



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

Tesis de Magíster en Ciencias de la Computación

Framework para la evaluación de la Calidad de Datos públicos/abiertos de los municipios en Chile

Chillán, Chile, Diciembre de 2025

Estudiante: Alejandro Nicolás Troncoso González
Director de Tesis: Dr. Alfonso Rodríguez Ríos
Co-Directora de Tesis: Dra. María Angélica Caro Gutiérrez

*A mi Esposa **Bárbara**,
a mi Hijo **León**,
a mi Mamá **Teresa**,
a mi Tía **Carolina** y
a mi Abuelita **Teresa Del Carmen Pérez Muñoz (Q.E.P.D.)**.*

Agradecimientos

Agradecer en un par de líneas puede que no demuestren lo que realmente significan estas palabras, pero agradecer es algo que me enseñó mi querida mamita, Teresa, a quién le doy las gracias por apoyarme y estar en cada etapa, por sacar adelante nuestra pequeña familia y formar al hombre que soy a día de hoy. Gracias a mi tía Carolina por estar conmigo día a día y criarme junto a mi abuelita Teresa del Carmen, mi abuelita querida, besos al cielo desde donde nos cuidas.

Gracias a la profesora María Angélica por los consejos y el apoyo en este trabajo de investigación desde el inicio y en cada día, y también gracias al profesor Alfonso, por la paciencia, por los consejos y por el apoyo, no solo en lo que involucra a esta investigación, sino también como colega, amigo y padre.

Finalmente agradecer a mi esposa Bárbara, quién ha estado en todo el proceso desde que éramos estudiantes ha día de hoy que estamos formando nuestra familia junto a nuestro hijo León.

Hijo, algún día leerás esto y espero que puedas sentirte orgulloso, los he amado, los amo y los amaré por siempre, a ti y a tu hermosa mamá.

Resumen

El uso de los datos provenientes de fuentes digitales ha ido en aumento a través de los años junto con las Tecnologías de la Información. Este aumento en el uso de este tipo de datos plantea desafíos en cuanto a la calidad de los datos proporcionados. Para asegurar la calidad de los datos es necesario evaluar factores tales como la confiabilidad, integridad y exactitud de los datos, así como también aplicar guías y métricas que permitan asegurar que los datos serán de calidad para el uso que se les quiera dar.

En el ámbito de los gobiernos electrónicos también resulta importante aplicar conceptos de Calidad de Datos que permitan tanto al gobierno como a los ciudadanos contar con datos de calidad. De manera que, ya no será suficiente con tener disponible los datos, regularmente denominados datos públicos o abiertos por provenir de los gobiernos electrónicos, sino que también se hace necesario contar con guías que permitan evaluar la calidad de los datos que quedarán disponibles para otros organismos públicos y para los ciudadanos. Por consiguiente, se recomienda que dicha información esté acompañada de procesos sistemáticos de evaluación y medición de su calidad, considerando el impacto potencial que puede generar su utilización. En este sentido, la ausencia de estándares consolidados y de mecanismos de aseguramiento de la calidad limita la fiabilidad y la efectividad de las iniciativas de gobierno electrónico, evidenciando la necesidad de fortalecer las prácticas de publicación, gestión y control de calidad de los datos abiertos.

El objetivo de esta investigación fue definir un marco de trabajo para una de las organizaciones administradas por el Estado más relevantes, como lo son los municipios, que permitiera evaluar la calidad de los datos públicos y abiertos que suministran. El resultado fue validado mediante casos de estudio aplicados en diferentes municipios de la región de Ñuble.

Como resultado de esta tesis, se logró diseñar y aplicar un framework de evaluación de Calidad de Datos orientado específicamente al contexto municipal, integrando criterios teóricos provenientes de la literatura con la experiencia práctica de funcionarios públicos. Asimismo, se desarrollaron métricas estructuradas y una herramienta prototipo como apoyo, que permitió operacionalizar la evaluación de los datos abiertos. La aplicación del modelo en casos reales demostró su viabilidad, utilidad y capacidad para identificar brechas de calidad, contribuyendo a mejorar los procesos de publicación, fortalecer la transparencia y apoyar la toma de decisiones en la gestión de datos públicos a nivel local.

Abstract

The use of data from digital sources has increased over the years along with the development of Information Technologies. This growth in the use of this type of data has posed challenges regarding the quality of the information provided. To ensure data quality, it is necessary to evaluate factors such as reliability, integrity, and accuracy, as well as to apply guidelines and metrics that make it possible to guarantee that the data will be suitable for its intended use.

In the field of electronic government, it has also been important to apply Data Quality concepts that allow both governments and citizens to rely on high-quality data. Thus, it has no longer been sufficient merely to make data available—commonly referred to as public or open data when originating from electronic government—but it has also become necessary to have guidelines that enable the evaluation of the quality of the data made available to other public agencies and to citizens. Consequently, it has been recommended that such information be accompanied by systematic processes for evaluating and measuring its quality, considering the potential impact that its use may generate. In this sense, the absence of consolidated standards and quality assurance mechanisms has limited the reliability and effectiveness of e-government initiatives, highlighting the need to strengthen practices related to the publication, management, and quality control of open data.

The objective of this research was to define a framework for one of the most relevant state-administered organizations, namely municipalities, that would allow the evaluation of the quality of the public and open data they provide. The results were validated through case studies applied in different municipalities in the Ñuble region.

As a result of this thesis, it was possible to design and apply a Data Quality evaluation framework specifically oriented to the municipal context, integrating theoretical criteria drawn from the literature with the practical experience of public officials. In addition, structured metrics and a supporting prototype tool were developed, which made it possible to operationalize the evaluation of open data. The application of the model in real cases demonstrated its feasibility, usefulness, and ability to identify quality gaps, contributing to the improvement of publication processes, the strengthening of transparency, and the support of decision-making in local public data management.

Contenido

Resumen.....	4
Abstract.....	5
1. Introducción.....	9
1.1 Planteamiento y Justificación del Trabajo.....	9
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Objetivo Principal	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 Alcance de la Investigación.....	11
2. Metodología de Trabajo.....	14
2.1 Revisión Sistemática de la Literatura.....	14
2.1.1 Fuentes de Información.....	15
2.1.2 Términos de Búsqueda	15
2.1.3 Combinaciones de Búsqueda.....	15
2.1.4 Estrategia de Búsqueda	16
2.1.5 Protocolo de Revisión.....	16
2.1.6 Protocolo de Selección	17
2.1.7 Registro de los Resultados	17
2.2 Investigación-Acción	18
2.2.1 Participantes en la Investigación-Acción	18
2.2.2 Aplicación de la Investigación-Acción	18
2.3 Casos de Estudio	18
2.3.1 Diseño y Planificación	18
2.3.2 Preparación y Recogida de Datos.....	19
2.3.3 Aplicación y Análisis de Resultados	19
2.4 Conclusiones sobre la metodología de trabajo.....	19
3. Estado del Arte	21
3.1 RSL, resultados generales	21
3.2 Resultados Detallados	21
3.3 Análisis de los Resultados	23
3.4 Resumen y Discusión de los Resultados	28
4. Propuesta de Framework y Construcción de Prototipo de Herramienta	30

4.1 Propuesta de Framework.....	30
4.1.1 Etapa 1: Análisis Cuantitativo de los criterios DQ en OGD.....	31
4.1.2 Etapa 2: Creación de Métricas para los criterios de DQ a usar en el framework.....	32
4.1.3 Etapa 3: Definición de framework y propuesta de software prototipo para su aplicación en la medición de la calidad de datos.....	44
4.2 Construcción de Prototipo de Herramienta	44
4.2.1 Arquitectura y Tecnologías Utilizadas	44
4.2.2 Requisitos Funcionales del Prototipo FrEDaM.....	45
4.2.3 Funcionalidades y Perfiles de Usuario	45
4.3.3 Motor de Cálculo y Visualización de Calidad	46
4.3.4 Transparencia y Acceso Ciudadano.....	46
5. Validación por Medio de Casos de Estudio.....	49
5.1 Enfoque de Investigación-Acción aplicado en la validación del framework.....	49
5.2 Universo de casos de estudio.....	49
5.2.1 Visita y Aplicación del Framework en Terreno	50
5.3 Información de la aplicación de los Casos de Estudio	50
5.3.1 Resultados generales observados	51
5.3.2 Análisis de correlación entre criterios	52
5.3.3 Retroalimentación cualitativa obtenida en la visita	52
5.4 Conclusiones derivadas de los casos de estudio.....	53
6. Conclusiones	55
6.1 Análisis de los Objetivos Propuestos/Cumplidos	55
6.2 Principal Aporte	57
6.3 Trabajo Futuro.....	58
7. Referencias	59
8. Anexos	64
8.1 Registros RSL.....	64
8.2 Cuestionario de Criterios en Municipios.....	72
8.3 Capturas Software Prototipo	73
8.4 Detalle Visitas.....	78

Capítulo 1

Introducción

1. Introducción

Este apartado busca contextualizar el problema, describir la evolución del uso de datos en el ámbito público y destacar la importancia de contar con información confiable, actualizada y estandarizada en los municipios. Asimismo, se expone la relevancia de abordar las brechas existentes en materia de calidad de datos abiertos, especialmente en un escenario donde la transparencia y la transformación digital forman parte de las exigencias normativas y ciudadanas actuales. De este modo, la introducción establece las bases conceptuales y prácticas que motivan la creación de un marco de evaluación que permita fortalecer la gestión de datos a nivel municipal.

1.1 Planteamiento y Justificación del Trabajo

Hoy en día, las actividades y la toma de decisiones en una organización se basan en datos e información obtenidos del análisis de datos, el cual proporciona una base para construir procesos confiables y precisos (Attard et al., 2015). En la actualidad, las Tecnologías de la Información (TI), aportan en gran medida a la masificación de datos e información para los diferentes tipos de usuarios, esto debido a su alta accesibilidad y a las cada vez menos limitantes a la hora de acceder a estos recursos. Asimismo, la calidad de los datos o de la información puede tener un gran impacto en los negocios, las empresas o incluso en la vida diaria. De hecho, la investigación y los informes de la industria muestran que se gastan grandes cantidades de dinero para mejorar la calidad de los datos que se utilizan en muchos sistemas, a veces incluso solo para comprender la calidad de la información en uso (Laranjeiro et al., 2016a).

Por su parte, tanto los gobiernos como las entidades públicas se han hecho eco de la implementación del llamado gobierno electrónico (e-Government) en los últimos años, principalmente por disposiciones legales en cada país e institución y han ido implementando de manera progresiva, en sus distintos niveles organizacionales, prácticas de publicación digital de información orientadas a la transparencia, del mismo modo. En los últimos años ha comenzado un verdadero cambio en la manera de acceso a la información pública por parte de los ciudadanos. Este enfoque de trabajo ha sido denominado “Open Data” (OD) o “Datos Abiertos”, el cual consiste en poner a disposición de la sociedad los datos de interés común de la ciudadanía para que, de cualquier forma, éstos puedan desarrollar una nueva idea o aplicación que entregue nuevos datos, conocimientos u otros servicios que el gobierno no es capaz de entregar (Naser, 2012). Estos datos abiertos pueden ser estadísticas, datos geográficos, mapas, planes, datos ambientales o datos meteorológicos, además de materiales de los parlamentos, ministerios y autoridades (Geiger & von Lucke, 2012). La información extra y el nivel de transparencia se ven aumentados en términos del papel desempeñado por Datos

Abiertos de Gobierno (OGD, Open Government Data) en relación con las políticas de Gobierno Abierto en general (Ubaldi, 2013).

Es en base a lo anterior que esta propuesta considera que dejar los datos abiertos disponibles no es suficiente pues se debería tener en cuenta cómo y qué datos suministrados por el sector público pueden publicarse. En Chile, los organismos gubernamentales se rigen bajo la Ley de Transparencia, específicamente Ley 20.285 (MSGP, 2008) promulgada en agosto de 2008 en que, básicamente, se presentan las pautas sobre la información que se debe publicar desde instituciones de gran tamaño como lo son los Ministerios hasta los propios Municipios de cada comuna a lo largo de Chile. He aquí la importancia de la normativa de OGD, que nos presenta las pautas para realizar las publicaciones de la información y qué datos son los que deben estar a libre disposición del público en e-Government para que realmente sea de utilidad a las personas. Lamentablemente, esta ley no entrega criterios que permitan exigir cierto estándar de calidad de los datos publicados.

Por otro lado, desde hace tiempo, la Calidad de Datos (DQ, Data Quality) ha sido estudiada y existen documentos reconocidos que establecen una norma o estándar para la calidad de datos. Explícitamente, la norma ISO/IEC 25012 (ISO/IEC, n.d.) define calidad de datos como "*grado en que las características de los datos satisfacen necesidades implícitas y establecidas cuando son usados en condiciones específicas*". Del mismo modo, se han establecido reglas, marcos de trabajo, guías e instructivos para mejorar el nivel de la información.

El problema principal radica en que los instrumentos y marcos de trabajo existentes en la literatura para evaluar la calidad de la información no pueden aplicarse de manera uniforme a todas las fuentes de datos. Esto se vuelve especialmente evidente en el caso de los portales de OGD, cuyos datos adquieren mayor relevancia al constituir un indicador directo del nivel de transparencia institucional. Frente a esta situación, surge el siguiente objetivo: "*Definir un marco de trabajo que asegure la calidad de los datos desde las fuentes gubernamentales municipales, con el fin de garantizar que la información publicada cumpla con los estándares adecuados de calidad.*"

En consecuencia, esta propuesta aborda la DQ en el contexto del e-Government, con énfasis en los municipios de Chile. Para ello, se ha desarrollado un marco de trabajo orientado a evaluar, gestionar y asegurar la calidad de los datos públicos y abiertos, atendiendo a las particularidades y necesidades del ámbito municipal.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Principal

Definir un marco de trabajo para la evaluación de la calidad de los datos públicos/abiertos disponibles en formato digital, publicados por los municipios de Chile.

1.1.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos planificados para poder cumplir con el objetivo principal han sido definidos de la siguiente manera:

- Estudiar la literatura, haciendo una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), que permita conocer el estado del arte respecto de la evaluación de la DQ de ámbito público provenientes de fuentes gubernamentales.
- Identificar modelos/framework de DQ aplicables al contexto de datos públicos provenientes de fuentes gubernamentales.
- Identificar y definir métricas para la evaluación de la calidad de datos públicos provenientes de fuentes municipales.
- Definir un framework para la evaluación de la calidad de datos públicos provenientes de fuentes municipales.
- Realizar distintos casos de estudio que permitan evaluar DQ en el contexto objetivo, considerando municipios chilenos haciendo uso del framework propuesto.

1.2 Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación ha sido establecido de acuerdo con las actividades que se detallan a continuación:

- Se establecerá un marco de trabajo para evaluar la calidad de los datos de OGD, que permita analizarlos mediante un conjunto de métricas específicas. Estas métricas se definirán a partir de los hallazgos obtenidos en la RSL, cuyo objetivo es identificar el estado del arte de la investigación propuesta.
- El framework a desarrollar, será aplicado en distintos municipios de la región de Ñuble, los cuales se considerarán como Caso de Estudio, con esto se busca analizar el nivel de calidad de datos existente y de acuerdo con ello dar las pautas exactas para poder mejorar la información que se da a conocer al público.
- Para apoyar la utilización del framework se creará un prototipo de herramienta que simplifique las indicaciones de organización, detalle y publicación de la información que los portales de datos abiertos gestionan, para ello se usarán las métricas establecidas anteriormente y permitirá a los funcionarios saber la forma correcta de publicar los datos.

La Figura 1 detalla el proceso de desarrollo del Framework en base a sus pilares fundamentales los cuales permitirán definir posteriormente el prototipo de herramienta para la aplicación de este marco de trabajo.

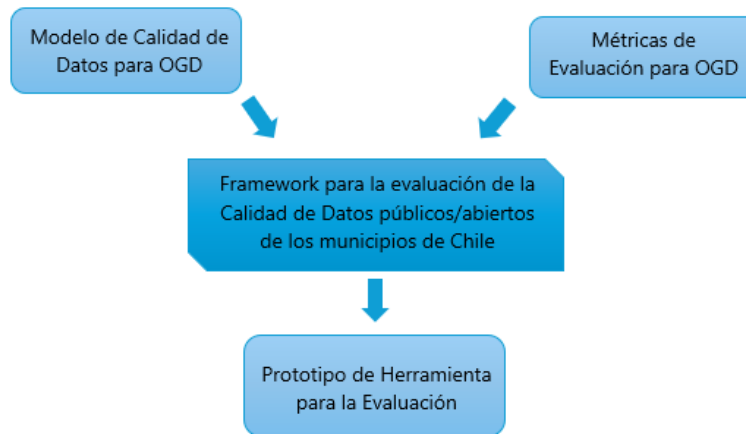


Figura 1: Diagrama del alcance de la investigación.

A partir del alcance definido y del proceso general ilustrado en la figura anterior, el resto de este informe se estructura de la siguiente manera: el **Capítulo 2** describe la metodología de trabajo utilizada, detallando la RSL, el enfoque de investigación-acción y el diseño de los casos de estudio. El **Capítulo 3** presenta el estado del arte, donde se analizan los principales modelos, criterios y enfoques existentes en materia de calidad de datos para gobiernos abiertos. En el **Capítulo 4** se desarrolla la propuesta del framework, junto con la definición de métricas y la construcción del prototipo de herramienta de apoyo. El **Capítulo 5** expone la validación del modelo mediante los casos de estudio aplicados en municipios de la región de Ñuble y el análisis de sus resultados. Finalmente, el **Capítulo 6** presenta las conclusiones, los principales aportes de la investigación y las líneas de trabajo futuro, complementándose con los anexos que documentan instrumentos, registros y material de apoyo.

