponible	Nueva
Desarrollo Comunitario	Información del postulante		x
	Información del proceso		x
Educación (Becas)	Información del postulante		x
	Información de becas		x
	Información del proceso		x
Licencia de Conducir	Información del conductor		x
	Categoría de licencia		x
	Certificado de antecedentes		x
	Información del proceso		x
Registro Social de Hogares	Información integrante familiar		
	Información del domicilio		
	Información socioeconómica		
	Información del proceso		
Patente Municipal	Información del local	x	
	Información del titular	x	
	Información del proceso	x	
Intermediación Laboral	Información del postulante		x
	Información de capacitación		x
	Información del proceso		x
Permiso de Circulación	Información del conductor	x	
	Revisión técnica	x	
	Información del vehículo	x	
	Información del proceso	x	

Tabla 49: Entidades de datos mínimas

De los servicios de aplicación que provee el municipio solo se tiene certeza de los datos almacenados para los servicios de patente municipal y permiso de circulación por lo que todas las demás entidades “Nuevas” deben ser identificadas, desarrolladas e implementadas.

Determinar las Brechas en la Arquitectura de Tecnología

Las brechas que se analizan para la arquitectura de tecnología base son las existentes en relación a los servicios de tecnología y la infraestructura tecnológica perteneciente al municipio (Tabla 50).

Infraestructura y servicios tecnológicos	AE-Destino	AE-Base	
		Disponible	Nueva
Red		X	
Servidor		X	
Base de datos		X	
computador		X	
Servicio de red		X	

Tabla 50: Infraestructura mínima perteneciente al municipio

El municipio cuenta con la infraestructura mínima para proporcionar los servicios mínimos.

5.1.1.3. Análisis de Brechas

La tercera etapa consiste en el análisis de las brechas existentes entre la AE-Base y la AE-Destino. Para este análisis se completó la Tabla 51, en ella se analizan los servicios que son proporcionados por el municipio (SP), la unidad encargada de proporcionarlo (UP), la existencia un proceso de negocio (PN), los servicios de aplicación (SA), las entidades de datos (ED) y la infraestructura tecnológica (IT) de acuerdo con la determinación de las brechas de la etapa anterior. Para completar este análisis se respondieron las preguntas sugeridas.

Por cada servicio de la AE-Destino:

1. ¿El servicio es proporcionado por la AE-Base?
2. ¿Existe una unidad organizacional de la AE-Base encargada de proporcionar ese servicio?
3. ¿Existe un proceso de negocio definido para ese servicio en la AE-Base?
4. El servicio ¿Cuenta con un servicio de aplicación en su AE-Base que lo apoye?
5. ¿Se conocen las entidades de datos de la AE-Base que son almacenadas del servicio por la aplicación?
6. ¿El servicio hace uso de la infraestructura tecnológica de la AE-Base del municipio?

Servicios AE-Destino		AE-Base					
Servicio Mínimo	Detalle	SP	UP	PN	SA	ED	IT
Desarrollo Comunitario	Postulación a fondos	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Educación (Becas)	Postulación a becas	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Intermediación laboral	Capacitación laboral	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Promoción del empleo	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Licencia de Conducir	Solicitud hora	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Registro Social de Hogares	Obtener registro	SI	SI	SI	SI	-	-
Patente Municipal	Solicitud de patente	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Pago de patente	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Permiso de Circulación	Pago del permiso	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 51: Tabla resumen del análisis de brechas entre la AE-Base y la AE-Destino

En base a este análisis se puede concluir que al municipio le falta implementar el servicio de Licencia de Conducir y la Promoción del Empleo. A pesar de que el municipio proporciona los demás servicios mínimos solo los servicios de Registro Social de Hogares, Patente Municipal y Permiso de Circulación cuentan con un servicio de aplicación (aplicaciones Web o de escritorio) y en relación a los datos que son almacenados por estos servicios de aplicación solo se conoce el registro de datos del servicio de Patente Municipal y Permiso de Circulación. Finalmente, a pesar de que el municipio cuenta con la infraestructura para proporcionar todos los servicios mínimos solo los servicios de Patente Municipal y Permiso de Circulación hacen uso de ella.

Capítulo 6

Conclusiones

6.1. Análisis de los Objetivos Propuestos/Cumplidos

El objetivo principal de esta tesis fue “Construir una arquitectura empresarial de referencia para e-government municipal que considere un conjunto de servicios mínimos”. Para el cumplimiento de lo anterior, se desarrollaron un conjunto de objetivos específicos (OE). A continuación se presenta el análisis de cumplimiento de cada uno de ellos.

OE1. *Realizar una revisión sistemática de la literatura sobre servicios de e-government municipal y AE desarrollados en dicho contexto.*

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para identificar material bibliográfico que permita conocer el uso de Arquitecturas Empresariales asociadas al desarrollo de servicios municipales en el contexto de e-government local. Como resultado se obtuvieron y analizaron 123 artículos, de los cuales 48 corresponden a AEs y 75 abordan servicios de e-government.

A partir de los resultados se ha podido llegar a varias conclusiones. En primer lugar, respecto a las organizaciones cubiertas por las investigaciones, se destaca la escasez de trabajos (15) sobre el uso AEs para apoyar el desarrollo de e-government municipal. En segundo lugar, se evidencia la falta de uso de notaciones para el modelado de AEs, donde sólo 3 de los diez estudios especifican el uso de alguna notación dedicada a representar arquitecturas empresariales. En tercer lugar, en relación a los servicios de e-government identificados en la literatura, se extrajo un total 29 servicios que se dividieron en las categorías de información, interacción, transacción, participación y automatización.