Capítulo 2

Metodología de Trabajo

2. Metodología de Trabajo

Este capítulo describe el enfoque metodológico que dio sustento al desarrollo de la investigación, detallando las etapas y procedimientos que orientaron el trabajo realizado:

- La realización de una RSL, cuyo propósito es identificar y analizar las principales métricas existentes para calidad de datos, así como establecer criterios comparativos que sustenten la selección de las propuestas más pertinentes.
- La integración del método de investigación-acción como eje articulador del proceso, permitiendo avanzar de manera iterativa entre diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación. Este enfoque asegura que los resultados no solo se fundamenten en la teoría, sino también en la intervención directa y la mejora continua basada en la experiencia en terreno.
- Validación de los resultados de la investigación por medio de la realización de casos de estudio.

2.1 Revisión Sistemática de la Literatura

Una RSL es un medio para identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible para responder a unas preguntas de investigación específicas. Para desarrollar esta RSL se ha seleccionado el método establecido en (Kitchenham & Charters, 2007), donde define se define una búsqueda de estudios con el objetivo de poder responder las interrogantes planteadas en la investigación, las cuales son:

- **Q1:** ¿Qué propuestas de evaluación de DQ para “*Datos Gubernamentales Abiertos*” existen en la literatura actual?
- **Q2:** ¿Qué Modelos o Framework de Calidad de Datos (DQ) para “*Datos Gubernamentales Abiertos*”, existen actualmente?
- **Q3:** ¿Qué criterios se utilizan actualmente para medir la DQ en OGD a nivel municipal?

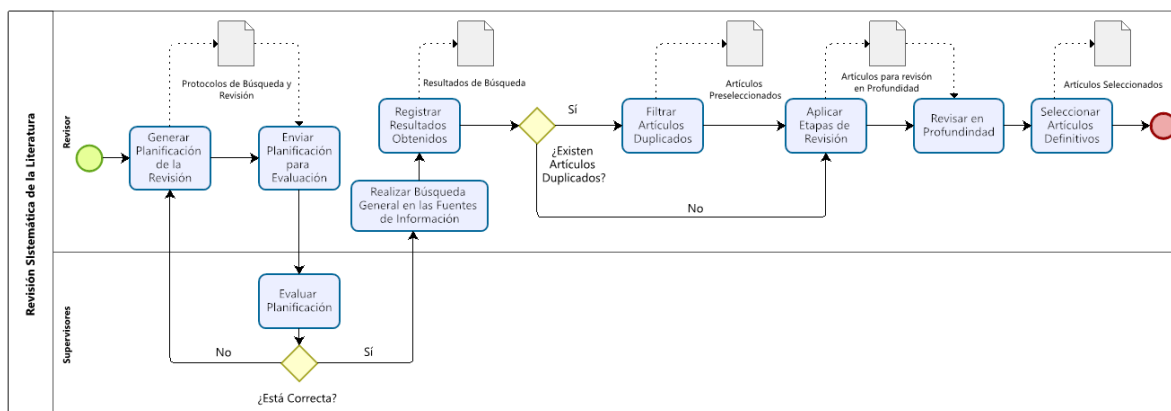


Figura 2. Etapas para la realización de la RSL.

La Figura 2 ilustra el proceso llevado a cabo durante esta RSL. Primero se generó una planificación de la RSL, la cual fue evaluada por los supervisores, una vez aceptada se realizaron las búsquedas en las fuentes de información definidas, registrando los resultados obtenidos. A continuación, se filtraron los resultados aplicando los protocolos de revisión establecidos en la planificación. Como resultado final, se obtuvieron los trabajos y estudios en base a los cuales se dio respuesta a las interrogantes de investigación planteadas.

2.1.1 Fuentes de Información

Uno de los pilares más importantes de una RSL son las fuentes de información, de éstas dependerán los resultados que se obtengan en el transcurso de la investigación. Para este trabajo se ha establecido que las búsquedas se realizarán en las siguientes fuentes:

- Google Scholar
- SpringerLink
- Web of Science
- Science Direct
- Scopus

Es importante mencionar que cada fuente de información tiene su respectiva capacidad para filtrar la información, por lo que, en beneficio de la investigación planteada, se han utilizado filtros que permiten refinar los resultados obtenidos, como por ejemplo el rango de tiempo de los trabajos a considerar o bien los conectores lógicos de los términos de búsqueda.

2.1.2 Términos de Búsqueda

Los términos de búsqueda se establecen de acuerdo con el tema principal de una RSL, los términos definidos para esta investigación son 7 y se detallan a continuación:

- Public Government Data
- Open Government Data
- Data Quality/Information Quality
- Data Quality Model/Information Quality Model
- Framework
- Municipality
- Local Government

2.1.3 Combinaciones de Búsqueda

De acuerdo con las etapas de la RSL, corresponde establecer las combinaciones, en este caso 4 para las que se usaron 7 términos mencionados en el punto anterior, considerando las 5 fuentes

de información, tenemos un total de 20 búsquedas realizadas, las combinaciones son presentadas a continuación:

1. *"Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Data Quality" OR "Information Quality" AND Municip* OR "Local Government"*
2. *"Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Data Quality Model" OR "Information Quality Model"*
3. *"Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Framework" AND "Data Quality" OR "Information Quality Model"*
4. *"Public Government Data" OR "Open Government Data" AND Municip* OR "Local Government"*

Se ha hecho uso del símbolo "*" en algunos términos para poder obtener la mayor cantidad de resultados acordes al tema principal, siempre y cuando el buscador lo permitiese.

2.1.4 Estrategia de Búsqueda

La estrategia de búsqueda se aplicará de manera estandarizada en todas las fuentes, analizando los primeros 100 resultados (N=100) por cada consulta. Este umbral se justifica en los hallazgos de la RSL preliminar, la cual demostró que la mayor concentración de información relevante se encuentra dentro de este rango de trabajos.

2.1.5 Protocolo de Revisión

Como protocolo de revisión se ha definido que solo se considerarán trabajos con un año de publicación comprendido entre el año 2010 al año 2025, esto para poder asegurar que la información encontrada sea lo más actual posible.

Inicialmente, la RSL fue desarrollada considerando un rango de años desde 2010 hasta 2023, en coherencia con el momento en que se planificó y comenzó este estudio. Ahora bien, con el fin de mantener actualizada y pertinente la base de conocimiento utilizada, se amplió el rango temporal de la RSL hasta el año 2025, incorporando publicaciones recientes que pudieran aportar nuevas perspectivas o validar los hallazgos anteriores. Esta decisión permite asegurar que el marco teórico y metodológico se encuentre alineado con el estado del arte más actual en materia de calidad de datos en portales de gobiernos abiertos.

En cuanto al proceso de revisión como tal, este ha sido dividido en tres etapas, las cuales permitirán agrupar y analizar de forma más ordenada los trabajos encontrados, el detalle de estas etapas es el siguiente:

- **Etapas 1:** Aquí tenemos la "Búsqueda general", esta etapa considera la lectura del título del trabajo encontrado, aplicado a todos los N resultados por cada combinación de búsqueda, con esto se busca filtrar los trabajos de investigación que tengan un mayor alcance dentro

del contexto de la investigación. En este punto ya se empiezan a descartar los primeros resultados repetidos obtenidos al inicio de esta etapa.

- **Etap 2:** En esta etapa se aplica la “Pre-selección” de los trabajos encontrados, se realiza una lectura del resumen o *abstract* junto con las palabras claves. En esta etapa se consideran, de igual manera, los trabajos que aporten en la investigación y que se consideren útiles para pasar a la siguiente etapa.
- **Etap 3:** Esta etapa es previa a la selección final de los artículos. Aquí se procede a la lectura de los títulos y secciones en que se desglosa el trabajo junto con la lectura de la conclusión, se seleccionan sólo los artículos que pueden ayudar a responder alguna de las preguntas establecidas en la RSL. Los trabajos que pasan de esta etapa se consideran para una revisión en profundidad, la cual consta del análisis completo del artículo.

2.1.6 Protocolo de Selección

Una vez que se han realizado todas las búsquedas, se realizará una revisión en profundidad. Los trabajos seleccionados deberán cumplir con los siguientes criterios:

- Dar respuesta a alguna de las interrogantes de la RSL.
- Aportar significativamente al proyecto de investigación. Es decir, información que permita identificar el aporte del trabajo a la investigación planteada.

2.1.7 Registro de los Resultados

El respectivo registro de los resultados ha sido realizado en una tabla Excel unificada, la cual contiene el desglose por cada fuente de búsqueda y la respectiva combinación, los datos considerados son: Combinación, Título, Autores, Año de Publicación, Referencia y Observación (donde se indica si es o no artículo de apoyo). A continuación, la Figura 3 muestra un ejemplo de la tabla mencionada:

Combinación	Título	Autores	Año	Referencia
C1	Open government data and environmental science: a federal Canadian perspective.	Dominique G. Roche, Monica Gra	2020	https://www.facetsjournal.com/doi/full/10.1
	Open data quality metrics: Barcelona open data portal case	INDICADORES DE CALI	2018	https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GAL
	Towards a data quality model for open data portals.	Edgar Oviedo, Jose Norberto Ma	2013	https://ieeexplore.ieee.org/abstract/docume
	Open government data in Chile.	Rodrigo Basoalto Walker.	2012	https://repositorio.uc.cl/xmlui/handle/11534/
	Hacia un paradigma de calidad de datos abiertos adecuado al propósito de gobierno abierto	Leonangeli Sebastián, Maenza Ro	2019	http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89734
	Syntactical Heuristics for the Open Data Quality Assessment and Their Applications.	Donato Pirozzi, Vittorio Scarano.	2019	https://link.springer.com/chapter/10.1007/97
	Open Data Quality Evaluation: A Comparative Analysis of Open Data in Latvia.	Anastasija Nikiforova.	2020	https://arxiv.org/abs/2007.04697
	Open Data Quality.	Anastasija Nikiforova.	2020	https://arxiv.org/abs/2007.06540
	An evaluation of U.S. municipal open data portals: A user interaction framework.	Xiaohua Zhu, Mark Antony Freen	2019	https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/ab
	Utilization of open government data: A systematic literature review of types, conditions, e	Safarov Iqbal, Meijer Albert, Grim	2017	https://content.iospress.com/articles/inform
	Open Government Data Implementation Evaluation.	Peter Parycek, Johann Höchl and	2014	https://www.mdpi.com/0718-1876/9/2/13
	Open Data Quality Measurement Framework: Definition and Application to Open Govern	Vetrò Antonio, Canova Lorenzo,	2016	https://core.ac.uk/reader/234909150

Figura 3: Ejemplo tabla de registro de cada fuente de información.

Para una lectura más ordenada de este trabajo de investigación, el registro de los resultados se ha dejado en tablas separadas por cada fuente de información y cada combinación de búsqueda. Para conocer el detalle del registro de los resultados revisar [Anexo 8.1 Registros RSL](#).

2.2 Investigación-Acción

La investigación-acción (Genero Bocco et al., 2014) corresponde a un enfoque metodológico colaborativo que integra de manera directa la teoría y la práctica, permitiendo que investigadores y profesionales trabajen conjuntamente en la resolución de problemas reales mediante ciclos sucesivos de análisis, intervención y evaluación. Este método genera conocimiento aplicable y pertinente al contexto, ya que las soluciones surgen de la interacción con las situaciones concretas que enfrentan los profesionales involucrados. La participación del investigador dentro del entorno estudiado constituye un elemento central del proceso, posibilitando la obtención de resultados que aportan tanto al avance científico como a la mejora de las prácticas organizacionales.

2.2.1 Participantes en la Investigación-Acción

Se identifican los siguientes cuatro tipos de roles en el método de investigación-acción (Susman & Evered, 2023)

- El **Investigador**, quien diseña, coordina y guía el proceso metodológico.
- **Practicante o Profesional**, corresponde a quienes experimentan el problema en su contexto real y participan activamente en las intervenciones.
- **Colaborador o Co-investigador**, actúa como puente entre investigadores y practicantes.
- **Cliente o Usuario del Proceso**, es el grupo, institución u organización que recibe el beneficio directo del cambio.

2.2.2 Aplicación de la Investigación-Acción

Para el uso de la investigación-acción, se identificaron las personas y/o grupos que pertenecen a uno de los roles descritos previamente:

- El rol de **investigador** corresponde a quien realiza esta investigación y a los respectivos directores de tesis.
- Los **practicantes** en este caso corresponden a los mismos funcionarios municipales.
- Los Coordinadores de Transformación Digital (CTD) de cada municipalidad y/o encargados de transparencia cumplen el rol de **colaborador**.
- En cuanto al **cliente**, éste es el municipio como institución y la ciudadanía que recibe datos de mayor calidad.

2.3 Casos de Estudio

Un caso de estudio en ingeniería de software corresponde a una investigación empírica que utiliza múltiples fuentes de evidencia para analizar una instancia de un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, especialmente cuando las fronteras entre el fenómeno y su entorno no pueden definirse con claridad (Runeson et al., 2012). En este sentido, los casos de estudio constituyen una etapa clave dentro de la metodología, ya que permiten validar en terreno la propuesta desarrollada y evaluar su eficacia en contextos municipales reales. Esta fase se estructura en tres subetapas: diseño y planificación, preparación y recogida de datos, y aplicación con análisis de resultados.

2.3.1 Diseño y Planificación

Este apartado tiene como objetivo definir la estrategia para la implementación de los casos de estudio. Se seleccionaron municipios que representen distintos niveles de madurez tecnológica, disponibilidad de recursos y prácticas de gestión documental, con el fin de asegurar diversidad y representatividad.

Se determinan también los criterios de participación, los roles de los funcionarios involucrados (encargados de transparencia, transformación digital o unidades afines), y los tipos de

documentos que serán evaluados utilizando el framework propuesto. Finalmente, se planifican las visitas, reuniones y actividades necesarias para aplicar la propuesta de framework en cada municipio.

2.3.2 Preparación y Recogida de Datos

En esta etapa se coordinó con cada municipio la disponibilidad de documentos reales publicados en los portales de transparencia o de datos abiertos. Asimismo, se capacitó y orientó a los funcionarios en el uso del framework y de la herramienta prototipo de software —que lleva el mismo nombre del modelo propuesto, denominada “*Framework para la Evaluación de Calidad de Datos Municipales*”, de ahora en adelante, **FrEDaM**—, asegurando la correcta comprensión de las métricas, los criterios y las escalas de evaluación.

La recogida de información incluye:

- Aplicación del framework de evaluación a documentos reales.
- Registro de las respuestas en la herramienta FrEDaM.
- Obtención de observaciones cualitativas sobre dificultades, dudas y percepciones del proceso.

Esta fase permite reunir datos tanto cuantitativos (resultados de las métricas) como cualitativos (experiencia de uso, opinión de los funcionarios).

2.3.3 Aplicación y Análisis de Resultados

En esta fase se sistematizan los datos obtenidos en cada municipio, calculando el “puntaje” final de los documentos evaluados y analizando el desempeño en cada uno de los criterios de calidad. Se identifican patrones comunes, brechas recurrentes y diferencias entre municipios, lo que permite validar la coherencia del framework y su capacidad de adaptarse a contextos diversos. Asimismo, se evalúa la usabilidad del modelo, su claridad metodológica y la pertinencia de las métricas, incorporando la retroalimentación entregada por los funcionarios. Los resultados obtenidos fortalecen la validez de la propuesta y alimentan mejoras en la versión final del framework y del prototipo de software.

La totalidad de la aplicación de casos de estudio durante esta investigación es evidenciada en el Capítulo 5.

2.4 Conclusiones sobre la metodología de trabajo

La metodología presentada permite abordar el problema de investigación de forma coherente y aplicada, integrando teoría y práctica. La RSL entrega el sustento conceptual necesario para identificar modelos y métricas de calidad de datos, mientras que la investigación-acción permite desarrollar y ajustar iterativamente la propuesta a partir de su aplicación en contextos municipales reales.

Finalmente, los casos de estudio cumplen un rol clave en la validación empírica del framework FrEDaM, permitiendo evaluar su desempeño en distintos municipios y recoger retroalimentación directa de los funcionarios involucrados. La combinación de investigación-acción y casos de estudio fortalece la pertinencia y viabilidad de la propuesta, asegurando que los resultados obtenidos sean consistentes, aplicables y alineados con las necesidades reales de los gobiernos locales.

Capítulo 3

Estado del Arte

3. Estado del Arte

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos a partir de la RSL descrita en la Sección 2, los cuales conforman el estado del arte que sustenta el desarrollo de esta investigación.

La Sección 3.1 presenta una visión general de los hallazgos de la RSL, mientras que las secciones 3.2, 3.3 y 3.4 profundizan en los resultados específicos asociados a cada una de las preguntas de investigación, abordando los temas centrales analizados.

3.1 RSL, resultados generales

En base a lo planteado anteriormente, a continuación, se detallarán los resultados obtenidos en la RSL junto con su respectivo análisis. Para mantenernos en contexto, la Figura 4 muestra un resumen de la planificación previamente definida:

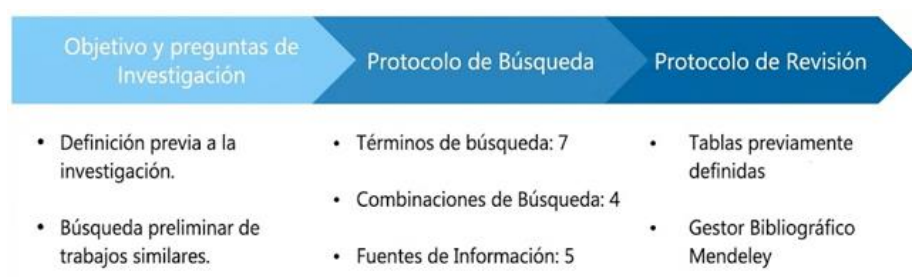


Figura 4: Resumen de la Planificación de la RSL.

Habiendo definido un total de 100 trabajos a revisar por cada combinación de búsqueda, considerando las 4 combinaciones y 5 fuentes de información, tendríamos un estimado de 2.800 trabajos para revisar, sin embargo, en realidad se obtuvo un total de 1.826 artículos, el motivo de esto es que 5 de estas búsquedas arrojaron un valor menor a 100 resultados, por lo que el número a esperar de trabajos a revisar se ve disminuido de forma inmediata.

3.2 Resultados Detallados

En la Tabla 1 se muestran los resultados de la búsqueda realizada en las diferentes fuentes de información, totalizando por cada una los resultados de todas las combinaciones usadas. Por cada fuente se realizaron las búsquedas adaptándolas a los filtros en cada una de ellas.

Fuente	Resultados	A revisar	Repetidos	Revisados	Preselección	Seleccionados
Google Scholar	9.158	487	184	303	98	36
SpringerLink	2.531	432	156	276	34	11
Web of Science	1.217	245	124	121	17	2
ScienceDirect	872	337	130	207	21	6
Scopus	1.381	325	141	184	32	5
Totales	15.159	1.826	735	1.091	202	60

Tabla 1: Resumen de resultados de búsqueda por fuente de información.

En la segunda columna de la Tabla 1 podemos ver que al aplicar todas las combinaciones de búsqueda en las 5 fuentes de información (20 búsquedas en total) se obtuvieron en total 15.159 resultados. Luego al seleccionar los 100 primeros resultados de cada búsqueda la cantidad de artículos se redujo a 1.826. En este punto estamos listos para realizar la Etapa 1 descrita previamente, es importante señalar que en algunas combinaciones de búsqueda los resultados eran menos del N establecido, es decir menos de 100 resultados. De los artículos seleccionados se descartaron 735 que estaban repetidos (columna 4). Los otros 1.091 fueron revisados mediante la lectura de su título, resumen y palabras claves, de aquí conseguimos 874 en total, luego de haber pasado la Etapa 2 (columna 5), preseleccionando un total de 202 artículos que pasan a la Etapa 3 (columna 6). Estos últimos fueron leídos en profundidad aplicando los criterios de inclusión y exclusión, con lo cual se identificaron 60 artículos útiles para la investigación (columna 7). La Figura 5 muestra, de manera gráfica, un resumen del proceso mencionado:

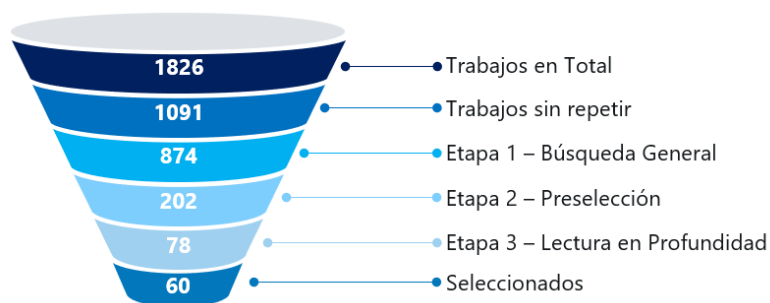


Figura 5: Resumen del Proceso de Búsqueda.

La Figura 6, muestra un resumen de los trabajos encontrados en base a las interrogantes de investigación. Aquí, cada interrogante de investigación tiene la cantidad de trabajos que le permiten dar respuesta de forma íntegra y de manera única, esto quiere decir que cada artículo seleccionado se asocia a una pregunta única dependiendo del tema general que aborda. La categoría Otros, se agrupan los que no respondiendo directamente a las preguntas de investigación también ayudan en la definición de los conceptos principales involucrados en las interrogantes de investigación.

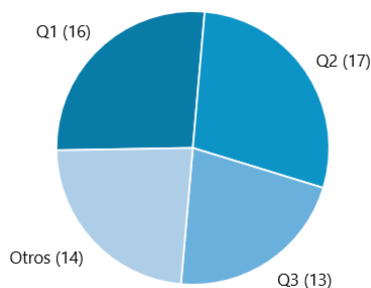


Figura 6: Trabajos encontrados por cada interrogante de investigación.

3.3 Análisis de los Resultados

Antes de responder a las interrogantes de investigación planteadas, es importante mencionar que, durante el proceso de la RSL, se identificaron 14 trabajos que no respondían de manera directa a ninguna de las tres preguntas de investigación propuestas en este estudio. No obstante, estos trabajos fueron igualmente seleccionados y considerados relevantes, ya que aportan conceptos, enfoques y metodologías útiles para la construcción del framework propuesto.

Su inclusión permitió enriquecer el análisis y ampliar la perspectiva sobre la calidad de datos en el contexto de los datos gubernamentales abiertos, contribuyendo de manera indirecta al cumplimiento del objetivo general del estudio. Estos trabajos son indicados en la tabla de registro de cada fuente de información, pudiendo ser identificado como “*Artículo de apoyo*” en la columna “*Observaciones*”.

A continuación, se da repuesta a las preguntas de investigación que se plantearon inicialmente basándose en los resultados obtenidos con la RSL.

¿Qué propuestas de evaluación de DQ para OGD existen en la literatura actual?

De acuerdo con la RSL desarrollada se han identificado propuestas de evaluación de DQ en ámbitos generales que buscan plantear nuevas directrices para optimizar la calidad de la información para portales de datos abiertos tomando en consideración modelos establecidos anteriormente, como es el caso (Oviedo et al., 2013) y (Abella et al., 2018), donde se considera el modelo 5 Estrellas de Berners-Lee’s. Además, tenemos trabajos como el de (Vostrovský et al., 2020) centrados en los estándares SQuaRE donde la idea es aplicarlos en la publicación de los datos abiertos de manera más específica. En una mayor cantidad, existen propuestas que establecen sus propios criterios de evaluación mediante una investigación propia y con esto establecen otros aspectos a considerar para la calidad de los datos, como es el caso de (Leonangeli S., 2019), (Nikiforova, 2020b), (Parycek et al., 2014), (Bicevskis et al., 2018), (Cadena-Vela Susana, F. Andrés, 2019), (Nikiforova, 2020a), (Alzamil & Vasarhelyi, 2019), (Hassine & Clément, 2020), (Sandoval-Almazan & Gil-Garcia, 2014), (Dias, 2020) y (Lee-G. & L., 2019). Los trabajos mencionados fueron considerados para establecer las distintas métricas que servirán para la evaluación de la calidad de los datos, buscando mantener consistencia entre ellas por lo que no se aplicarán todos los criterios mencionados en los artículos, realizando una selección de los pertinentes al contexto municipal. La Tabla 2 da una breve descripción de cada uno de estos trabajos.

Título del Artículo	Descripción
Hacia un paradigma de calidad de datos abiertos adecuado al propósito de gobierno abierto. (Leonangeli S., 2019)	Bajo la bibliografía actual, aplica los frameworks de calidad de datos a determinados datasets y propone un marco teórico para nuevas mediciones.
Open Data Quality. (Nikiforova, 2020b)	La investigación analiza cómo se podría describir la calidad de los datos y cómo se podría aplicar a los datos abiertos para verificar su calidad.
Open Government Data Implementation Evaluation.(Parycek et al., 2014)	Bajo una evaluación en un portal de datos abiertos, analiza cualitativa y cuantitativamente la calidad de los datos según las opiniones de los usuarios proponiendo mejoras en el proceso.
An Approach to Data Quality Evaluation. (Bicevskis et al., 2018)	Propone un nuevo enfoque para la evaluación de la calidad de los datos que comprende 3 aspectos: definición del objeto de datos, especificación de requisitos de calidad e implementación de un modelo de calidad de datos.
RUA: Publicando datos abiertos considerando criterios de calidad. (Cadena-Vela Susana, F. Andrés, 2019)	Se realiza un análisis en el ámbito de los datos abiertos, así como de los estándares internacionales y buenas prácticas de calidad de datos con el fin de proponer un marco de referencia que posibilite la publicación de datos abiertos con un nivel de calidad adecuado.
Definition and Evaluation of Data Quality: User-Oriented Data Object-Driven Approach to Data Quality Assessment. (Nikiforova, 2020a)	Se propone un enfoque basado en objetos de datos para la evaluación de la calidad de los datos orientado a los usuarios.
A New Model for Effective and Efficient Open Government Data. (Alzamil & Vasarhelyi, 2019)	Compara los diferentes sistemas de OGD en dos diferentes países, proponiendo una nueva iniciativa que cumpla con estándares compartidos.
Open Data Quality Dimensions and Metrics: State of the Art and Applied Use Cases. (Hassine & Clément, 2020)	Analiza propuestas de calidad de datos para establecer una propuesta en la cual se consideren diferentes criterios según el contexto del portal de datos abiertos.
Towards an Evaluation Model for Open Government: A Preliminary Proposal. (Sandoval-Almazan & Gil-Garcia, 2014)	Investiga algunas brechas de conocimiento y problemas potenciales con modelos de datos abiertos y propone un nuevo enfoque de los portales de gobierno abierto basado categorías conceptuales predefinidas.
Determinants of E-Government Implementation at the Local Level: An Empirical Model. (Dias, 2020)	Se propone un modelo empírico de los determinantes de la implementación del gobierno electrónico por parte de diferentes gobiernos locales considerando criterios de calidad
Using Government Websites to Enhance Democratic E-Governance: A Conceptual Model for Evaluation. (Lee-G. & L., 2019)	Proporciona un modelo holístico para que las autoridades mejoren sus sitios web para facilitar una gobernanza electrónica democrática que ayude a generar resultados públicos más eficaces.

Tabla 2: Trabajos que presentan propuestas propias en calidad de datos.

¿Qué Modelos o Framework de DQ para OGD, existen actualmente?

Respecto a modelos o framework de DQ para OGD, se han encontrados 16 trabajos relacionados con este tema, estos han sido agrupados de acuerdo con el contexto en que se presentan, en detalle los grupos establecidos son los siguientes:

- **Aplicación:** En este grupo, se encuentran trabajos que presentan *modelos* para la aplicación de DQ en el contexto de OGD, estos establecen pautas para cumplir con ciertas características de DQ que permiten apoyar positivamente la publicación de información en portales de datos abiertos.
- **Definición:** Los artículos presentes en este grupo otorgan *modelos y framework* para establecer en qué nivel están los datos que han sido publicados en diferentes portales de datos abiertos, estos trabajos definen nuevas características u optimizan otras ya existentes con el objetivo de aumentar la calidad de los datos en dichos portales.
- **Evaluación:** Este último grupo contempla trabajos en que se evalúan los datos publicados en diferentes portales de gobierno abierto y los comparan con *métricas* establecidas mediante trabajos existentes en la literatura, de esta manera pueden ver qué tipo portales tienen mayor calidad de información al público.

Es importante mencionar que algunos trabajos pueden estar registrados en más de 1 categoría debido a la investigación. La Tabla 3 presenta en detalle cada uno de los trabajos y en qué grupo están categorizados:

Artículo	Aplicación	Definición	Evaluación
(Pirozzi & Scarano, 2019)	x		
(Zhu & Freeman, 2019)			x
(Vetrò et al., 2016)	x	x	
(Thippayasaeng et al., 2019)		x	
(Grögör Eibl et al., 2010)	x		x
(Saxena, 2018)		x	x
(Saxena, 2016)	x		
(Magalhaes et al., 2013)		x	
(Tanlamai, 2016)	x		
(Kapoor et al., 2015)	x		
(Solar et al., 2012)		x	
(Kalampokis et al., 2011)		x	
(Rahman, 2010)	x		
(Ruijter et al., 2017)	x		x
(Zuiderwijk & Janssen, 2014)	x		x
(Zhang & Xiao, 2020)			x

Tabla 3: Trabajos catalogados según categorías establecidas.

¿Qué punto de vista se utiliza actualmente para medir la DQ en OGD a nivel municipal?

Según la RSL desarrollada, se han encontrado 16 trabajos que evalúan la calidad de datos gubernamentales en diferentes municipios a nivel internacional, los cuales pueden ser agrupados por zonas geográficas. En el caso de América tenemos 6: (Roche et al., 2020), (Basoalto Walker, 2012), (Wilson & Cong, 2020), (Natasa Veljkovic, S. Bogdanovic-Dinic, 2010), (Pasini et al., 2019) y (Detlor et al., 2013) y en Europa los otros 6: (Nikiforova, 2020c), (Carrasco, 2015), (Royo-Montañés & Benítez-Gómez, 2019), (Schmidhuber et al., 2018), (Raça et al., 2020), (Golub, K., Lund, 2021) y (Hällgren & Arvidsson, 2023).

Dentro de los trabajos encontrados en este punto, es importante mencionar que solo uno hace referencia a nuestro país que es el de (Basoalto Walker, 2012), y en cual se analiza, desde un punto de vista general, la implementación de OGD a nivel nacional considerando las experiencias de países extranjeros que ya han implementado esta iniciativa.

Los puntos de vista que se analizan en estos trabajos se pueden clasificar de acuerdo con los datos que se buscan analizar. Debido a que no todos los municipios a nivel internacional son gestionados y regulados de la misma manera, la diferencia de información que se publica es considerable, no obstante, se pueden catalogar los trabajos según el contexto en que fueron desarrollados.

Así podemos establecer tres tipos de trabajos donde posicionar las investigaciones, los cuales son:

- **Fuentes de Información:** Donde se busca medir la calidad de los datos que están abiertos al público además de la accesibilidad de estos
- **Portales de Publicación:** Aquí se catalogan los trabajos que evalúan el portal de publicación de los datos en sí, se buscan puntos positivos como negativos y se trata de optimizar en general el portal para entregar de mejor manera la información y finalmente
- **Estado de la Información:** Donde los autores evalúan el estado en que se presenta la información a las personas interesadas, buscando mejorar el nivel en que la información es tratada de parte de los propios municipios.

La Tabla 4 muestra el desglose la cantidad de trabajos por cada punto de vista considerado y la Figura 7 la cantidad de trabajos por cada temática abordada.

Artículo	Fuentes de Información	Portales de Publicación	Estado de la Información
(Roche et al., 2020)		x	
(Basoalto Walker, 2012)		x	
(Wilson & Cong, 2020)	x		
(Natasa V & S. Bogdanovic L., 2010)		x	
(Pasini et al., 2019)	x		
(Detlor et al., 2013)			x
(Nikiforova, 2020c)	x		
(Carrasco, 2015)		x	
(Royo & Benítez, 2019)		x	
(Schmidhuber et al., 2018)	x		
(Raça et al., 2020)		x	
(Golub, K. , Lund, 2021)		x	
(Hällgren & Arvidsson, 2023)	x		

Tabla 4: Trabajos agrupados según puntos de vista considerados.

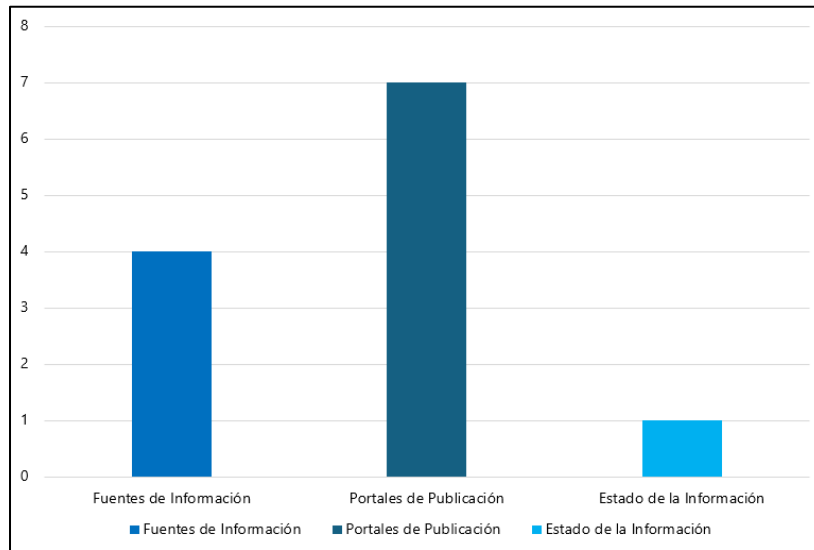


Figura 7: Cantidad de trabajos por temática abordada.

Del mismo modo, y gracias a la actualización de la RSL, se han podido identificar tres nuevos trabajos considerando nuevas tecnologías de aplicación de DQ:

- En (Chokki et al., 2023) donde se evalúa el desarrollo de un agente de conversación para medir criterios de calidad de datos, de este trabajo se puede obtener una idea de métricas para evaluar los criterios dentro del framework complementando con lo desarrollado.
- En (Li, 2024) donde se establece una evaluación cuantitativa en un contexto gubernamental, finalmente, también se obtendrá apoyo de la información

- En (Quarati & Nikiforova, 2024) donde se automatiza la identificación de diferentes conjuntos de datos en portales de datos abiertos.

3.4 Resumen y Discusión de los Resultados

Gracias a los resultados obtenidos de la RSL ha sido posible verificar la existencia de propuestas para evaluar DQ en el contexto de OGD, así como modelos o frameworks orientados a este ámbito y los criterios que se utilizan actualmente para medir la DQ. Si bien estos trabajos no profundizan en marcos de trabajo o modelos de DQ específicamente diseñados para el nivel municipal, sí han resultado fundamentales como base conceptual para la construcción de una propuesta orientada a este contexto.