OE2 y OE3. *Realizar una revisión de material digital sobre servicios de e-government municipal en Chile y en base a los resultados definir un conjunto de servicios mínimos de e-government para municipios en Chile.*

A partir de la revisión realizada se pudo seleccionar cuatro documentos que fueron utilizados para la identificación de los servicios mínimos. El primero corresponde a la ley N° 18695 (OCM, 2006) y los tres restantes están publicados por la SUBDERE. Estos documentos definen los servicios que las municipalidades deberían o se encuentran facultadas para realizar considerando las características propias de cada municipio. Así, basándose tanto en la Ley como en los documentos encontrados, se ha logrado identificar un conjunto de 19 servicios municipales posibles de clasificar como mínimos.

Para establecer los servicios mínimos se realizó un análisis de los servicios en base a los siguientes criterios: demanda ciudadana e impacto en el presupuesto municipal, nivel de apoyo de TI, orientación al ciudadano y la mención del servicio en más de dos documentos. De acuerdo a este análisis los servicios considerados mínimos en esta tesis son: Desarrollo Comunitario, Educación, Licencia de Conducir, Permiso de Circulación, Intermediación Laboral, Patentes Municipales y el Registro Social de Hogares.

OE4. *Construir un modelo de AE que soporte el conjunto de servicios mínimos de e-government municipal en Chile.*

Se desarrolló como parte de la propuesta una AE de referencia para municipios de Chile que considera un conjunto de servicios mínimos que debería proveer cada municipio. La AE fue desarrollada mediante el uso de las siguientes fases de TOGAF-ADM: Preliminar, Visión de Arquitectura, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Sistemas de Información y Arquitectura de Tecnología. Se utilizaron solo estas fases de TOGAF-ADM como parte del modelo de arquitectura de referencia debido a que no existe una arquitectura base común establecida para los municipios

que permita abordar fases como las Oportunidades y Soluciones para la implementación de la AE-Base, la Planificación de la Migración de la AE-Base a la de Destino, el Gobierno de Implementación de la AE-Destino y la Gestión de Cambios de la Arquitectura. En el desarrollo de cada una de las fases se presenta un resumen de cada uno de los pasos que incluye. Por cada uno de los pasos se entrega su descripción, la aplicabilidad (si se realizó el paso como parte de la definición de la AE de referencia), las entradas consideradas, las salidas y los artefactos generados.

Junto con la AE de referencia y como parte de la propuesta, se creó una guía para el análisis de brechas con el propósito de conocer si los municipios cuentan con lo necesario para proveer los servicios mínimos. Su confección se basa en el análisis de brechas sugerido por TOGAF-ADM para validar la arquitectura que se está desarrollando.

Finalmente se realizó un estudio de caso para realizar el análisis de brechas entre la AE de un municipio perteneciente a la región de Ñuble y la AE de referencia propuesta, en la cual se identificaron las brechas existentes que el municipio de Ñuble tiene para alcanzar la AE de referencia propuesta.

OE5. *Validar la arquitectura propuesta con un panel de expertos.*

La validación de la AE de referencia fue realizada por un panel de expertos compuesto por académicos con una alta experiencia en el tema de investigación de AEs. Se validó la completitud y coherencia de la AE de referencia propuesta y los modelos generados.

6.2. Principal Aporte

El principal aporte de esta tesis es el desarrollo de una AE de referencia para municipios de chilenos que considere un conjunto de servicios mínimos que debería proveer cada municipio según la legislación chilena vigente. Con esto se pretende que cualquier municipio del país cuente con una AE que le permita conocer las TICs, aplicaciones, procesos y roles necesarios para ofrecer un conjunto de servicios mínimos a sus ciudadanos. Logrando con ello mayor equidad, de modo que independientemente del tamaño, ubicación y tipo de municipio los ciudadanos tengan acceso a los mismos servicios.

6.3. Trabajo Futuro

Con el objetivo de complementar los resultados obtenidos por medio de la realización de esta investigación algunas de tareas que podrían ser realizadas a modo de trabajo futuro son:

- El número de servicios mínimos identificados se podría ampliar incorporando otros parámetros para su selección
- En la revisión sistemática de la literatura se encontraron diversas clasificaciones de los servicios de e-government homologadas en esta tesis en las categorías de información, interacción, transacción, participación y automatización. Como trabajo futuro se podría refinar la AE de referencia y determinar en qué medida son implementados los servicios mínimos considerando las clasificaciones mencionadas.
- Implementar la AE de referencia propuesta en municipios de Chile.

- Como los servicios mínimos entre municipios son muy similares entre sí, se podrían implementar todos estos servicios en aplicaciones en la nube de modo que cualquier municipio pueda acceder a ellos.
- De forma complementaria a la selección de servicios realizada se podría usar la técnica Capability Based Planning para identificar las capacidades que debe tener un municipio y a partir de ellas derivar las AEs que permitan soportar dichas capacidades.

6.4. Contraste de los Resultados

- Artículos aceptados en conferencias internacionales:
 - D. Gallegos-Baeza, I. Velásquez, A. Rodríguez, and A. Caro, "Uso de Arquitecturas Empresariales en e-Government Municipal: Un Mapeo Sistemático de la Literatura," *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, no. E17, pp. 816-829, 2019.
 - D. Gallegos-Baeza, A. Caro, and A. Rodríguez, "Hacia la Definición de una Arquitectura Empresarial de Referencia en el Contexto Municipal", en *Conferencia Internacional de Investigación e Innovación en Ingeniería de Software*, 2019, México.