Asimismo, con el fin de mantener la vigencia y pertinencia del marco teórico, la RSL fue actualizada hasta el año 2025, incorporando estudios recientes que permiten complementar y validar los hallazgos iniciales. Esta actualización no solo reforzó la consistencia de los criterios identificados, sino que además permitió integrar nuevas aproximaciones metodológicas y tecnológicas al análisis de la calidad de datos en portales de gobierno abierto, asegurando que la propuesta desarrollada se encuentre alineada con el estado del arte más actual.

Considerar la DQ en la implementación de OGD contribuye de manera significativa al desarrollo de gobiernos electrónicos más transparentes y confiables para la ciudadanía. En los trabajos revisados fue posible constatar la relevancia de contar con un marco de trabajo que incorpore criterios de DQ tales como Accesibilidad, Completitud, Confiabilidad, Consistencia y Disponibilidad, entre otros. No obstante, estos elementos han sido abordados principalmente a nivel general o nacional, dejando un vacío evidente en el ámbito municipal. En este sentido, la RSL presentada cumple un doble propósito: por una parte, reunir literatura relevante que sirva de referencia para el análisis de la DQ en OGD a nivel municipal y, por otra, constatar que no se identificaron trabajos que propusieran framework o métricas específicas de evaluación de DQ aplicables directamente a organizaciones municipales.

La RSL también permitió identificar los criterios de DQ más utilizados en iniciativas de OGD tanto a nivel local como global, lo que facilita la construcción de un marco de trabajo enfocado en el entorno municipal y evita una evaluación genérica desvinculada del contexto institucional.

Finalmente, en cuanto a las limitaciones del estudio, se podría considerar que el rango temporal definido para la RSL pudo excluir investigaciones previas de interés. Sin embargo, esta decisión se fundamenta en que la implementación de OGD es un fenómeno relativamente reciente en el ámbito gubernamental y, particularmente, a nivel municipal, que constituye el foco central de este trabajo.

Capítulo 4

Propuesta de Framework y Construcción de Prototipo de Herramienta

4. Propuesta de Framework y Construcción de Prototipo de Herramienta

4.1 Propuesta de Framework

En base a los datos obtenidos de la RSL y su respectivo análisis de los resultados en el capítulo anterior, se generó una propuesta de framework, denominada FrEDaM, la cual conlleva tres etapas. Antes de detallar cada una de ellas, es importante señalar que el funcionamiento del framework se basa en un conjunto estructurado de métricas diseñadas para evaluar de manera objetiva los criterios de calidad de datos identificados en la revisión sistemática. Estas métricas permiten medir, comparar y ponderar cada criterio según su relevancia teórica y práctica, generando un puntaje final que refleja el nivel de calidad del documento o conjunto de datos analizado. En este sentido, el framework actúa como un mecanismo integral que combina evidencia científica, percepción municipal y análisis cuantitativo, permitiendo obtener una evaluación estandarizada y replicable de la calidad de los datos públicos en el contexto municipal.

La Etapa 1 consiste en cuantificar la frecuencia de aparición de los criterios de DQ en la literatura seleccionada mediante la RSL, con el fin de determinar su importancia relativa dentro del ecosistema de OGD. Si bien este conteo permite establecer una jerarquización inicial y las ponderaciones para la Etapa 2, el análisis no se limita a un enfoque meramente estadístico; resulta imperativo validar que cada criterio posea un fundamento técnico sólido y una aplicación metodológica correcta en las fuentes consultadas. Al integrar la recurrencia con la solidez conceptual, se garantiza que las dimensiones seleccionadas sean robustas y pertinentes, dotando al proceso de una base teórica y práctica plenamente justificada.

En la Etapa 2 se analizan las métricas para poder medir la calidad de los datos según cada criterio a utilizar, es importante mencionar que en algunas ocasiones, gracias a la literatura, se utilizan métricas *cualitativas*, es decir, en base a conceptos definidos para poder medir los criterios y en otras se usan métricas *cuantitativas*, en este caso mediante un valor específico, puesto que algunos autores ya usan ciertas métricas establecidas las cuales se usaron dependiendo del criterio DQ, finalmente agregar que algunas métricas establecidas son de definición propia del autor de esta investigación, ya sea porque en la literatura no existe una métrica como tal o bien no es adecuada para el contexto del framework propuesto. Con lo anterior, se pueden definir las ponderaciones de cada métrica de manera diferenciada para ser usada en el framework.

Finalmente, en la Etapa 3, se consideran las métricas utilizadas en la Etapa 2 y se construyen métodos para su respectiva utilización por parte de los usuarios en el respectivo framework

propuesto, además se integran dichos métodos dentro de un software prototipo que permita facilitar el uso del framework, el cual es un agregado a la investigación presentada. El detalle de las etapas definidas en la construcción del framework se pueden observar en la Figura 8.

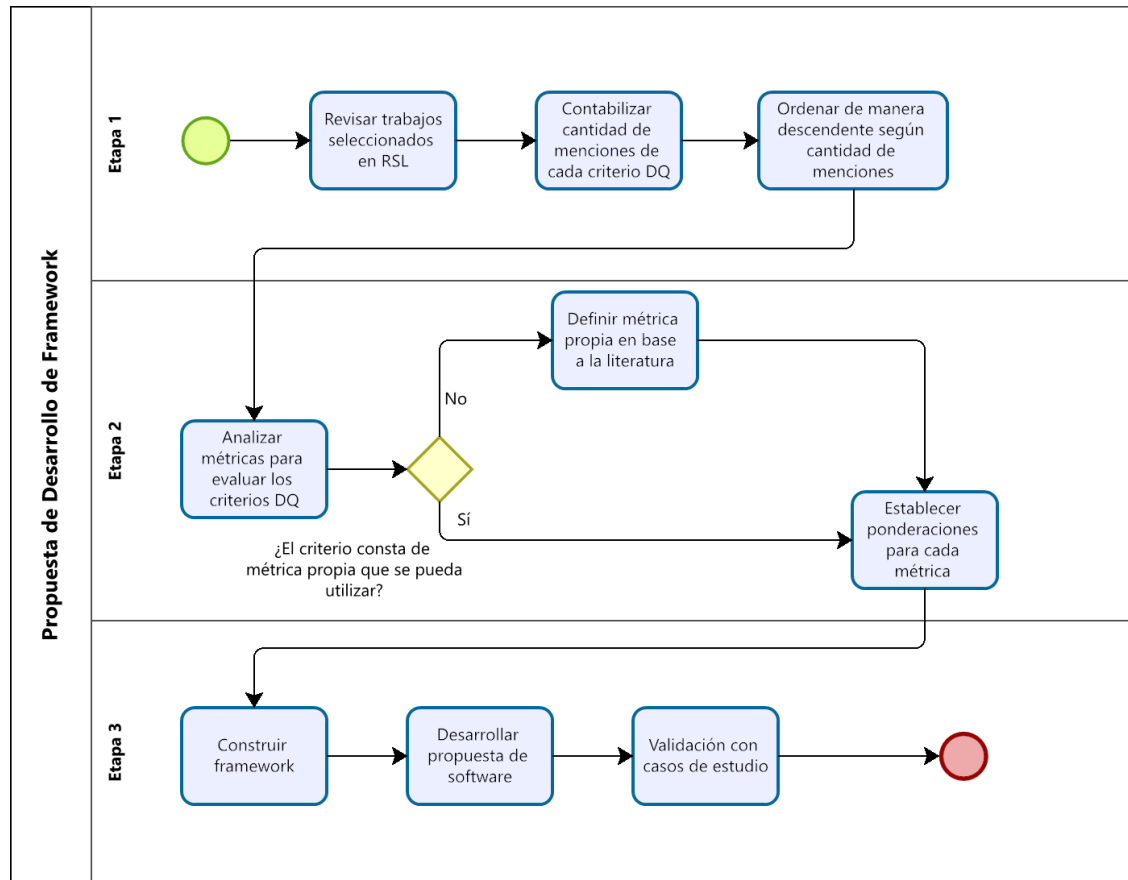


Figura 8: Proceso de construcción inicial del Framework.

4.1.1 Etapa 1: Análisis Cuantitativo de los criterios DQ en OGD

De acuerdo con los resultados obtenidos en la RSL, se contabilizó la frecuencia con la que se mencionan los distintos criterios de DQ en los trabajos seleccionados. Estos criterios son utilizados por los autores para describir, ejemplificar, analizar o evaluar la calidad de los datos en diversos contextos, particularmente en iniciativas de OGD y gestión de información pública. Este análisis cuantitativo permite identificar qué dimensiones de la calidad de datos han sido abordadas con mayor énfasis en la literatura especializada, proporcionando una base objetiva para determinar la relevancia teórica de cada criterio dentro del modelo propuesto. La frecuencia de aparición de cada criterio se interpreta como un indicador de su nivel de consenso académico y de su importancia relativa en estudios previos.

En base a lo anterior, los conceptos más relevantes o valorados dentro de los trabajos revisados se presentan en la Tabla 5. En la primera columna se muestra la denominación del criterio,

tomando como referencia la norma ISO/IEC 25012, la cual fue utilizada como marco de homologación para unificar las distintas denominaciones empleadas por los autores cuando correspondía. En la segunda columna se indica la cantidad de veces que cada criterio es mencionado en la literatura, información que posteriormente es utilizada como insumo para la definición de ponderaciones dentro del cálculo realizado en el framework.

Conceptos DQ (Norma ISO/IEC 25012)	N° de menciones en la literatura
1. Actualidad	32
2. Conformidad	30
3. Accesibilidad	29
4. Consistencia	29
5. Comprensibilidad	28
6. Disponibilidad	26
7. Completitud	23
8. Exactitud	22
9. Eficiencia	21
10. Credibilidad	10
11. Confidencialidad	10
12. Recuperabilidad	9
13. Precisión	9
14. Trazabilidad	7
15. Portabilidad	4

Tabla 5: Detalle de menciones de los conceptos DQ dentro de la RSL.

4.1.2 Etapa 2: Creación de Métricas para los criterios de DQ a usar en el framework

En esta etapa se establecen las métricas de evaluación de los criterios de DQ más relevantes según la literatura. Cada criterio será evaluado con relación a su grado de cumplimiento en una escala ordinal de 1 a 5, en donde:

- **1** = Cumplimiento muy deficiente o bajo
- **2** = Cumplimiento bajo
- **3** = Cumplimiento regular
- **4** = Cumplimiento alto
- **5** = Cumplimiento total o excelente

Como parte del diseño de las métricas para cada criterio de DQ, se desarrolló una estrategia basada en preguntas específicas que permiten evaluar de forma más detallada y objetiva el

cumplimiento de cada criterio. Estas preguntas fueron formuladas con respuestas cerradas (por ejemplo, “sí/no”, “actual/antiguo”, “fácil/difícil”) y están dirigidas a los funcionarios, de ahora en adelante “Emisor”, encargados de evaluar los documentos publicados en los portales de datos abiertos municipales. Cada subpregunta entrega un puntaje individual, y la suma o promedio de estas se transforma en una calificación en escala de 1 a 5 para el criterio correspondiente. Cada criterio deberá ser evaluado de manera que se pueda responder el grado en que se da cumplimiento al analizar el documento. Para ello se han considerado preguntas que se han estimado más abordables desde la perspectiva de una persona que no tiene, necesariamente, experiencia en materias de calidad de datos.

4.1.2.1 Métricas para evaluación de parte del Emisor

A continuación, desde la Tabla 6 a la Tabla 20 se detallan las preguntas del cuestionario para evaluar los 15 criterios DQ desde la perspectiva del emisor al momento de publicar o enviar el respectivo documento. La columna Criterio identifica la dimensión de calidad evaluada; Pregunta especifica el aspecto concreto a verificar en el documento publicado; Opciones-Puntaje presenta las alternativas de respuesta junto con su ponderación numérica dentro del modelo; y Justificación fundamenta conceptualmente cada pregunta, vinculándola con la literatura y con el objetivo de asegurar una evaluación objetiva, reproducible y alineada con el framework propuesto:

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
1 ACTUALIDAD <i>Nivel de actualización de la información presentada en el documento subido al portal de datos abiertos del municipio.</i>	¿La información se actualizó en un período igual o menor a los últimos 6 meses?	Al día: 1.66 / +6 meses: 0.8 / Muy antigua: 0.33	Se busca corroborar la vigencia de la información para la toma de decisiones y credibilidad de los portales de datos abiertos (ISO/IEC, 2008). Estas subpreguntas están orientadas a tiempo, marca de actualización y relevancia para asegurar la medición de esta dimensión (Hassine & Clément, 2020).
	¿El documento indica explícitamente la fecha de su última actualización?	Sí: 1.66 / No: 0.33	
	¿Los contenidos reflejan hechos o datos acordes y verificables al periodo en que corresponden?	Sí: 1.66 / Parcialmente: 0.8 / No: 0.33	

Tabla 6: Preguntas para evaluar el criterio de Actualidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
2 CONFORMIDAD <i>Cumplimiento según estándares propios de la institución.</i>	¿El documento cumple con los estándares de calidad establecidos por el municipio?	Sí: 5 / Parcialmente: 3 / No: 1	Se busca medir el cumplimiento normativo y técnico. Esta respuesta permite verificar tanto alineación local como estándares más amplios (ISO/IEC, 2008).

Tabla 7: Pregunta para evaluar el criterio de Conformidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
3 ACCESIBILIDAD <i>Nivel de accesibilidad del documento subido al portal de datos abiertos del municipio.</i>	¿Se podrá acceder al documento sin necesidad de registro ni inicio de sesión?	Sí: 1.66 / No: 0.33	Se evalúa si los datos están efectivamente abiertos y disponibles sin barreras técnicas o administrativas (Ubaldi, 2013). La accesibilidad real implica que cualquier ciudadano pueda consultar los datos sin obstáculos, lo que potencia la transparencia y la participación (ISO/IEC, 2008).
	¿El documento es accesible desde diferentes dispositivos (PC, móvil, tablet) con igual funcionalidad?	Sí: 1.66 / No: 0.33	
	¿Se puede acceder al documento con una cantidad menor a 3 clicks?	Sí: 1.66 / No: 0.33	

Tabla 8: Preguntas para evaluar el criterio de Accesibilidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
4 CONSISTENCIA <i>Nivel de coherencia del formato y la estructura del documento.</i>	¿El formato y estilo del documento se mantienen uniformes en todas las secciones?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La consistencia evita errores de interpretación y permite un análisis más fluido (Laranjeiro et al., 2016b).
	¿Los títulos y subtítulos siguen una estructura lógica y clara?	Sí: 2.5 / No: 0.5	Estas preguntas enfocadas en estructura y uniformidad de formato son claves para este criterio.

Tabla 9: Preguntas para evaluar el criterio de Consistencia de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
5 COMPRESIBILIDAD <i>Facilidad de comprensión de los datos que se incluyen en el documento.</i>	¿Se presentan leyendas, glosarios o notas que contextualizan los datos?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La comprensibilidad mide la claridad y facilidad de lectura. Estas preguntas están enfocadas en contexto, lenguaje y accesibilidad cognitiva para garantizar que la información sea usable por la ciudadanía (Vetrò et al., 2016).
	¿El documento utiliza un tamaño de letra, contraste y calidad de figuras que permiten su lectura clara y sin dificultad?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 10: Preguntas para evaluar el criterio de Comprensibilidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
6 DISPONIBILIDAD <i>Grado en que el documento y su información están disponibles para ser leídos por el público en general.</i>	¿El documento está accesible 24/7 sin interrupciones?	Sí: 1.66 / No: 0.33	La disponibilidad mide la continuidad del acceso. Estas preguntas están enfocadas en tiempos, restricciones y errores técnicos que permitan verificar que el documento esté siempre al alcance (Solar et al., 2012).
	¿El acceso requiere permisos especiales o trámites adicionales?	Sí: 0.33 / No: 1.66	
	¿El archivo puede descargarse y abrirse sin errores?	Sí: 1.66 / No: 0.33	

Tabla 11: Preguntas para evaluar el criterio de Disponibilidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
7 COMPLETITUD <i>Nivel en que el documento otorga toda la información solicitada por el público.</i>	¿El documento proporciona toda la información relevante requerida sobre el tema en cuestión?	SÍ: 5 / Parcialmente: 3 / No: 1	La completitud se refiere a la integridad del contenido, es por ello por lo que se busca preguntar por vacíos y anexos que permitan detectar si el documento cumple totalmente con los requerimientos de información (Nikiforova, 2020b).

Tabla 12: Pregunta para evaluar el criterio de Completitud de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
8 EXACTITUD <i>Evaluación de la precisión de los datos y los errores en el documento.</i>	¿El documento está libre de errores, inconsistencias o contradicciones internas?	No hay errores: 2.5 / Hay errores: 0.5	Se está midiendo la exactitud de los datos, por ello se realizan preguntas sobre errores, concordancia y correcciones que refuerzan la confiabilidad del documento (ISO/IEC, 2008).
	¿La información del documento coincide con los registros oficiales municipales?	SÍ: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 13: Preguntas para evaluar el criterio de Exactitud de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
9 EFICIENCIA <i>Nivel en que el documento subido es de tamaño razonable y se descarga rápidamente.</i>	¿El documento se puede descargar completamente en menos de 5 segundos con conexión estándar?	SÍ: 2.5 / No: 0.5	Se está evaluando la eficiencia técnica del acceso, asegurando tiempos razonables y tamaños adecuados para no excluir a usuarios con baja conectividad (Kapoor et al., 2015).
	¿El tamaño del archivo es menor a 5 MB o está optimizado para descarga rápida?	SÍ: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 14: Preguntas para evaluar el criterio de Eficiencia de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
10 CREDIBILIDAD <i>Evidencia de veracidad de la información dada en el documento.</i>	¿El documento incluye referencias o respaldos que permiten verificar la información presentada?	SÍ: 5 / Parcialmente: 3 / No: 1	La credibilidad se basa en la autoridad y trazabilidad de la fuente. Se formularon preguntas orientadas a oficialidad y respaldo que garantizaran la confianza en la información (Detlor et al., 2013).

Tabla 15: Pregunta para evaluar el criterio de Credibilidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
11 CONFIDENCIALIDAD <i>Grado de confidencialidad de información sensible asociada al municipio.</i>	¿Se aplican técnicas de seguridad como “Sólo acceso para usuarios autorizados (ej. Clave de acceso, token, etc.)”?	Sí: 1.66 / No: 0.5	Se evalúa si se respeta la privacidad y protección legal de datos personales. Estas preguntas aseguran el equilibrio entre apertura y resguardo de la información sensible (Zuiderwijk & Janssen, 2014).
	Si el acceso es solamente para usuarios autorizados, ¿Se otorga una clave provisoria para su debida lectura?	Sí: 1.66 / No: 0.5	
	¿Se declara explícitamente el cumplimiento de la ley de protección de datos personales?	Sí: 1.66 / No: 0.5	

Tabla 16: Preguntas para evaluar el criterio de Confidencialidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
12 RECUPERABILIDAD <i>Medida en que el documento puede ser recuperado por los usuarios dentro del portal de datos.</i>	¿El documento aparece al buscar por palabras clave relevantes?	Sí: 2.5 / No: 0.5	En este criterio se está midiendo la facilidad de localización y recuperabilidad. Las preguntas están orientadas a búsqueda, clasificación e indexación que puedan hacer objetiva su evaluación (Royo-Montañés & Benítez-Gómez, 2019).
	¿Está etiquetado o clasificado correctamente en el portal?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 17: Preguntas para evaluar el criterio de Recuperabilidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
13 PRECISIÓN <i>Nivel en que la información se detalla de manera precisa según los datos solicitados.</i>	¿Se especifican unidades de medida o escalas con claridad?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La precisión evalúa el grado de detalle y especificidad de la información. Estas preguntas están enfocadas en desagregación, unidades y claridad que buscan una granularidad adecuada (Bicevskis et al., 2018).
	¿Se evita la ambigüedad o generalización excesiva?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 18: Preguntas para evaluar el criterio de Precisión de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
14 TRAZABILIDAD <i>Grado en que la información es accesible y/o verificable desde la fuente de información del documento.</i>	¿El documento indica explícitamente la fuente u origen de los datos?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La trazabilidad garantiza que los datos tengan origen verificable y confiable. Por ello, estas preguntas son sobre citación y responsabilidad institucional que refuerzan la confianza en la información (Lee-G. & L., 2019).
	¿La fuente mencionada puede verificarse o consultarse en otro medio oficial?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 19: Preguntas para evaluar el criterio de Trazabilidad de parte del emisor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
15 PORTABILIDAD <i>Nivel en que pueden acceder al documento otros softwares independientes al municipio.</i>	¿El documento está en un formato estándar (CSV, JSON, XLSX)?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La portabilidad garantiza que los datos puedan compartirse fácilmente. Estas preguntas están dirigidas a software que puedan asegurar su apertura tecnológica (Zuiderwijk & Janssen, 2014).
	¿Puede ser leído sin software propietario?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 20: Preguntas para evaluar el criterio de Portabilidad de parte del emisor.

4.1.2.2 Definición del cálculo de la ponderación

Una vez que se tiene la evaluación de cada criterio de manera individual, se implementó una fórmula que incorpora la importancia relativa de cada uno, ponderando su valor según dos fuentes complementarias. La primera de ellas corresponde a la frecuencia de aparición del criterio en la literatura obtenida mediante la RSL, la cual establece el peso teórico-académico del modelo.

La segunda fuente complementaria no forma parte del modelo teórico original, sino que surge como resultado directo del enfoque de investigación-acción aplicado en esta tesis. Mediante este enfoque se incorporó la perspectiva práctica de 9 municipios, los mismos a los cuales se consideró dentro de los casos de estudio analizados en el Capítulo 5. Este componente empírico permite complementar el marco teórico con evidencia contextual obtenida en terreno, enriqueciendo la aplicabilidad del framework sin modificar los fundamentos conceptuales del modelo. Para ver el detalle de la percepción de los municipios revisar [Anexo 8.2 Cuestionario de Criterios en Municipios](#).

A partir de las respuestas, se obtuvo un promedio de importancia por criterio, que se integra como un factor adicional dentro de la ponderación final. Para equilibrar ambas perspectivas, teórica y práctica, se establecieron los siguientes pesos:

- 60% para la ponderación proveniente de la literatura.
- 40% para la ponderación derivada del proceso de investigación-acción mediante la percepción municipal.

La diferencia en la ponderación entre la revisión sistemática de la literatura (60%) y la percepción práctica de los municipios (40%) se justifica principalmente por la asimetría de conocimientos técnicos en torno a los criterios de calidad de datos. En algunos municipios, especialmente los de menor tamaño, no existe una formación estandarizada ni especializada en gestión de calidad de datos, lo que puede generar variaciones significativas en la interpretación y aplicación de estos conceptos.

Además, la experiencia directa con grandes volúmenes de datos y documentos con los que trabajan continuamente o con normativas específicas de calidad es limitada y depende del perfil profesional del funcionario a cargo, el que muchas veces proviene de áreas administrativas o de tecnología sin una formación formal en gestión de datos. Por esta razón, se asigna mayor peso a la literatura especializada, que reúne consensos, modelos validados y propuestas metodológicas desarrolladas por expertos en el área. De acuerdo con lo anterior se ha definido el indicador **DQScore**, el cual es un indicador sintético diseñado para representar, en un único valor cuantitativo, el nivel global de calidad de los datos de un documento publicado por un municipio. Su objetivo es integrar de manera sistemática la evaluación individual de los distintos criterios DQ, considerando no solo su cumplimiento específico, sino también la relevancia relativa que cada criterio posee dentro del modelo.

Para ello, el DQScore se apoya en una fórmula de ponderación que combina evidencia teórica proveniente del estado del arte con la percepción práctica de los municipios, permitiendo estandarizar la evaluación, facilitar la comparación entre documentos y apoyar la toma de decisiones en procesos de mejora continua, transparencia y apertura de datos. De este modo, el indicador permite no solo diagnosticar el estado actual de la calidad de los datos, sino también identificar brechas específicas por criterio. Asimismo, entrega una base objetiva para priorizar acciones de mejora y orientar políticas de gestión de datos abiertos a nivel municipal.

Fórmula de Cálculo del Puntaje Total DQScore

$$DQScore = \sum_{n=1}^n \left[\frac{\left(0.6 \times \frac{F_i}{\sum_{j=1}^n F_j} + 0.4 \times \frac{I_i}{5} \right)}{\sum_{k=1}^n \left[0.6 \times \frac{F_k}{\sum_{j=1}^n F_j} + 0.4 \times \frac{I_i}{5} \right]} \times 100 \right]$$

Donde:

- F_i : Frecuencia de menciones del criterio i
- I_i : Promedio de importancia del criterio i asignado por los municipios (escala de 1 a 5).
- n: Número total de criterios considerados (15 en este caso)
- $\sum F_j = 289$ Total de menciones sumadas, modificable en prototipo.
- El valor $\frac{I_i}{5}$ normaliza la importancia municipal a escala 0-1.
- El factor x 100 convierte la sumatoria en un puntaje total sobre 100.
- El denominador suma todos los valores ponderados para normalizar y que el total final sea 100%.

4.1.2.2.1 Ponderaciones por Criterio en base a Estado del Arte y Percepción de Importancia por Municipio

Criterio	Menciones F_i	Importancia x Municipio	Ponderación (%)
1. Actualidad	32	4.6	9.63
2. Conformidad	30	4.2	9.04
3. Accesibilidad	29	5.0	9.44
4. Consistencia	29	4.3	8.88
5. Comprensibilidad	28	4.7	8.89
6. Disponibilidad	26	4.9	8.55
7. Completitud	23	4.8	7.78
8. Exactitud	22	4.0	7.27
9. Eficiencia	21	4.1	6.92
10. Credibilidad	10	5.0	4.33
11. Confidencialidad	10	5.0	4.33
12. Recuperabilidad	9	4.7	3.81
13. Precisión	9	5.0	3.96
14. Trazabilidad	7	4.9	3.17
15. Portabilidad	4	4.7	2.02
Total	289	4.6	100%

Tabla 21: Ponderaciones para cada concepto considerado en el Framework.

Con la información recopilada mediante la evaluación de cada criterio DQ, utilizando las ponderaciones establecidas, es posible calcular el DQScore del documento en una escala de 1 a 5. En este punto, el funcionario municipal ya ha realizado su evaluación considerando el contexto interno y las prácticas de publicación del municipio. Sin embargo, este modelo también contempla la posibilidad de que el usuario externo, denominado “Receptor”, que accede al documento a través de una solicitud por Ley de Transparencia o desde el portal de datos abiertos, pueda evaluarlo desde su propia perspectiva. Para ello, se le presentarán las mismas preguntas asociadas a cada criterio DQ, pero adaptadas a su experiencia como usuario final, permitiendo así obtener una visión complementaria que enriquezca el diagnóstico global de la calidad de los datos y fortalezca la transparencia participativa.

4.1.2.3 Métricas para evaluación de parte del *Receptor*

A continuación, desde la Tabla 22 a la Tabla 36 se detallan las preguntas del cuestionario para evaluar los 15 criterios DQ desde la perspectiva del *receptor* una vez recibe el documento. A diferencia de la evaluación realizada por el *emisor*, que se centra en verificar el cumplimiento de los criterios desde la perspectiva interna del municipio, la evaluación del *receptor* recoge la experiencia externa de quien recibe el documento. Mientras el *emisor* evalúa la calidad “desde la fuente”, el *receptor* la evalúa “desde el consumo”, permitiendo contrastar cómo se perciben los mismos criterios en el uso real de la información pública.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
1 ACTUALIDAD <i>Nivel de actualización de la información presentada en el documento subido al portal de datos abiertos del municipio.</i>	¿La información que recibió parece haber sido actualizada en los últimos 6 meses?	Al día: 1.66 / +6 meses: 0.8 / Muy antigua: 0.33	Se busca corroborar la vigencia de la información para la toma de decisiones y credibilidad de los portales de datos abiertos (ISO/IEC, 2008). Estas subpreguntas están orientadas a tiempo, marca de actualización y relevancia para asegurar la medición de esta dimensión (Hassine & Clément, 2020).
	¿El documento indica claramente la fecha de última actualización?	Sí: 1.66 / No: 0.33	
	¿El contenido refleja cambios recientes relevantes (por ejemplo, datos del año actual)?	Al día: 1.66 / +6 meses: 0.8 / Muy antigua: 0.33	

Tabla 22: Preguntas para evaluar el criterio de Actualidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
2 CONFORMIDAD <i>Cumplimiento según estándares propios de la institución.</i>	¿En qué grado considera que el documento cumple con estándares de calidad y buenas prácticas?	1. No cumple 2. Cumple en muy baja medida 3. Cumple parcialmente 4. Cumple en gran medida 5. Cumple totalmente	Se busca medir el cumplimiento normativo y técnico. Esta respuesta permite verificar tanto alineación local como estándares más amplios (ISO/IEC, 2008).

Tabla 23: Pregunta para evaluar el criterio de Conformidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
3 ACCESIBILIDAD <i>Nivel de accesibilidad del documento subido al portal de datos abiertos del municipio.</i>	¿Pudo acceder al documento sin necesidad de crear una cuenta o iniciar sesión?	Sí: 1.66 / No: 0.33	Se evalúa si los datos están efectivamente abiertos y disponibles sin barreras técnicas o administrativas (Ubaldi, 2013). La accesibilidad real implica que cualquier ciudadano pueda consultar los datos sin obstáculos, lo que potencia la transparencia y la participación (ISO/IEC, 2008).
	¿Pudo abrirlo desde cualquier dispositivo (PC, móvil, tablet) sin problemas?	Sí: 1.66 / No: 0.33	
	¿El enlace o archivo entregado funcionó correctamente?	Sí: 1.66 / No: 0.33	

Tabla 24: Preguntas para evaluar el criterio de Accesibilidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
4 CONSISTENCIA <i>Nivel de coherencia del formato y la estructura del documento.</i>	¿El formato es uniforme en todas sus secciones?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La consistencia evita errores de interpretación y permite un análisis más fluido (Laranjeiro et al., 2016b).
	¿Los títulos, subtítulos y secciones están organizados de forma lógica?	Sí: 2.5 / No: 0.5	Estas preguntas enfocadas en estructura y uniformidad de formato son claves para este criterio.

Tabla 25: Preguntas para evaluar el criterio de Consistencia de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
5 COMPRESIBILIDAD <i>Facilidad de comprensión de los datos que se incluyen en el documento.</i>	¿Los datos incluyen explicaciones, leyendas o contexto suficiente?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La comprensibilidad mide la claridad y facilidad de lectura. Estas preguntas están enfocadas en contexto, lenguaje y accesibilidad cognitiva para garantizar que la información sea usable por la ciudadanía (Vetrò et al., 2016).
	¿Se puede entender el contenido sin conocimientos técnicos avanzados?	Fácil: 2.5 / Difícil: 0.5	

Tabla 26: Preguntas para evaluar el criterio de Comprensibilidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
6 DISPONIBILIDAD <i>Grado en que el documento y su información están disponibles para ser leídos por el público en general.</i>	¿Pudo acceder al documento en cualquier momento que lo intentó?	Sí: 1.66 / No: 0.33	La disponibilidad mide la continuidad del acceso. Estas preguntas están enfocadas en tiempos, restricciones y errores técnicos que permitan verificar que el documento esté siempre al alcance (Solar et al., 2012).
	¿Necesitó permisos adicionales o aprobaciones especiales para acceder?	Sí: 0.33 / No: 1.66	
	¿Pudo descargar el archivo sin errores o bloqueos?	Sí: 1.66 / No: 0.33	

Tabla 27: Preguntas para evaluar el criterio de Disponibilidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
7 COMPLETITUD <i>Nivel en que el documento otorga toda la información solicitada por el público.</i>	¿En qué grado el documento que recibió contiene toda la información relevante que esperaba?	1. No aborda los temas esperados 2. Aborda muy pocos temas 3. Aborda parcialmente 4. Aborda casi todos los temas 5. Aborda completamente los temas	La completitud se refiere a la integridad del contenido, es por ello por lo que se busca preguntar por vacíos y anexos que permitan detectar si el documento cumple totalmente con los requerimientos de información (Nikiforova, 2020b).

Tabla 28: Pregunta para evaluar el criterio de Completitud de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
8 EXACTITUD <i>Evaluación de la precisión de los datos y los errores en el documento.</i>	¿Detectó errores evidentes o datos contradictorios?	No hay errores: 2.5 / Hay errores: 0.5	Se está midiendo la exactitud de los datos, por ello se realizan preguntas sobre errores, concordancia y correcciones que refuerzan la confiabilidad del documento (ISO/IEC, 2008).
	¿La información concuerda con otras fuentes confiables que usted conoce?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 29: Preguntas para evaluar el criterio de Exactitud de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
9 EFICIENCIA <i>Nivel en que el documento subido es de tamaño razonable y se descarga rápidamente.</i>	¿El documento se cargó rápidamente al abrirlo?	Sí: 2.5 / No: 0.5	Se está evaluando la eficiencia técnica del acceso, asegurando tiempos razonables y tamaños adecuados para no excluir a usuarios con baja conectividad (Kapoor et al., 2015).
	¿El tamaño del archivo fue razonable para descargarlo sin problemas?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 30: Preguntas para evaluar el criterio de Eficiencia de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
10 CREDIBILIDAD <i>Evidencia de veracidad de la información dada en el documento.</i>	¿Qué tan confiable le parece la fuente que emitió el documento?	1. No oficial 2. No oficial relacionada 3. Municipal no verificada 4. Oficial sin respaldo 5. Oficial verificada	La credibilidad se basa en la autoridad y trazabilidad de la fuente. Se formularon preguntas orientadas a oficialidad y respaldo que garantizaran la confianza en la información (Detlor et al., 2013).

Tabla 31: Pregunta para evaluar el criterio de Credibilidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
11 CONFIDENCIALIDAD <i>Grado de confidencialidad de información sensible asociada al municipio.</i>	¿Incluye datos personales identificables innecesarios?	Sí: 1.66 / No: 0.33	Se evalúa si se respeta la privacidad y protección legal de datos personales. Estas preguntas aseguran el equilibrio entre apertura y resguardo de la información sensible (Zuiderwijk & Janssen, 2014).
	¿Detecta que se aplicaron mecanismos de anonimización? (Ocultar datos privados/sensibles)	Sí: 1.66 / No: 0.33	
	¿Se indica si los datos fueron tratados conforme a la ley de protección de datos?	Sí: 1.66 / No: 0.33	

Tabla 32: Preguntas para evaluar el criterio de Confidencialidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
12 RECUPERABILIDAD <i>Medida en que el documento puede ser recuperado por los usuarios dentro del portal de datos.</i>	¿El documento apareció rápidamente al buscar por palabras clave relevantes?	Sí: 2.5 / No: 0.5	En este criterio se está midiendo la facilidad de localización y recuperabilidad. Las preguntas están orientadas a búsqueda, clasificación e indexación que puedan hacer objetiva su evaluación (Royo-Montañés & Benítez-Gómez, 2019).
	¿Está etiquetado o clasificado correctamente en el portal?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 33: Preguntas para evaluar el criterio de Recuperabilidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
13 PRECISIÓN <i>Nivel en que la información se detalla de manera precisa según los datos solicitados.</i>	¿Incluye datos desagregados (por sector, zona, fecha)?	Sí: 1.66 / Parcialmente: 0.8 / No: 0.33	La precisión evalúa el grado de detalle y especificidad de la información. Estas preguntas están enfocadas en desagregación, unidades y claridad que buscan una granularidad adecuada (Bicevskis et al., 2018).
	¿Las unidades de medida o escalas están claramente especificadas?	Sí: 1.66 / No: 0.33	

Tabla 34: Preguntas para evaluar el criterio de Precisión de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
14 TRAZABILIDAD <i>Grado en que la información es accesible y/o verificable desde la fuente de información del documento.</i>	¿El documento cita la fuente original de los datos?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La trazabilidad garantiza que los datos tengan origen verificable y confiable. Por ello, estas preguntas son sobre citación y responsabilidad institucional que refuerzan la confianza en la información (Lee-G. & L., 2019).
	¿Puede ser leído sin software propietario?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 35: Preguntas para evaluar el criterio de Trazabilidad de parte del receptor.