Referencias

La lista con las referencias de los 123 artículos aceptados durante la revisión sistemática de la literatura puede ser encontrada en <http://colvin.chillan.ubiobio.cl/mcaro/gallegos/>. A continuación se presenta la bibliografía referenciada directamente en este informe, la cual puede o no estar también presente en el enlace anterior:

- Aguilar Lugo, K. Y., Díaz Cruz, A. M., & LLanos Sánchez, A. M. (2015). Propuesta de modelo de arquitectura de negocio usando un marco de arquitectura empresarial para una entidad pública.
- Aliee, F. S., Bagheriasl, R., Mahjoorian, A., & Mobasheri, M. (2017). Towards a National Enterprise Architecture Framework in Iran. In *ICEIS* (3), pp. 448--453.
- Andrade Arismendi, V. (2010). Gobierno electrónico local: estudio aplicado al área de ficha de protección social de la dirección de desarrollo comunitario de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas. Tesis Doctoral, Universidad de Magallanes.
- Arslan, A. (2011). Innovative management practices and their impact on local e-government performance : The Turkish provincial municipalities. *African Journal of Business Management*, 5(24).
- Ayyad, M. (2007). Cascaded e-Government – Toward Building a Multi-purpose and Multi-layer Data Model for Local e-Government in Palestine. In *Proceedings of the 1st international conference on Theory and practice of electronic governance*, pp. 427--430. ACM.
- Baez Medina, E. R. (2017). Diseño de arquitectura empresarial en la Municipalidad Distrital de la Victoria–Chiclayo.
- Batlle-Montserrat, J., Abadal, E., & Blat, J. (2011). Benchmarking Del e-Gobierno Local: Limitaciones de Los Métodos de Evaluación Comparativa. *El Profesional de la Informacion*, 20(3), pp. 251-259.
- Biolchini, J. a. (2005). *Systematic Review in Software Engineering. System Engineering and Computer Science Departament COPPE/UFRJ, Technical Report ES, 679(5),45.*
- Bouwman, H., Houtum, H. V., Janssen, M., & Versteeg, G. (2011). Business Architectures in the Public Sector: Experiences from Practice. *Communications of the Association for Information Systems*, 29 (1), 23.
- Buckl, S., Ernst, A. M., Matthes, F., Ramacher, R., & Schweda, C. M. (2009). Using enterprise architecture management patterns to complement TOGAF. *Proceedings - 13th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference, EDOC 2009*, pp. 34-41.
- Cardoso de Miranda, E. A., & Muñoz-Cañete, A. (2015). Los sitios web como servicios de información al ciudadano: Un estudio sobre los 308 ayuntamientos de Portugal. In *Anales de Documentación*, 18(1), Facultad de Comunicación y Documentación y Servicios de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Carrión Miles, D. F. (2016). El uso de las TICS en el GAD Municipal de Loja y su incidencia en los procesos de gestión pública. Tesis, 94.
- Carter, L. a. B. F. (2005). The utilization of e-government services: Citizen trust, innovation and acceptance factors. *Information Systems Journal*, 15(1), 5-25.
- Castro, L. D., & García, A. R. (2016). Citizens and Electronic Government Guidance to Promote Participation. *Universitas Humanística*, pp. 279-304.
- Cegarra-Navarro, J.-G., Córdoba Pachón, J. R., & Moreno Cegarra, J. L. (2012). E-government and citizen's engagement with local affairs through e-websites: The case of Spanish municipalities. In *International Journal of Information Management* 32(5), pp. 469-478.
- Chaín Navarro, C., Muñoz Cañavate, A., & Más Bleda, A. (2008). La gestión de información en las sedes web de los ayuntamientos españoles. *Revista española de documentación científica*, 31, pp. 612-638.