Criterio	Pregunta	Opciones-Puntaje	Justificación
15 PORTABILIDAD <i>Nivel en que pueden acceder al documento otros softwares independientes al municipio.</i>	¿El documento está en un formato estándar (CSV, JSON, XLSX)?	Sí: 2.5 / No: 0.5	La portabilidad garantiza que los datos puedan compartirse fácilmente. Estas preguntas están dirigidas a software que puedan asegurar su apertura tecnológica (Zuiderwijk & Janssen, 2014).
	¿Puede abrirlo sin necesidad de software propietario?	Sí: 2.5 / No: 0.5	

Tabla 36: Preguntas para evaluar el criterio de Portabilidad de parte del receptor.

4.1.3 Etapa 3: Definición de framework y propuesta de software prototipo para su aplicación en la medición de la calidad de datos.

La tercera y última etapa del framework consiste en la operacionalización de los criterios y métricas definidos anteriormente mediante una herramienta de software. Esta etapa tiene como objetivo automatizar el cálculo del *DQScore* y facilitar la aplicación estandarizada de la evaluación por parte de los funcionarios municipales.

Dado que el desarrollo de esta solución tecnológica constituye un complemento a la investigación, su descripción detallada, arquitectura, funcionalidades y diseño de interfaz se presentan de manera exclusiva en el apartado 4.2: Construcción de Prototipo de Herramienta. De este modo, la presente etapa se da por cumplida con la integración de los parámetros teóricos (Etapa 1) y metodológicos (Etapa 2) en la herramienta denominada FrEDaM, cuya validación técnica y práctica se aborda posteriormente.

4.2 Construcción de Prototipo de Herramienta

Como parte de la implementación del modelo conceptual propuesto para la evaluación de la calidad de datos en contextos municipales, se desarrolló una herramienta, de carácter prototipo de software, diseñado para operacionalizar el proceso de medición de forma automatizada, objetiva y replicable. Esta herramienta, denominada FrEDaM (mismo nombre que el framework propuesto), tiene como objetivo permitir a cada municipalidad medir la calidad de sus documentos públicos —específicamente aquellos sujetos a publicación por la Ley de Transparencia— mediante la aplicación de los criterios de DQ definidos en los capítulos anteriores de esta investigación.

Es importante aclarar esta es una herramienta prototipo pensada para el uso de los municipios que facilita el cálculo del *DQScore* haciendo uso de las métricas de DQ y presentando las preguntas al emisor del documento. Esta herramienta no considera el cuestionario definido en el punto “4.1.2.3 Métricas para evaluación de parte del Receptor”, puesto que dicha valoración puede ser realizada por otros medios digitales según lo indicado por los propios municipios y de acuerdo con las capacidades tecnológicas de este, por ejemplo, correo electrónico, contacto telefónico o portales web.

4.2.1 Arquitectura y Tecnologías Utilizadas

Para garantizar la escalabilidad, seguridad y modularidad del prototipo, se seleccionaron tecnologías modernas y robustas:

- **Framework de Desarrollo:** El software fue construido utilizando **Laravel 10**, un framework basado en PHP reconocido por su soporte para desarrollo modular y seguridad.

- **Base de Datos:** Para la persistencia de los datos se utilizó **MariaDB**, un sistema de gestión de base de datos relacional que asegura la integridad de la información permitiendo transacciones eficientes y manteniendo compatibilidad con las herramientas tecnológicas comúnmente utilizadas en el sector gubernamental.
- **Metodología de Desarrollo Incremental:** Se adoptó un enfoque incremental, el cual permitió la construcción del prototipo a través de etapas progresivas. Este método facilitó la validación continua de los criterios DQ y la integración de funcionalidades de manera modular, asegurando que cada incremento del sistema fuera funcional y estuviera alineado con los hallazgos de la RSL antes de proceder a la siguiente fase.

4.2.2 Requisitos Funcionales del Prototipo FrEDaM

- **Gestión y Configuración de Criterios (Perfil Administrador):** El sistema permitirá al Administrador Municipal seleccionar qué criterios de calidad de datos (DQ) se aplicarán en las evaluaciones de la institución. El software debe garantizar de forma obligatoria la inclusión de los 5 criterios con mayor ponderación, permitiendo la adición opcional de los 10 criterios restantes hasta completar el modelo de 15 dimensiones.
- **Calificación Operativa de Documentos (Perfil Evaluador):** La herramienta debe permitir al Perfil Evaluador registrar la calificación de documentos públicos sujetos a la Ley de Transparencia. Esta evaluación se realizará asignando un valor en una escala del 1 al 5 para cada uno de los criterios de DQ previamente configurados por el administrador.
- **Cálculo Automatizado del DQScore:** El sistema debe realizar de manera automatizada el cálculo del índice de calidad de datos (DQScore). Este cálculo se basará en la integración de las métricas de DQ aplicadas y las respuestas proporcionadas por el emisor del documento, permitiendo una medición objetiva y replicable.
- **Visualización y Gestión de Resultados Institucionales:** El software proporcionará al Administrador Municipal un módulo de gestión de resultados que permita visualizar y revisar el desempeño general de la calidad de los datos de la municipalidad. Este reporte deberá consolidar las evaluaciones realizadas para facilitar la toma de decisiones estratégicas sobre la información pública.

4.2.3 Funcionalidades y Perfiles de Usuario

La herramienta FrEDaM estructura su funcionamiento en torno a dos perfiles principales, diseñados para cubrir tanto la gestión estratégica de la calidad como la evaluación operativa de los documentos:

4.2.3.1 Perfil CTD o Administrador Municipal

Este perfil es el encargado de la configuración inicial del framework para su municipalidad. Sus responsabilidades incluyen:

- **Selección de Criterios:** Tiene la facultad de seleccionar qué criterios DQ (de los 15 disponibles en el modelo) serán utilizados para las evaluaciones. Por defecto, el sistema obliga la inclusión de los 5 criterios con mayor ponderación (definidos por el 60% de peso literario y 40% de percepción municipal), aunque permite agregar libremente otros criterios de la lista completa.
- **Gestión de Resultados:** Puede visualizar y revisar los resultados generales sobre el desempeño de la calidad de datos en la institución.

4.2.3.2 Perfil Evaluador

Este perfil está destinado a los funcionarios autorizados para realizar la calificación de los documentos públicos. El evaluador utiliza los criterios previamente configurados por el administrador para calificar los documentos mediante una escala de 1 al 5, siguiendo la metodología establecida en la etapa de definición de métricas.

4.3.3 Motor de Cálculo y Visualización de Calidad

Una de las características centrales de la herramienta FrEDaM es su capacidad para automatizar el cálculo del puntaje final, eliminando la subjetividad en la ponderación.

Una vez que el funcionario realiza la evaluación, el sistema calcula automáticamente la calificación global utilizando la fórmula desarrollada en el marco teórico. Esta fórmula pondera cada criterio activo considerando:

1. **60%** correspondiente a su peso en la literatura científica (frecuencia de aparición).
2. **40%** correspondiente a su importancia relativa según la percepción práctica de los funcionarios municipales.

El resultado se presenta en una calificación visual mediante estrellas (de 1 a 5).

4.3.4 Transparencia y Acceso Ciudadano

Finalmente, la herramienta incorpora un mecanismo para garantizar la trazabilidad y el acceso público a los resultados de calidad. Cada documento evaluado se asocia a un identificador único (ID) de evaluación.

Es importante destacar que el sistema no almacena el contenido del documento *per se*, sino únicamente su resultado de evaluación. De este modo, cualquier ciudadano que solicite un documento por Ley de Transparencia o lo descargue, puede consultar públicamente al municipio su calificación de calidad asociada a ese ID además del detalle del formulario con el

cual fue evaluado el documento y quién realizó la evaluación en su momento, fomentando la responsabilidad institucional y las buenas prácticas en la gestión de datos abiertos.

Para más detalle de la interfaz de la herramienta revisar [Anexo 8.3 Capturas Software Prototipo](#).

Capítulo 5

Validación por medio de Casos de Estudio

5. Validación por Medio de Casos de Estudio

5.1 Enfoque de Investigación-Acción aplicado en la validación del framework

La validación del framework se desarrolló bajo el enfoque metodológico de investigación-acción, el cual se caracteriza por la interacción directa entre el investigador y los actores involucrados, con el objetivo de generar conocimiento aplicado a partir de la intervención en un contexto real. Este enfoque resulta particularmente pertinente en el ámbito de la gestión pública, ya que permite abordar problemáticas concretas mientras se generan mejoras prácticas durante el propio proceso de investigación.

En este estudio, la investigación-acción se materializó mediante la aplicación del framework en municipios reales, la observación directa de su uso por parte de funcionarios municipales, y la recopilación sistemática de retroalimentación cualitativa y cuantitativa. Los resultados obtenidos en cada iteración permitieron validar los criterios definidos, ajustar ponderaciones y evaluar la usabilidad de la herramienta, sin alterar los fundamentos conceptuales del modelo teórico.

De este modo, los casos de estudio no solo cumplen una función de validación, sino que constituyen instancias activas de aprendizaje organizacional y mejora continua, coherentes con los principios de la investigación-acción, donde diagnóstico, intervención, evaluación y reflexión se integran en un ciclo iterativo orientado a fortalecer la calidad de los datos públicos municipales.

5.2 Universo de casos de estudio

El universo de casos de estudio considerado en esta investigación corresponde a 9 municipios de la región de Ñuble. En cada una de estas entidades municipales se seleccionaron funcionarios que, según los perfiles indicados en el punto **4.2.2 Funcionalidades y Perfiles de Usuario**, particularmente aquellos vinculados a las áreas de transparencia, transformación digital o gestión documental. La elección de este universo busca garantizar una visión integral y representativa de la realidad regional, abarcando tanto municipios con mayores recursos como aquellos de menor tamaño, con el fin de reflejar las diferentes capacidades y prácticas institucionales.

Durante la validación, a cada funcionario municipal se le solicitó la creación de un formulario de evaluación, el cual sirvió como guía para analizar la calidad de los documentos que habitualmente deben publicarse en el marco de la Ley de Transparencia (MSGP, 2008). Posteriormente, se indicó a los funcionarios que evalúen un documento específico, seleccionado de los archivos institucionales, aplicando las métricas y criterios definidos en el framework propuesto. De esta manera, se asegura que la validación no se limite a un ejercicio teórico, sino

que refleje las condiciones reales en que se gestiona y publica la información pública en los portales municipales.

El enfoque metodológico propuesto permitió observar en terreno las fortalezas y debilidades de cada municipio en cuanto a la gestión de datos abiertos, entregando información valiosa para retroalimentar el framework y perfeccionar la herramienta. Asimismo, este proceso contribuyó a fortalecer la cultura organizacional en torno a la calidad de los datos, involucrando directamente a los funcionarios en la evaluación de la información que generan y publican.

5.2.1 Visita y Aplicación del Framework en Terreno

Como parte del proceso de validación del framework propuesto para la evaluación de la calidad de datos públicos, se realizó una visita técnica presencial a cada uno de los municipios participantes del estudio. Esta actividad tuvo dos objetivos importantes, primero conocer la percepción municipal de cada criterio DQ de manera interna en la institución y segundo aplicar de manera práctica las métricas contenidas en el framework a través de la herramienta FrEDaM, a fin de observar directamente su funcionamiento, usabilidad y pertinencia dentro del contexto municipal.

Durante esta instancia, se les presentó la herramienta a los profesionales encargados de transparencia y transformación digital, explicando la metodología de cálculo del DQScore y la importancia de las ponderaciones definidas en el apartado **4.1.2.2 Definición del cálculo de la ponderación**. Se aplicó el cuestionario de percepción municipal, cuyo formato puede ser revisado en [Anexo 8.2 Cuestionario de Criterios en Municipios](#), registrando las respuestas y actualizando la herramienta prototipo con estas nuevas ponderaciones (considerando los datos que se iban obteniendo de visitas anteriores y actualizando en el momento). Este ejercicio permitió contrastar los resultados obtenidos con la percepción subjetiva de los funcionarios sobre la calidad de sus propios datos. Asimismo, se identificaron fortalezas en aspectos como la disponibilidad y actualidad de la información, junto con áreas de mejora relacionadas con la trazabilidad y consistencia de los documentos publicados. El detalle de las visitas se puede revisar en [Anexo 8.4 Detalle Visitas](#).

5.3 Información de la aplicación de los Casos de Estudio

Como resultado de la visita, se lograron los siguientes avances:

- **Validación práctica del framework y herramienta FrEDaM**, confirmando la coherencia entre la ponderación teórica y la percepción de los usuarios municipales.
- **Retroalimentación directa** de los funcionarios respecto a la claridad de las preguntas y escalas de evaluación.

- **Identificación de barreras institucionales**, tales como la falta de protocolos internos para mantener la actualización continua de los documentos publicados.
- **Compromiso de adopción del framework**, quedando el municipio en condiciones de aplicar la herramienta de manera autónoma en futuras evaluaciones.

Cada visita permitió fortalecer la dimensión empírica del caso de estudio, demostrando que el framework no solo es viable desde un punto de vista metodológico, sino también útil y adaptable al contexto operativo de los municipios chilenos. Los resultados recolectados serán incorporados al análisis comparativo entre comunas, como parte de la validación final del modelo.

5.3.1 Resultados generales observados

Del análisis inicial de la información obtenida se pueden extraer diversas observaciones relevantes:

- **Promedios de DQScore:** La mayoría de los municipios alcanzaron puntajes entre 3,5 y 4,2 en la escala de 1 a 5, lo cual indica un nivel de calidad de datos medio-alto, con cumplimiento parcial de las buenas prácticas.
- **Criterios más fortalecidos:** Se observaron niveles altos en Accesibilidad, Actualidad y Disponibilidad, lo que refleja avances en la publicación digital y la actualización de documentos.
- **Criterios con menor desempeño:** Los puntajes más bajos se concentraron en Trazabilidad, Conformidad y Consistencia, principalmente por la falta de referencias formales, ausencia de fuentes verificables y uso de formatos no estandarizados.
- **Diferencias por tamaño municipal:** Los municipios con mayor dotación de personal o recursos tecnológicos obtuvieron mejores resultados en eficiencia y exactitud, mientras que los municipios más pequeños destacaron en comprensibilidad y credibilidad, debido a estructuras documentales más simples y cercanas al usuario.

Estos hallazgos permiten comprobar que el framework propuesto es capaz de distinguir distintos niveles de madurez en la gestión de datos, ofreciendo una evaluación proporcional al contexto operativo de cada institución, además de considerar sus opiniones como oportunidad de mejora en el uso de la herramienta presentada. La Tabla 37 muestra un resumen de las etapas realizadas en las visitas a los municipios.

Etapas	Actividad	Descripción	Producto Generado
1	Preparación	Selección de municipios y documentos	Conjunto de documentos
2	Capacitación	Explicación de criterios y métricas junto con aplicación de cuestionario de percepción municipal	Funcionarios instruidos y ponderaciones actualizadas
3	Evaluación	Aplicación del cuestionario DQ	Puntajes por criterio
4	Análisis	Cálculo del DQScore	Resultados consolidados
5	Retroalimentación	Revisión con funcionarios	Ajustes al framework

Tabla 37: Etapas de aplicación del framework en los casos de estudio.

Es importante señalar que, durante la aplicación de los casos de estudio, los municipios participantes no implementaron el cuestionario correspondiente al perfil *receptor*. Esta decisión se fundamentó en que las instituciones manifestaron su interés en integrar dicho instrumento directamente en sus propias plataformas digitales o en automatizar su aplicación mediante mecanismos propios, tales como el envío de encuestas por correo electrónico u otros sistemas de retroalimentación ciudadana. En consecuencia, la validación realizada en esta etapa se centró exclusivamente en la evaluación desde la perspectiva del *emisor*, es decir, de los funcionarios municipales responsables de la publicación de los datos.

5.3.2 Análisis de correlación entre criterios

El procesamiento estadístico de los datos obtenidos en cada visita permitió además identificar correlaciones entre ciertos criterios. Por ejemplo, los municipios que presentaron altos puntajes en Accesibilidad también tendieron a obtener buenos resultados en Disponibilidad, lo que sugiere que ambos criterios están estrechamente vinculados a la infraestructura tecnológica.

En cambio, se detectó una correlación negativa entre Eficiencia y Completitud, lo que podría indicar que los documentos más detallados tienden a tener mayores tiempos de carga o archivos más pesados.

Este tipo de hallazgos es relevante para futuras versiones del framework, en las que podrían proponerse ajustes que equilibren la profundidad informativa con la eficiencia de acceso.

5.3.3 Retroalimentación cualitativa obtenida en la visita

Durante la visita, los funcionarios municipales valoraron positivamente la claridad del cuestionario y la facilidad de interpretación de las métricas. Sin embargo, también se identificaron áreas de mejora, tales como:

- La necesidad de capacitación inicial en conceptos básicos de calidad de datos.
- La conveniencia de integrar la evaluación directamente en el portal de transparencia municipal, reduciendo pasos intermedios.

- La importancia de contar con retroalimentación automática del sistema una vez completada cada evaluación, mostrando las dimensiones que requieren mejoras.

5.4 Conclusiones derivadas de los casos de estudio

A partir de la visita y la información detallada en el punto anterior, se puede concluir que:

1. El modelo de evaluación es viable y comprensible por parte de los funcionarios, incluso sin formación técnica avanzada, de acuerdo con la retroalimentación recibido en el desarrollo de los casos de estudio.
2. La ponderación mixta (60 % teórica – 40 % práctica) demostró coherencia al reflejar la percepción real de los municipios respecto a la importancia de cada criterio.
3. Los resultados obtenidos permiten identificar brechas específicas de calidad, que pueden ser utilizadas como línea base para diseñar planes de mejora interna en cada institución.
4. El uso de la herramienta favorece la estandarización de la evaluación de datos públicos, fortaleciendo la transparencia y la rendición de cuentas municipales.

Finalmente, la experiencia en terreno reafirma que el framework y herramienta FrEDaM no sólo tiene valor académico, sino también potencial operativo real para los gobiernos locales, pudiendo ser adoptado como parte de los procesos de publicación y control de calidad en los portales de transparencia municipales.

Capítulo 6

Conclusiones

6. Conclusiones

En el siguiente apartado, se detallan las conclusiones del trabajo de investigación desarrollado, junto con un análisis de los datos, objetivos y resultados obtenidos en esta investigación.

6.1 Análisis de los Objetivos Propuestos/Cumplidos

La presente investigación tuvo como propósito principal definir un framework que permitiese evaluar la calidad de los datos públicos/abiertos publicados por los municipios de Chile, abordando una brecha existente en la literatura y en la práctica institucional en que no se cuenta con un modelo estandarizado de medición y control de calidad de datos en el ámbito de los gobiernos locales.

El producto de esta investigación es el Framework FrEDaM (Framework para Evaluar la Calidad de Datos en Municipios), acompañado de su correspondiente herramienta informática de aplicación, que permite operacionalizar los criterios y métricas definidos a partir de la literatura científica y la validación empírica con municipios de la Región de Ñuble.

El objetivo general planteado fue:

“Definir un marco de trabajo para la evaluación de la calidad de los datos públicos/abiertos disponibles en formato digital, publicados por los municipios de Chile.”

Para su cumplimiento, se establecieron una serie de objetivos específicos cuyo grado de logro se analiza a continuación:

Objetivo 1. Estudiar la literatura, haciendo una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), que permita conocer el estado del arte respecto de la evaluación de la DQ de ámbito público provenientes de fuentes gubernamentales.

Este objetivo fue plenamente alcanzado mediante la RSL desarrollada en el Capítulo 3. Se realizó un proceso exhaustivo de búsqueda en cinco bases de datos científicas (Google Scholar, SpringerLink, Scopus, Web of Science y ScienceDirect) considerando publicaciones entre los años 2010 y 2025. El proceso permitió identificar más de 1800 artículos, de los cuales 60 fueron seleccionados por su relevancia y relación directa con la calidad de datos en contextos gubernamentales y portales de datos abiertos, además en base al trabajo desarrollado, se publicó un artículo de investigación presentado en la conferencia INFONOR 2021 y aceptado para su publicación en la revista **Ingeniare. Rev. chil. ing. vol.30 no.2 Arica jun. 2022** el cual es indexado con Scielo (Troncoso-González et al., 2022).

Gracias a este análisis fue posible caracterizar el estado del arte de DQ en gobiernos electrónicos, evidenciando la falta de propuestas específicas aplicables a nivel municipal. Además, se identificaron los criterios más frecuentes en la literatura, tales

como Accesibilidad, Actualidad, Completitud, Consistencia, Exactitud y Disponibilidad, los cuales sirvieron de base para el desarrollo del posterior framework.

Objetivo 2. Identificar modelos/framework de DQ aplicables al contexto de datos públicos provenientes de fuentes gubernamentales.

El segundo objetivo se cumplió al analizar y clasificar modelos y framework de calidad de datos encontrados en la literatura, los cuales fueron agrupados en tres categorías principales:

1. Aplicación (modelos prácticos de DQ en portales OGD)
2. Definición (modelos teóricos y normativos)
3. Evaluación (propuestas de medición y comparación de datos públicos).

El análisis permitió establecer una brecha teórica: ninguno de los modelos identificados abordaba de manera conjunta la evaluación de datos abiertos en el nivel municipal ni integraba una ponderación híbrida entre la literatura y la percepción de los funcionarios públicos.

Este hallazgo fundamentó la necesidad de crear un nuevo framework contextualizado al entorno municipal chileno, lo que dio origen a la propuesta FrEDaM.

Objetivo 3. Identificar y definir métricas para la evaluación de la calidad de datos públicos provenientes de fuentes municipales.

Para abordar este objetivo, se realizó una síntesis de las métricas cualitativas y cuantitativas más utilizadas en los modelos analizados, complementada con la revisión de la norma ISO/IEC 25012, que define los atributos esenciales de la calidad de datos. A partir de esta sistematización, se diseñó un conjunto de formulario para los 15 criterios evaluativos con sus respectivas subpreguntas, cada una con una escala ordinal de 1 a 5.

Adicionalmente, se desarrolló un modelo de ponderación que integra dos perspectivas:

- 60 % correspondiente al peso teórico según la frecuencia de mención en la literatura.
- 40% proveniente de la valoración empírica de los funcionarios municipales.

Esta combinación permitió definir métricas equilibradas, fundadas en evidencia científica y adaptadas a la realidad práctica de los municipios.

Objetivo 4. Definir un framework para la evaluación de la calidad de datos públicos provenientes de fuentes municipales.

El framework propuesto fue definido en el Capítulo 4, consolidando los resultados obtenidos en las etapas anteriores.

FrEDaM fue creado llevando a cabo tres fases:

1. Análisis cuantitativo de criterios DQ según su relevancia en la literatura.
2. Diseño de métricas y preguntas asociadas a cada criterio de calidad.
3. Construcción de la fórmula DQScore, que genera un puntaje global de calidad sobre 100%, integrando teoría y práctica.

El modelo propuesto permite evaluar la calidad de los documentos públicos municipales en términos de accesibilidad, precisión, trazabilidad y eficiencia, entre otros, y ofrece una herramienta metodológica reproducible para futuras evaluaciones institucionales.

Objetivo 5. Realizar distintos casos de estudio que permitan evaluar DQ en el contexto objetivo, considerando municipios chilenos haciendo uso del framework propuesto.

El objetivo final fue alcanzado mediante la validación empírica del framework a través de casos de estudio realizados en municipios de la Región de Ñuble, incluyendo una visita técnica y la aplicación directa de la herramienta que soporta FrEDaM. Los resultados obtenidos demostraron la aplicabilidad del modelo y la coherencia entre los resultados teóricos y las observaciones en terreno.

Se logró evidenciar que los criterios mejor evaluados fueron Accesibilidad, Actualidad y Disponibilidad, mientras que las principales brechas se presentaron en Trazabilidad y Consistencia, asociadas a la falta de fuentes verificables o formatos uniformes. Estos resultados confirmaron que el framework es funcional, replicable y adaptable a distintos tamaños de municipios, cumpliendo plenamente con el objetivo planteado.

6.2 Principal Aporte

El principal aporte de esta investigación es la creación del Framework FrEDaM, una propuesta metodológica y tecnológica para evaluar la calidad de los datos públicos municipales en Chile. FrEDaM permite medir cuantitativamente la calidad de los documentos publicados por los municipios, integrando el conocimiento académico con la práctica institucional.

Los aportes más relevantes se resumen en los siguientes puntos:

- **Aporte metodológico:** Se diseñó un modelo de evaluación con criterios ponderados según evidencia científica y valoración empírica, generando una herramienta objetiva para la gestión de datos públicos.

- **Aporte tecnológico:** Se desarrolló un prototipo funcional en Laravel 10, que automatiza la aplicación del framework y entrega resultados inmediatos mediante la fórmula DQScore, destacando su flexibilidad para ajustar criterios, ponderaciones y contextos de uso según las necesidades y madurez digital de cada municipio.
- **Aporte institucional:** Se fortaleció la capacidad técnica de los municipios al proporcionar un instrumento que permite diagnosticar, comparar y mejorar la calidad de la información publicada.
- **Aporte académico:** Se amplía el conocimiento sobre la Calidad de Datos en gobiernos locales, contribuyendo a la literatura nacional e internacional sobre *OGD* y *DQ*.

El framework definido se convierte así en una herramienta de apoyo a la transparencia activa, promoviendo la publicación responsable y verificable de los datos municipales.

6.3 Trabajo Futuro

Como proyección de esta investigación, se identifican diversas líneas de trabajo que permitirían fortalecer y ampliar el alcance de FrEDaM:

- **Difusión científica de resultados:** Se encuentra en desarrollo un nuevo artículo académico destinado a presentar los resultados de la tesis, el framework FrEDaM y la herramienta implementada, con el objetivo de validar el modelo en la comunidad científica y facilitar su replicabilidad.
- **Automatización e integración:** Incorporar FrEDaM directamente en los portales de transparencia y sistemas de gestión documental, permitiendo la evaluación automática de los datos publicados.
- **Expansión geográfica:** Aplicar el modelo en municipios de otras regiones del país o en instituciones públicas no municipales, validando su generalización y escalabilidad.
- **Sistema de recomendación inteligente:** Evolucionar el modelo hacia un sistema de aprendizaje adaptativo que actualice sus ponderaciones en función del uso y resultados históricos.
- **Versión final del software:** Desarrollar una plataforma web consolidada, con paneles de control, reportes automáticos y seguimiento longitudinal de la calidad de datos.
- **Capacitación y transferencia:** Diseñar programas de formación para funcionarios municipales, fortaleciendo las competencias institucionales en gestión de datos y transparencia.

Con estas acciones futuras, FrEDaM podrá consolidarse como un referente nacional en la evaluación de calidad de datos públicos, contribuyendo directamente al fortalecimiento de la gobernanza digital municipal y la rendición de cuentas públicas.

7. Referencias

- Abella, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & De-Pablos-Heredero, C. (2018). Open data quality metrics: Barcelona open data portal case. *El Profesional de La Informacion*, 27(2), 375–383.
- Alzamil, Z., & Vasarhelyi, M. (2019). A New Model for Effective and Efficient Open Government Data. *International Journal of Disclosure and Governance*, 16(4), 174–187. <https://doi.org/10.1057/s41310-019-00066-w>
- Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S., & Auer, S. (2015). A systematic review of open government data initiatives. *Government Information Quarterly*, 32(4), 399–418. <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2015.07.006>
- Basoalto Walker, R. (2012). *Open government data in Chile*. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/1726>
- Bicevskis, J., Bicevska, Z., Nikiforova, A., & Oditis, I. (2018). An Approach to Data Quality Evaluation. *2018 5th International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security, SNAMS 2018*, 196–201. <https://doi.org/10.1109/SNAMS.2018.8554915>
- Cadena-Vela Susana, F. Andrés, M. (2019). *RUA: Publicando datos abiertos considerando criterios de calidad*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/99755>
- Carrasco, C. (2015). Open Government Data. *Social Science Computer Review*, 33(5), 631–644. <https://doi.org/10.1177/0894439314560678>
- Chokki, A. P., Clarinval, A., Simonofski, A., & Vanderose, B. (2023). *Evaluating a Conversational Agent for Open Government Data Evaluating a Conversational Agent for Open Government Data Quality Assessment Quality Assessment*. 12, 0. <https://aisel.aisnet.org/amcis2023>
- Detlor, B., Hupfer, M., Ruhi, U., & Zhao, L. (2013). Information quality and community municipal portal use. *Government Information Quarterly*, 30(1), 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.08.004>
- Dias, G. (2020). Determinants of e-government implementation at the local level: an empirical model. *Online Information Review*, 44(7), 1307–1326. <https://doi.org/10.1108/OIR-04-2020-0148>
- Geiger, C. P., & von Lucke, J. (2012). Open Government and (Linked) (Open) (Government) (Data). *EJournal of EDemocracy and Open Government*, 4(2), 265–278. <https://doi.org/10.29379/JEDEM.V4I2.143>
- Genero Bocco, Marcela., Cruz Lemus, J. A. ., & Piattini Velthuis, M. G. . (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software - Mario G. Piattini Velthuis - Google Libros*. https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=g6a6EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=M%C3%A9todos+de+investigaci%C3%B3n+en+ingenier%C3%ADa+del+software.&ots=Gt92pow01u&sig=wLFSu7rezAfrjdsSACnAw9MiB10&redir_esc=y#v=onepage&q=M%C3%A9todos%20de%20investigaci%C3%B3n%20en%20ingenier%C3%ADa%20del%20software.&f=false
- Golub, K. , Lund, A. b. (2021). Why open government data? The case of a Swedish municipality. *Journal of Data and Information Science*, 6, 120–138.
- Grögör Eibl, Johann Höchtl, Brigitte Lutz, Peter Parycek, Stefan Pawel, & Herald Pirker. (2010). *Framework for Open Government Data platforms* (pp. 2–12).

- Hällgren, D., & Arvidsson, A. (2023). *The Use of Open Government Data in Swedish Municipalities: In Relation to Creating Environmental Values*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-122473>
- Hassine, S., & Clément, D. (2020). Open Data Quality Dimensions and Metrics: State of the Art and Applied Use Cases. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 394, 311–323. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61146-0_25
- ISO/IEC. (n.d.). *Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. Retrieved October 12, 2025, from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25000:ed-1:v1:en>
- ISO/IEC. (2008). *Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. <https://www.iso.org/standard/35736.html>
- Kalampokis, E., Tambouris, E., & Tarabanis, K. (2011). Open government data: A stage model. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 6846 LNCS, 235–246. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22878-0_20
- Kapoor, K., Weerakkody, V., & Sivarajah, U. (2015). Open data platforms and their usability: Proposing a framework for evaluating citizen intentions. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9373, 261–271. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25013-7_21
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. <https://docs.edtechhub.org/lib/EDAG684W>
- Laranjeiro, N., Soydemir, S. N., & Bernardino, J. (2016a). A Survey on Data Quality: Classifying Poor Data. *Proceedings - 2015 IEEE 21st Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing, PRDC 2015*, 179–188. <https://doi.org/10.1109/PRDC.2015.41>
- Laranjeiro, N., Soydemir, S. N., & Bernardino, J. (2016b). A Survey on Data Quality: Classifying Poor Data. *Proceedings - 2015 IEEE 21st Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing, PRDC 2015*, 179–188. <https://doi.org/10.1109/PRDC.2015.41>
- Lee-G., S., & L., T. D. (2019). Using government websites to enhance democratic E-governance: A conceptual model for evaluation. *Government Information Quarterly*, 36(2), 208–225. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.01.003>
- Leonangeli S., M. R. (2019). *Hacia un paradigma de calidad de datos abiertos adecuado al propósito de gobierno abierto*. 168–175.
- Li, X. (2024). *Enhancing Open Government Data Quality: A Quantitative Evaluation Assessment for Cross- Jurisdictional Open Data Programs in Waterloo Region*. University of Waterloo. <http://hdl.handle.net/10012/20539>
- Magalhaes, G., Roseira, C., & Strover, S. (2013). Open government data intermediaries: A terminology framework. *ACM International Conference Proceeding Series*, 330–333. <https://doi.org/10.1145/2591888.2591947>
- MSGP. (2008). *Ley Chile - Ley 20285 - Biblioteca del Congreso Nacional*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=276363>
- Naser, A. C. (2012). *Datos abiertos: un nuevo desafío para los gobiernos de la región*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/7331-datos-abiertos-un-nuevo-desafio-gobiernos-la-region>

- Natasa V, & S. Bogdanovic L. (2010). Municipal Open Data Catalogues. In *Conference for E-Democracy and Open Government* (pp. 195–208).
- Natasa Veljkovic, S. Bogdanovic-Dinic, L. (2010). Municipal Open Data Catalogues. In *Conference for E-Democracy and Open Government* (pp. 195–208).
- Nikiforova, A. (2020a). Definition and Evaluation of Data Quality: User-Oriented Data Object-Driven Approach to Data Quality Assessment. *Baltic J. Modern Computing*, 8(3), 391–432. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2020.8.3.02>
- Nikiforova, A. (2020b). Open Data Quality. *13th International Baltic Conference on Databases and Information Systems*, 2158. <http://arxiv.org/abs/2007.06540>
- Nikiforova, A. (2020c). Open Data Quality Evaluation: A Comparative Analysis of Open Data in Latvia. *ArXiv*. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2018.6.4.04>
- Oviedo, E., Mazon, J., & Zubcoff, J. (2013). Towards a data quality model for open data portals. *Proceedings of the 2013 39th Latin American Computing Conference, CLEI 2013*. <https://doi.org/10.1109/CLEI.2013.6670665>
- Parycek, P., Höchtl, J., & Ginner, M. (2014). Open Government Data Implementation Evaluation. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 9(2), 13–14. <https://doi.org/10.4067/S0718-18762014000200007>
- Pasini, A., Preisegger, J., & Pesado, P. (2019). Open Government Assessment Models Applied to Province's Capital Cities in Argentina and Municipalities in the Province of Buenos Aires. *Communications in Computer and Information Science*, 995, 355–366. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20787-8_25
- Pirozzi, D., & Scarano, V. (2019). Syntactical heuristics for the open data quality assessment and their applications. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 339, 591–602. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04849-5_51
- Quarati, A., & Nikiforova, A. (2024). *Automating the Identification of High-Value Datasets in Open Government Data Portals*. <https://arxiv.org/pdf/2406.10541>
- Raça, V., Veljković, N., Velinov, G., Stoimenov, L., & Kon-Popovska, M. (2020). Real-Time Monitoring and Assessing Open Government Data: A Case Study of the Western Balkan Countries. *Communications in Computer and Information Science*, 1316, 189–201. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62098-1_16
- Rahman, H. (2010). *Framework of E-governance at the Local Government Level* (pp. 23–47). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6536-3_2
- Roche, D., Granados, M., Austin, C., Wilson, S., Mitchell, G., Smith, P., Cooke, S., & Bennett, J. (2020). Open government data and environmental science: a federal Canadian perspective. In *Facets* (Vol. 5, Issue 1, pp. 942–962). Canadian Science Publishing. <https://doi.org/10.1139/FACETS-2020-0008>
- Royo, S., & Benítez, A. (2019). Open data portals. Methodology of analysis and application to spanish municipalities. *Profesional de La Informacion*, 28(6). <https://doi.org/10.3145/epi.2019.nov.09>
- Royo-Montañés, S., & Benítez-Gómez, A. (2019). Open data portals. Methodology of analysis and application to spanish municipalities. *Profesional de La Informacion*, 28(6). <https://doi.org/10.3145/epi.2019.nov.09>