- Davide, A., Belotti, F., Denni, M., Giungato, G., & Zanfei, A. (2010). Technology adoption and innovation in public services the case of e-government in Italy. In *Information economics and policy*, 22(3), pp. 257-275.
- Dias, G. P. (2011). Local e-Government Information and Service Delivery. In *Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6.
- Edmiston, K. D. (2003). State and local e-government: Prospects and challenges. *The American Review of Public Administration*, 33, pp. 20-45.
- EIRA. (2018). European Interoperability Reference Architecture (Vol. v3.0.0).
- Fogli, D., & Provenza, L. P. (2011). End-User Development of e-Government Services through Meta-Modeling. *International Symposium on End User Development*, pp. 107-122.
- Fogli, D., & Provenza, L. P. (2012). A meta-design approach to the development of e-government services. In *Journal of Visual Language and Computing*, 23(2), pp. 47-62.
- Fuentealba, R., & López, S. (2011). *Gobierno electrónico local en Chile: Desarrollo y Perspectivas*. In *Revista chilena de ingeniería, anales del instituto de ingeniería de Chile*, 12(2), pp.67-79.
- Gallardo Salas, H. J. (2011). Mejora De Servicios De Una Entidad Del Estado Utilizando Six Sigma Y Arquitectura Empresarial. Caso: Servicio De Pensionamiento Onp.
- Gelanzé Sevilla, F. (2014). Gobierno electrónico municipal en el Estado Carabobo. República Bolivariana de Venezuela. *Memoria Política*, (3), pp. 253--268.
- Genero, M., Cruz-Lemus, J., & Piattini, M. (2014). Métodos de investigación en ingeniería del software, Grupo Editorial RA-MA.
- Gómez, P. (2007). El gobierno electrónico en el municipio venezolano. *Enlace*(July), pp. 67--80.
- Huang, Z. (2017). A comprehensive analysis of U.S. counties' e-Government portals: development status and functionalities. *European Journal of Information Systems*, 16, pp. 149-164.
- Inostroza Oyarzún, N. I. (2015). Índice de Participación Electrónica Municipal : Gobierno Electrónico.
- Instituto chileno de estudios municipales. (2015). La gobernanza local en Chile. Retrieved from <http://ichem.uautonoma.cl/la-gobernanza-local-en-chile/>
- Janssen, M. (2007). Realising Integrated E-Government Services : A European Perspective. In *Journal of Cases in Electronic Commerce*, 3(2), pp. 14-38.
- Janssen, M., & Cresswell, A. (2005). The Development of a Reference Architecture for Local Government. *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 223-223.
- Jiménez Álvarez, J. J. (2016). Diseño de un Modelo para la Creación de Secretaría TIC en Entes Territoriales Colombianos de Categoría 1 y 2, Basado en Arquitectura Empresarial. Tesis, 134.
- Kaylor, C., Deshazo, R., & Van Eck , D. (2001). Gauging e-government : A report on implementing services among American cities. *Government Information Quarterly*, 18(4), pp. 293-307.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Retrieved from
- Koning, H., Bos, R., & Brinkkemper, S. (2008). A Lightweight Method for the Modelling of Enterprise Architectures. *International Conference on Service-Oriented Computing. Springer, Berlin, Heidelberg*, pp. 375--387.
- Lankhorst, M. M., & Derks, W. L. A. (2007). Towards a Service-Oriented Architecture for Demand-Driven e-Government. *11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference*, pp. 214--225.
- Lankhorst, M. M., Proper, H. A., & Jonkers, H. (2010). The anatomy of the archimate language. *International Journal of Information System Modeling and Design*, 1, pp. 1--32.
- Lappas, G., Yannas, P., Triantafillidou, A., Kleftodimos, A., & Vasileiadou, O. (2016). modeling a citizen-centric evaluation framework for local e-government and e- democracy. *International Journal of Education and Information Technologies*, 10.
- Leenes, R., & Svensson, J. (2002). Size matters—electronic service delivery by municipalities?. In *Electronic Government*, pp. 150-156.

- Lethbridge, T. C., Sim, S. E., & Singer, J. (2005). Studying software engineers: Data collection techniques for software field studies. *Empirical software engineering*, 10, pp. 311-341.
- Lfstedt, U. (2007). E-Government services in local governments a study of development in Swedish municipalities. In *Journal of Organisational Transformation & Social Change*, 4(2), pp.157-176.
- Maciel, G. G., Gomes, H., & Paiva Dias, G. (2015). Evaluating local e-government maturity in selected Iberoamerican countries. In *Information Systems and Technologies*, pp. 1--7.
- Martínez Rico, F. (2017). Gobierno Electrónico en América Latina. Estudio Comparativo de Portales Web de Administraciones Locales de México, Chile, Colombia y Uruguay. Tesis, Universidad Autónoma del Estado de México,
- Ministerio de Economía. (2008). Guía para Desarrollo de Sitios Web. Retrieved from https://www.guiadigital.gob.cl/guiaweb_old/index-3.html.
- Ministerio de Interior y Seguridad Pública, & SUBDERE. (2018). Guía metodológica para la prestación de servicios municipales con niveles de calidad. Retrieved from <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/gu%C3%ADas-metodol%C3%B3gicas-del-programa-de-gesti%C3%B3n-de-calidad-municipal>
- Ministerio del Interior, & Subsecretaría de Interior. (2001). Ley-18575 -Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado. Retrieved from <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29967>.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2015). Aprueba Norma Técnica para los Órganos de la Administración del Estado sobre Interoperabilidad de Documentos. Retrieved from https://www.leychile.cl/Consulta/listado_n_sel?agr=1034.
- Moon, M. J. (2002). The Evolution of E-Government among Municipalities: Rhetoric or Reality? *Public Administration Review*, 62(4), pp. 424-433.
- Muñoz-Cañavate, A. (2014). Evaluación de los servicios del gobierno electrónico en las administraciones locales : un instrumento de medición del grado de desarrollo de la e-administración local. *Organizaciones electrónicas: situación actual y perspectivas de la e-documentación: comunicaciones, experiencias profesionales, póster y presentaciones técnicas*, pp. 333-342.
- OCM. (2006). *Fija El Texto Refundido, Coordinado Y Sistematizado De La Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional De Municipalidades*. Retrieved from <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=251693>
- Osio, L., & Pineda, P. L. (2015). Evolucion del e-gobierno en la Alcaldía del Municipio Naguanagua, estado Carabobo: periodo 2004-2014. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 12(2), pp. 96--114.
- Paiva Dias, G., & Gomes, H. (2014). Evolution of local e-government maturity in Portugal. *Information systems and technologies (CISTI)*, pp. 1-5.
- Paris, M. (2007). Local E-Government and Devolution : Electronic Service Delivery in Northern Ireland. In *Local Government Studies*, 32(1), pp. 41--53).
- PwCIndia. (2011). Nepal Government Enterprise Architecture - Main Report.
- Páez, Á., Iribarren, C., & Neuman, M. (2003). Gobierno Electrónico y Administración Pública Local. In *Revista razón y palabra*, 35.
- Robson, C. (1993). *Real world research: A resource for social scientists and practitioners-researchers*.
- Rodríguez Ortiz, I. (2012). Infraestructura Tecnológica y Sistemas de Información para la Oferta de Servicios de Gobierno Electrónico a Nivel Municipal. Tesis, 65.
- Rooks, G., Matzat, U., & Sadowski, B. (2017). An empirical test of stage models of e-government development: Evidence from Dutch municipalities. *The Information Society*, 33, pp. 215-225.
- Ruano, J. (2013). E-Government Strategies in Spanish Local Governments. *Local Government Studies*, 40, pp. 37-41.

- Ruiz Alanís, L. (2009). El e-government (administración electrónica) como herramienta de la democracia y de la gestión local. *XIV Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Salvador de Bahía, Brasil*, pp. 27-30.
- Runeson, P., Host, M., Rainer, A., & Regnell, B. (2012). *Case study research in software engineering: Guidelines and examples*, In John Wiley & Sons.
- Salazar C., C., Ubeda-Medina, P., & Fernández-Tejeda, P. (2010). E-Government Local: Análisis de las conexiones a internet y de los presupuestos municipales en el desarrollo de e-servicios. In *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad de Georgetown/Universia*, 4.
- Sandoval Cervera, s. (2008). Gobierno Electrónico : Elementos de Facilidad de Uso y Valor Público de los Portales de Internet. Retrieved from http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/sandoval_sa.pdf.
- Sandoval-Almazan, R., & Mendoza Colin, J. (2011). Gobierno electrónico en México : una exploración Municipal 2010. In *AMCIS*.
- SUBDERE. (2003). El Gobierno Electrónico Local. Retrieved from <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/el-gobierno-electronico-local-e-gov-local>.
- SUBDERE. (2007a). Conocimiento y percepción ciudadana sobre las funciones y servicios municipales. Retrieved from <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/documento-a%C3%B1o-2007-conocimiento-y-percepci%C3%B3n-ciudadana-de-los-servicios-municipales>.
- SUBDERE. (2007b). *Sistema de Acreditación de los Servicios Municipales*. Retrieved from <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-municipalidades/programa-gesti%C3%B3n-de-calidad-de-los-servicios-municipales>
- SUBDERE. (2018). Guía metodológica para la provisión de servicios municipales con estándares de calidad. Retrieved from <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/gu%C3%ADas-metodol%C3%B3gicas-del-programa-de-gesti%C3%B3n-de-calidad-municipal>
- Syynimaa, N. (2017). Method and Practical Guidelines for Overcoming Enterprise Architecture Adoption Challenges. *International Conference on Enterprise Information Systems*, 488-514.
- Sánchez-Ortiz, A., & Narea, J. (2016). Participación electrónica en los gobiernos locales chilenos y sus desafíos.
- The Open Group. (2011). TOGAF 9 Sample Catalogs, Matrices and Diagrams. In.
- The Open Group. (2013). TOGAF® Versión 9.1–Guía de Bolsillo. Van Haren Publishing, Zaltbommel. www.vanharen.net.
- The Open Group. (2017a). ArchiMate 3.0.1 Specification.
- The Open Group. (2017b). *Using the ArchiMate Modeling Language with BMM*. Retrieved from <https://publications.opengroup.org/w179>.
- The Open Group. (2018). El estándar TOGAF versión 9.2.,.
- The Open Group. (2019). Archi-Open Source ArchiMate Modelling.
- Torres, L., Pina, V., & Acerete, B. (2005). E-government developments on delivering public services among EU cities. *Government Information Quarterly*, 22(2), 217-238.
- Valtonen, K., Ismo, K., Riku, R., & Mauri, L. (2010). EA as a Tool in Change and Coherency Management-a Case of a Local Government. *Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1-10.
- Valtonen, K., Mntynen, S., Leppnen, M., & Pulkkinen, M. (2011). Enterprise architecture descriptions for enhancing local government transformation and coherency management case study. *Proceedings-IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Workshop, EDOC*, pp. 360-369.
- Vial Cossani, C. (2014). Las municipalidades y su papel en el contexto institucional en Chile. In *XI Congreso Chileno de Ciencia Política, Asociación Chilena de Ciencia Política ACCP*.
- Vicente, M., Gama, N., & da Silva, M. M. (2013). Using ArchiMate and TOGAF to understand the enterprise architecture and ITIL relationship. *Lecture Notes in Business Information Processing, 148 LNBIP*, pp.134-145.

- Waheduzzaman, W., & Miah, S. J. (2015). Readiness assessment of e-government: a developing country perspective. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 9, pp. 498-516.
- Widodo, A. P., Eko, I. J., Retantyo, W., & Purwo, S. (2013). E-Government Interoperability Framework based on a Real Time Architecture. *IJCSI International Journal of Computer Science*, 10(1), pp. 469-477.
- Zuiderhoek, B., Otter, A., Bos, R., & Brinkkemper, S. (2006). Framework for dutch municipalities to ensure business it alignment using enterprise architecture. *Proceedings of the European Conference on e-Government, ECEG*(January 2017), pp. 457-466.
- Černáková, V. (2015). ICT and Innovation in the Provision of Public Services : The Case of Slovakia. *Information Technology for Development*, 21(3), pp. 365-380.

Anexo A Revisión Sistemática de la Literatura

A.1 Planificación de la Revisión

Identificación de la necesidad de revisión: identificar material bibliográfico que permita conocer el uso o existencia de AEs asociado al desarrollo de servicios municipales en el contexto de e-government local. Basándose en este objetivo, se definieron las siguientes preguntas de investigación (PI):

- **PI1:** ¿Se utilizan AEs para apoyar el desarrollo de e-government municipal?
- **PI2:** ¿Cuáles son los servicios de e-government municipal identificados en la literatura y sus clasificaciones?

A.2 Definición de un protocolo de búsqueda: Los términos de búsqueda y combinaciones se generaron en tres pasos: (i) derivación de términos importantes de las preguntas formuladas, (ii) inclusión de sinónimos y conceptos relacionados a los términos derivados y (iii) combinación de términos utilizando operadores lógicos AND y OR. En las Tablas A-1, A-2, A-3 y A-4, se muestran los términos y combinaciones utilizados.

ID	Término	ID	Término
T1	E-Government	T2	Electronic Government
T3	Local Government	T4	Municipality
T5	City Council	T6	Services
T7	Electronic Services	T8	Service Model
T9	Enterprise Architecture	T10	ArchiMate

Tabla A-1: Términos de búsqueda en inglés

ID Combinación	Términos y Combinaciones
CI-1	(T3 OR T4 OR T5) AND (T1 OR T2)
CI-2	(T3 OR T4 OR T5) AND (T1 OR T2) AND (T6 OR T7 OR T8)
CI-3	T9 AND (T3 OR T4 OR T5) AND (T1 OR T2)
CI-4	T9 AND (T3 OR T4 OR T5) AND (T1 OR T2) AND T10

Tabla A-2: Combinaciones de búsqueda en inglés

ID	Término	ID	Término
E1	E-Government	E2	Gobierno Electrónico
E3	Municipio	E4	Municipal
E5	Municipalidades	E6	Gobierno Local
E7	Ayuntamiento	E8	Servicios
E9	Modelo de Servicios	E10	Servicios Electrónicos
E11	Arquitectura Empresarial	E12	ArchiMate

Tabla A-3: Términos de búsqueda en español

ID Combinación	Términos y Combinaciones
CE-1	(E1 OR E2) AND (E3 OR E4 OR E5 OR E6 OR E7)
CE-2	(E8 OR E9 OR E10) AND (E1 OR E2) AND (E3 OR E4 OR E5 OR E6 OR E7)
CE-3	E11 AND (E1 OR E2) AND (E3 OR E4 OR E5 OR E6 OR E7)
CE-4	E11 AND (E1 OR E2) AND (E3 OR E4 OR E5 OR E6 OR E7) AND E12

Tabla A-4: Combinaciones de búsqueda en español

Para poder realizar el RSL, se utilizaron 4 fuentes bibliográficas: Springer Link, Scopus Science, Web of Science y Google Scholar.

Por cada motor de búsqueda y combinación de términos, tanto en inglés como español, se revisaron los primeros 200 resultados de la búsqueda. Los resultados se registraron en una planilla, donde se detalla la cantidad de artículos encontrados, cuántos de ellos fueron seleccionados y cuántos rechazados. Además, se utilizó un gestor de referencias para almacenar la información bibliográfica.

A.3 Desarrollo de la Revisión: Para una selección preliminar de artículos posiblemente útiles se realizó una revisión parcial que incluyó la lectura del título, resumen y palabras clave. Además, en base a los criterios de inclusión y exclusión (ver Tabla A-5) se determinaron los estudios potenciales. Posteriormente, para determinar la utilidad de los artículos seleccionados, se realizó una búsqueda en profundidad que incluyó la lectura completa de los documentos.

Criterios de Inclusión	Trabajos que respondan a las preguntas establecidas. Trabajos en inglés y español. Todos los estudios de e-government en Chile.
Criterios de Exclusión	Estudios que no respondieran la pregunta planteada y los repetidos del mismo estudio. Estudios que, a pesar de contener los términos de búsqueda o combinación de ellos, no contienen información relevante sobre el tema.

Tabla A-5: Criterios de inclusión y exclusión

El proceso de selección de estudios primarios fue realizado entre los meses de marzo y mayo del año 2018. Fueron realizadas un total de 32 búsquedas, de las cuales 10 dieron como resultado más de 200 artículos, en las 22 restantes los resultados fueron menores a 200. Las revisiones parciales que se realizaron fueron aproximadamente de 2.404 resultados, sin embargo, como se puede observar en la Tabla A-6 y en la Tabla A-7 un gran número de resultados fueron descartados por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos.

PI	Motor de búsqueda	Resultados	Revisados	Descartados	Pre-seleccionados	Seleccionados
PII	Springer Link	118	118	104	14	10
	Scopus	13	13	7	6	4
	Web of Science	0	0	0	0	0
	Google Scholar	1.484	304	265	39	34
Total		1.615	435	376	59	48

Tabla A-6: Resultados para interrogante PI1

PI	Motor de búsqueda	Resultados	Revisados	Descartados	Pre-seleccionados	Seleccionados
PI2	Springer Link	2.908	400	399	1	1
	Scopus	1.611	412	405	7	5
	Web of Science	456	357	328	29	29
	Google Scholar	43.060	800	754	46	40
Total		48.035	1.969	1.886	83	75

Tabla A-7: Resultados para interrogante PI2

Finalmente, se obtuvo un total de 123 artículos seleccionados de los cuales 48 corresponden a la interrogante relacionada a servicios y 75 de AEs.

Anexo B Revisión de la Literatura

B.1 Identificación de la necesidad de revisión: El objetivo de la revisión de la literatura es identificar los servicios de e-government local en Chile y determinar si existen arquitecturas empresariales. Basándose en este objetivo, se definieron las siguientes preguntas de investigación (PI):

- **PI3:** ¿Cuáles son los servicios mínimos exigidos para los municipios chilenos?
- **PI4:** ¿Existen arquitecturas empresariales en el contexto de e-government local?

B.2 Protocolo de búsqueda: En la revisión se utilizaron términos de búsqueda como: Servicios municipales, e-government local en Chile, e-government municipal y constitución de municipalidades chilenas, arquitectura empresarial municipal.

Se utilizó como fuente de búsqueda Google, de donde se extrajeron leyes de gobierno, acceso a páginas Web de los municipios y organizaciones que los regulan.

Los resultados se registraron en una planilla, donde se detallan los servicios encontrados y cuáles de ellos están disponibles en los municipios de Ñuble. En la Tabla 9 y en Tabla 12 presentes en los Capítulos 3 y 4 se muestran los servicios municipales identificados en Chile. Adicionalmente, se realizó una revisión sobre los servicios municipales que son proporcionados en la Región de Ñuble (Figura B-1), sin embargo estos no fueron mayormente utilizados en esa tesis.

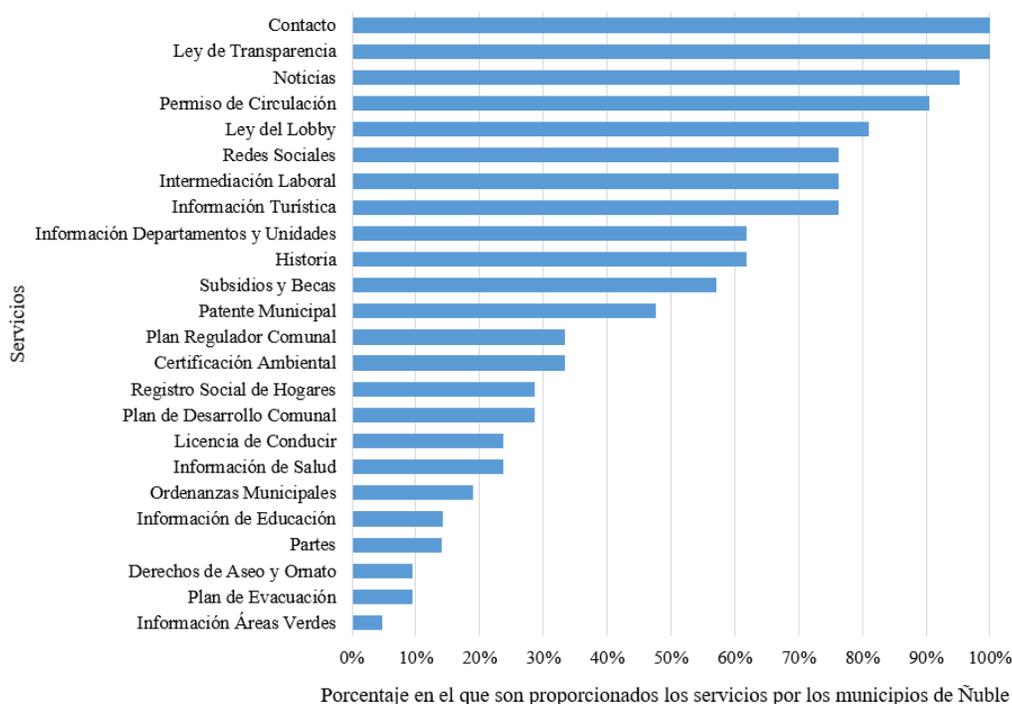


Figura B-1: Servicios proporcionados por los municipios de la región de Ñuble

Anexo C Estudio de Caso

C.1 Diseñar y planificar el estudio de caso

La planificación del estudio de caso considera lo siguiente:

- **Objetivo:** El objetivo del Estudio de Caso es analizar las brechas existentes entre de una AE-Base y la AE de referencia propuesta (AE-Destino).
- **El caso y unidad de análisis:** Se estudiará la AE de un municipio perteneciente a la región de Ñuble.
- **Preguntas de investigación:** ¿Qué brechas existen entre la AE-Base y la AE-Destino?
- **Método:** Los datos se van a recoger mediante entrevistas y búsqueda de información del municipio en su página Web.
- **Estrategia de selección:** Los datos serán recogidos en el municipio y en la Web.

C.2 Preparar y Recoger los Datos

La recolección de datos será realizada en primer grado, donde el investigador estará en contacto directo con el personal municipal y los datos se recogen en tiempo real. La técnica utilizada para la recolección de datos del estudio de caso será una entrevista semi-estructurada, donde se tienen una mezcla de preguntas abiertas y cerradas. Algunas de las preguntas a formuladas (PF) son:

PF1- ¿El municipio cuenta con una visión, misión y objetivos estratégicos?

PF2- ¿Qué unidades organizacionales posee el municipio?

PF3- ¿Qué servicios municipales provee el municipio en relación al conjunto de servicios mínimos establecidos?

PF4- ¿Se conoce que servicios mínimos debe proporcionar cada unidad organizacional?

PF5- ¿Existe un proceso de negocio definido para cada servicio municipal?

PF6- ¿Los servicios mínimos cuentan con servicios de aplicación ya sean de fuentes internas o externas? ¿Qué servicios de aplicación?

PF7- ¿Se conocen los datos que son almacenados por cada uno de los servicios mínimos proporcionados?

PF8- ¿Qué infraestructura tecnología tiene el municipio?

C.3 Análisis e Interpretación de los Datos

A continuación se muestran los datos recogidos en el municipio por cada pregunta formulada en la entrevista. El análisis y los resultados de estudio de caso se detallan en el Capítulo 5.

PF1- El municipio no cuenta con visión, misión y objetivos estratégicos.

PF2- Unidades Organizacionales del Municipio

Unidades Mínimas	Municipalidad			Comentarios
	Total	Parcial	Nulo	
Alcalde	x			
Consejo	x			
Asesoría de Servicios Tecnológicos			x	
Consejo Comunal de Seguridad Pública			x	
Secretaría Municipal	x			
Secretaría Comunal de Planificación	x			
Desarrollo Comunitario	x			
Administración y Finanzas	x			
Control	x			
Tránsito y Transporte		x		Subunidad de Administración y Finanzas

Tabla C-1: Entrevista-Unidades organizacionales del municipio

PF3-Servicios Proporcionados por el Municipio

Servicio	Disponible	No Disponible
Desarrollo Comunitario	X	
Educación (Becas)	X	
Licencia de Conducir		X
Registro Social de Hogares	X	
Patente Municipal	X	
Intermediación Laboral	X	
Permiso de Circulación	X	

Tabla C-2: Entrevista-Servicios proporcionados por el municipio

PF4-Servicios v/s Unidad Organizacional de Municipio

Las unidades mínimas establecidas son la alcaldía (A), el consejo (Cs), Asesoría de servicios tecnológicos (AST), Consejo comunal de seguridad pública (CCSP), Secretaría municipal (SM), Secretaría Comunal de Planificación (SCP), Desarrollo Comunitario (DC), Administración y Finanzas (AF), Control (C) y Tránsito y Transporte (TT). En la Tabla C-3 se presentan las unidades que prestan el servicio en la municipalidad marcadas con una “X” y los cuadros sombreados muestran los considerados por la AE de referencia. La columna “Otro” considera otras unidades que puedan proporcionar el servicio.

Servicio	Unidades que apoyan la prestación del servicio									Otro	
	A	Cs	AST	CCSP	SM	SCP	DC	AF	C		TT
Desarrollo Comunitario							x				
Información de Educación (Becas)											Educación municipal
Licencia de Conducir											
Registro Social de Hogares							x				
Patente Municipal	x								x		Obras municipales
Intermediación Laboral							x				
Permiso de Circulación									x		

Tabla C-3: Entrevista-Servicios proporcionados por el municipio y su unidad organizacional

PF5-Procesos de Negocio Realizados por el Municipio

Servicio	¿Existe un proceso de negocio?	
	Si	No
Desarrollo Comunitario	X	
Educación (Becas)	X	
Licencia de Conducir		X
Registro Social de Hogares	X	
Patente Municipal	X	
Intermediación Laboral	X	
Permiso de Circulación	X	

Tabla C-4: Entrevista-Procesos de negocio del municipio

PF6- Servicios de Aplicación Proporcionados por el Municipio

Servicio	Servicio de aplicación	observación
Desarrollo Comunitario	-	-
Educación (Becas)	-	-
Licencia de Conducir	-	-
Registro Social de Hogares	Sistema Web de Registro Social de Hogares	Proporcionada por el Gobierno central
Patente Municipal	Sistema de patentes municipales (ERP)	Sistema interno del municipio
Intermediación Laboral	-	-
Permiso de Circulación	Sistema de permiso de circulación (ERP) y sistema Web de pago de permiso de circulación	El municipio tiene a disposición un servicio propio y otro proporcionado por la SUBDERE

Tabla C-5: Entrevista-Servicios de aplicación proporcionados por el municipio

PF7- Datos Almacenados por los Servicios de Aplicación

Objeto de datos	Entidad de datos	Disponible
Desarrollo Comunitario	Información del postulante	
	Información del proceso	
Educación (Becas)	Información del postulante	
	Información de becas	
	Información del proceso	
Licencia de Conducir	Información del conductor	
	Categoría de licencia	
	Certificado de antecedentes	
	Información del proceso	
	Información integrante familiar	
Registro Social de Hogares	Información del domicilio	
	Información socioeconómica	
	Información del proceso	
	Información del local	x
Patente Municipal	Información del titular	x
	Información del proceso	x
	Información del postulante	
Intermediación Laboral	Información de capacitación	
	Información del proceso	
	Información del conductor	x
Permiso de Circulación	Revisión técnica	x
	Información del vehículo	x
	Información del proceso	x

Tabla C-6: Entrevista-Entidades de datos almacenadas por el municipio

PF8-Infraestructura Tecnológica del Municipio

Infraestructura	Tipo	Detalle
Servidor	Sistema Operativo	Windows 10 Enterprise N 2016 LTSC Por ahora el servidor funciona en un Notebook (HP Envy 15, Intel core I7, 8Gb RAM, 750 Disco Duro) como servidor, en él se aloja la base de datos y todos los sistemas SMC.
	Base de Datos	Microsoft SQL Server 2008 R2
LAN	Equipos de red	Switch: Huawei Quidway s5300 Series (1 unidad) Router: Cisco 4351 (2 unidades)
Software	ERP	Sistema de Patentes Municipales y Sistema de patentes vehiculares
	Sistema Operativo y ofimática	Predomina el uso de Windows 10, Windows 8.1 y Microsoft Office 2016 y 2013

Tabla C-7: Entrevista-Infraestructura Tecnológica proporcionados por el municipio