- Ruijter, E., Grimmelikhuijsen, S., & Meijer, A. (2017). Open data for democracy: Developing a theoretical framework for open data use. *Government Information Quarterly*, 34(1), 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.01.001>
- Runeson, Per., Höst, Martin., Rainer, Austen., & Regnell, B. (2012). *Case study research in software engineering : guidelines and examples*. 237.
- Sandoval-Almazan, Ro., & Gil-Garcia, J. (2014). Towards an evaluation model for open government: A preliminary proposal. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8653 LNCS, 47–58. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44426-9_4
- Saxena, S. (2016). *Open Government Data (OGD) usage in India: A conceptual framework using TOE & UTAUT*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5746801>
- Saxena, S. (2018). Asymmetric Open Government Data (OGD) framework in India. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 20(5), 434–448. <https://doi.org/10.1108/DPRG-11-2017-0059>
- Schmidhuber, L., Krabina, B., & Hilgers, D. (2018). Local open government: Empirical evidence from austrian municipalities. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11020 LNCS, 110–119. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98690-6_10
- Solar, M., Concha, G., & Meijueiro, L. (2012). A model to assess open government data in public agencies. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7443 LNCS, 210–221. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33489-4_18
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (2023). An assessment of the scientific merits of action research. *STUDI ORGANIZZATIVI*, 2022/2, 135–161. <https://doi.org/10.3280/SO2022-002006>
- Tanlamai, U. (2016). *Open Government Data Assessment Framework: A Case Study of Public Organizations in Thailand*.
- Thippayasaeng, P., Buranarach, M., & Boonbrahm, P. (2019). Development of Data Quality Framework for Linked Data Readiness Assessment of Thailand Open Government Data. In *International Journal of the Computer, the Internet and Management* (Vol. 27, Issue 2).
- Troncoso-González, A., Rodríguez, A., & Caro, A. (2022). Evaluación de la calidad de datos abiertos en el contexto municipal: Una revisión sistemática de la literatura. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 30(2), 255–265. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052022000200255>
- Ubaldi, B. (2013). Open Government Data: Towards Empirical Analysis of Open Government Data Initiatives. *OECD Working Papers on Public Governance*, NO.22(22), 61. <https://doi.org/10.1787/5k46bj4f03s7-en>
- Vetrò, A., Canova, L., Torchiano, M., Minotas, C., Iemma, R., & Morando, F. (2016). Open data quality measurement framework: Definition and application to Open Government Data. *Government Information Quarterly*, 33(2), 325–337. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.02.001>

- Vostrovský, V., Tyrychtr, J., & Kvasnička, R. (2020). Open data quality management based on iso/iec square series standards in intelligent systems. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1226 AISC, 625–631. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51974-2_58
- Wilson, B., & Cong, C. (2020). A survey of municipal open data repositories in the U.S. In *International Journal of E-Planning Research* (Vol. 9, Issue 4, pp. 1–22). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/IJEPR.2020100101>
- Zhang, H., & Xiao, J. (2020). Quality assessment framework for open government data: Meta-synthesis of qualitative research, 2009-2019. *Electronic Library*, 38(2), 209–222. <https://doi.org/10.1108/EL-06-2019-0145>
- Zhu, X., & Freeman, M. (2019). An evaluation of U.S. municipal open data portals: A user interaction framework. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 70(1), 27–37. <https://doi.org/10.1002/asi.24081>
- Zuiderwijk, A., & Janssen, M. (2014). Open data policies, their implementation and impact: A framework for comparison. *Government Information Quarterly*, 31(1), 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.04.003>

8. Anexos

8.1 Registros RSL

A continuación, se presentan los respectivos registros de la RSL desarrollada los cuales están agrupados por fuente y combinación de búsqueda.

- **Google Scholar**

Google Scholar – C1	
C1: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND “Data Quality” OR “Information Quality” AND Municip* OR “Local Government”	
1.	<i>An evaluation of U.S. municipal open data portals: A user interaction framework.</i> Zhu, X., & Freeman, M. 2019 https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.24081
2.	<i>Hacia un paradigma de calidad de datos abiertos adecuado al propósito de gobierno abierto.</i> Leonangeli S., M. R. 2019 http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89734
3.	<i>Open Data Quality.</i> Anastasija Nikiforova. 2020 https://arxiv.org/abs/2007.06540
4.	<i>Open Data Quality Evaluation: A Comparative Analysis of Open Data in Latvia.</i> Nikiforova, A. 2020 https://arxiv.org/abs/2007.04697
5.	<i>Open Data Quality Measurement Framework: Definition and Application to Open Government Data.</i> Vetrò, A., Canova, L., Torchiano, M., Minotas, C., Iemma, R., & Morando, F. 2016 https://core.ac.uk/reader/234909150
6.	<i>Open data quality metrics: Barcelona open data portal case/INDICADORES DE CALIDAD DE DATOS ABIERTOS DE BARCELONA.</i> Abella, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & De-Pablos-Heredero, C. 2018 https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA538120249&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=13866710&p=IFME&sw=w
7.	<i>Open Government Data Implementation Evaluation.</i> Parycek, P., Höchtl, J., & Ginner, M. 2014 https://www.mdpi.com/0718-1876/9/2/13
8.	<i>Open goverment data and eviromental science: a federal Canadian perspective.</i> Roche, D., Granados, M., Austin, C., Wilson, S., Mitchell, G., Smith, P., Cooke, S., & Bennett, J. 2020 https://www.facetsjournal.com/doi/full/10.1139/facets-2020-0008
9.	<i>Open goverment data in Chile.</i> Basoalto Walker, R. 2012 https://repositorio.uc.cl/xmlui/handle/11534/1726
10.	<i>Syntactical Heuristics for the Open Data Quality Assessment and Their Applications.</i> Pirozzi, D., & Scarano, V. 2019 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-04849-5_51
11.	<i>Towards a data quality model for open data portals.</i>

Oviedo, E., Mazon, J., & Zubcoff, J. 2013 https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6670665
12. <i>Utilization of open government data: A systematic literature review of types, conditions, effects and users.</i> Safarov Igbal, Meijer Albert, Grimmeli Khuisen Stephan. 2017 https://content.iospress.com/articles/information-polity/ip160012 Observación: Artículo de Apoyo

Google Scholar – C2
C2: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Data Quality Model" OR "Information Quality Model"
1. <i>A systematic literature review of open data quality in practice.</i> Mohammad Rashid, Marco Torchiano. 2016 https://core.ac.uk/download/pdf/234911895.pdf Observación: Artículo de Apoyo
2. <i>An Approach to Data Quality Evaluation.</i> Bicevskis, J., Bicevska, Z., Nikiforova, A., & Oditis, I. 2018 https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8554915/keywords#keywords
3. <i>Definition and Evaluation of Data Quality: User-Oriented Data Object-Driven Approach to Data Quality Assessment.</i> Nikiforova, A. 2020 https://www.bjmc.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/bjmc/Contents/8_3_02_Nikiforova.pdf
4. <i>Open Data Quality Management Based on ISO/IEC SQuaRE Series Standards in Intelligent Systems.</i> Vostrovský, V., Tyrychtr, J., & Kvasnička, R. 2020 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51974-2_58
5. <i>Preserving the Benefits of Open Government Data by Measuring and Improving Their Quality: An Empirical Study.</i> Marco Torchiano; Antonio Vetrò; Francesca Iuliano. 2017 https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8029602 Observación: Artículo de Apoyo
6. <i>Publicando datos abiertos considerando criterios de calidad.</i> Cadena-Vela Susana, F. Andrés, M. 2019 http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/99755
7. <i>TRANSPARENCIA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO: UNA NORMATIVA PARA CHILE</i> Ángela Vivanco Martínez. 2008 https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34372008000200011&script=sci_arttext&tlng=pt Observación: Artículo de Apoyo

Google Scholar – C3	
C3: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Framework" AND "Data Quality" OR "Information Quality Model"	
1.	<i>Asymmetric Open Government Data (OGD) framework in India.</i> Saxena, S. 2018 https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/DPRG-11-2017-0059/full/html
2.	<i>Development of Data Quality Framework for Linked Data Readiness Assessment of Thailand Open Government Data.</i> Thippayasaeng, P., Buranarach, M., & Boonbrahm, P. 2019 http://www.ijcim.th.org/past_editions/2019V27N2/27n2Page34.pdf
3.	<i>Framework for Open Government Data platforms.</i> Grögör Eibl, Johann Höchtl, Brigitte Lutz, Peter Parycek, Stefan Pawel, & Herald Pirker. 2010 https://www.data.gv.at/wp-content/uploads/2013/08/Framework_for_Open_Government_Data_Platforms_1.1.pdf
4.	<i>Literature Review of Open Government Data.</i> Arief Bachtiar, Suhardi, Wardani Muhamad. 2020 https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9264960/metrics Observación: Artículo de Apoyo
5.	<i>Open Government Data (OGD) usage in India: A conceptual framework using TOE & UTAUT frameworks.</i> Saxena, S. 2016 https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=D-uhDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT138&dq=%E2%80%9CPublic+Government+Data%E2%80%9D+OR+%E2%80%9COpen+Government+Data%E2%80%9D+AND+%E2%80%9CFramework%E2%80%9D+AND+%E2%80%9CData+Quality%E2%80%9D+OR+%E2%80%9CInformation+Quality+Model%E2%80%9D&ots=7QHRvKDXjh&sig=bGSw8meAvlAqAGtK9ssdI3iOq8o&redir_esc=y#v=onepage&q=%E2%80%9CPublic%20Government%20Data%E2%80%9D%20OR%20%E2%80%9COpen%20Government%20Data%E2%80%9D%20AND%20%E2%80%9CFramework%E2%80%9D%20AND%20%E2%80%9CData%20Quality%E2%80%9D%20OR%20%E2%80%9CInformation%20Quality%20Model%E2%80%9D&f=false
6.	<i>Open Government Data Assessment Framework: A Case Study of Public Organizations in Thailand.</i> Tanlamai, U. 2016 http://itamsociety.org/assets/files/ITAM%2016%20-%20Conference%20Proceedings/1813651518_1561982375.pdf#page=12
7.	<i>Open government data intermediaries: a terminology framework.</i> Magalhaes, G., Roseira, C., & Strover, S. 2013 https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2591888.2591947

Google Scholar – C4	
C4: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND Municip* OR "Local Government"	
1.	<i>A new model for effective and efficient open government data.</i> Alzamil, Z., & Vasarhelyi, M. 2019 https://link.springer.com/article/10.1057/s41310-019-00066-w
2.	<i>A Survey of Municipal Open Data Repositories in the U.S.</i> Wilson, B., & Cong, C. 2020 https://ideas.repec.org/a/igg/jepr00/v9y2020i4p1-22.html
3.	<i>Automating the Identification of High-Value Datasets in Open Government Data Portals</i> Quarati, A., & Nikiforova, A. 2024 https://arxiv.org/abs/2406.10541
4.	<i>Evaluating a Conversational Agent for Open Government Data Quality Assessment</i> Chokki, A. P., Clarinval, A., Simonofski, A., & Vanderose, B. 2023 https://researchportal.unamur.be/en/publications/evaluating-a-conversational-agent-for-open-government-data-qualit/
5.	<i>Enhancing Open Government Data Quality: A Quantitative Evaluation Assessment for CrossJurisdictional Open Data Programs in Waterloo Region</i> Li, X. 2024 https://uwspace.uwaterloo.ca/items/838ec674-6781-4d5c-9d0b-04fcae36a108
6.	<i>Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering</i> Kitchenham, B., & Charters, S. 2007 https://docs.edtechhub.org/lib/EDAG684W Observación: Artículo de Apoyo
7.	<i>Municipal Open Data Catalogues.</i> Natasa V, & S. Bogdanovic L. 2010 https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=SpNT9yVL61EC&oi=fnd&pg=PA195&dq=%E2%80%9CPublic+Government+Data%E2%80%9D+OR+%E2%80%9COpen+Government+Data%E2%80%9D+AND+Municip*+OR+%22Local+Government%22&ots=SebVoWiPr7&sig=Ndcj9bOaI0Fv0TPV7witpu3_X2c&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
8.	<i>Open data portals. Methodology of analysis and application to spanish municipalities [Portales de datos abiertos. Metodología de análisis y aplicación a municipios españoles].</i> Royo, S., & Benítez, A. 2010 https://zaguan.unizar.es/record/98248
9.	<i>Open Government Data: An Assessment of the Spanish Municipal Situation.</i> Carrasco, C. 2015 https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0894439314560678
10.	<i>The Use of Open Government Data in Swedish Municipalities: In Relation to Creating Environmental Values</i> Hällgren, D., & Arvidsson, A. 2023 https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1772670&dswid=5709

• **SpringerLink**

SpringerLink – C1	
C1: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Data Quality" OR "Information Quality" AND Municip* OR "Local Government"	
1.	<i>Open Data Platforms and Their Usability: Proposing a Framework for Evaluating Citizen Intentions.</i> Kapoor, K., Weerakkody, V., & Sivarajah, U. 2015 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-319-25013-7_21
2.	<i>Open Government Assessment Models Applied to Province's Capital Cities in Argentina and Municipalities in the Province of Buenos Aires.</i> Pasini, A., Preisegger, J., & Pesado, P. 2019 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-030-20787-8_25
3.	<i>Local Open Government: Empirical Evidence from Austrian Municipalities.</i> Schmidhuber, L., Krabina, B., & Hilgers, D. 2018 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-319-98690-6_10

SpringerLink – C2	
C2: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Data Quality Model" OR "Information Quality Model"	
1.	<i>A Model to Assess Open Government Data in Public Agencies.</i> Solar, M., Concha, G., & Meijueiro, L. 2012 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-642-33489-4_18

SpringerLink – C3	
C3: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Framework" AND "Data Quality" OR "Information Quality Model"	
1.	<i>A Guide to Implement Open Data in Public Agencies.</i> Solar, M., Meijueiro, L. & Daniel F. 2013 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-642-40358-3_7 Observación: Artículo de Apoyo
2.	<i>Open Data Quality Dimensions and Metrics: State of the Art and Applied Use Cases.</i> Hassine, S., & Clément, D. 2020 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-030-61146-0_25
3.	<i>Open Government Data: A Stage Model.</i> Kalampokis, E., Tambouris, E., & Tarabanis, K. 2011 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-642-22878-0_20
4.	<i>Open Government Data Systems: Learning from a Public Utility Perspective.</i> Jonathan Crusoe, Anneke Zuiderwijk Ulf Melin. 2020 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-030-57599-1_21 Observación: Artículo de Apoyo
5.	<i>Real-Time Monitoring and Assessing Open Government Data: A Case Study of the Western Balkan Countries.</i>

Raça, V., Veljković, N., Velinov, G., Stoimenov, L., & Kon-Popovska, M. 2020 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-030-62098-1_16
6. <i>Towards and Evaluation Model for Open Government: A Preliminary Proposal.</i> Sandoval-Almazan, Ro., & Gil-Garcia, J. 2014 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-3-662-44426-9_4

SpringerLink – C4
C4: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND Municip* OR “Local Government”
1. <i>Framework of E-governance at the Local Government Level.</i> Rahman, H. 2010 https://ezproxy.ubiobio.cl:2199/chapter/10.1007/978-1-4419-6536-3_2

- **Web of Science**

WoS – C1
C1: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND “Data Quality” OR “Information Quality” AND Municip* OR “Local Government”
1. <i>Determinants of e-government implementation at the local level: an empirical model</i> Dias, G. 2020 http://ezproxy.ubiobio.cl:2103/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=7EQusIqKAvCKwi6rcdL&page=1&doc=16&cacheurlFromRightClick=no
2. <i>Modeling of Open Government Data for Public Sector Organizations Using the Potential Theories and Determinants-A Systematic Review</i> Khurshid, MM, Zakaria, NH, Rashid, A, Ahmad, M, Arfeen, MI; Shehzad, HMF. 2020 https://www.mdpi.com/2227-9709/7/3/24 Observación: Artículo de Apoyo

- **ScienceDirect**

ScienceDirect – C1
C1: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND “Data Quality” OR “Information Quality” AND Municip* OR “Local Government”
1. <i>A systematic review of open government data initiatives</i> Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S., & Auer, S. 2015 https://ezproxy.ubiobio.cl:2186/science/article/pii/S0740624X1500091X Observación: Artículo de Apoyo
2. <i>From the quality of traditional services to the quality of local e-Government online services: A literature review</i> Filipe Sá, Álvaro Rocha, Manuel Pérez Cota. 2016 https://ezproxy.ubiobio.cl:2186/science/article/pii/S0740624X15000891 Observación: Artículo de Apoyo
3. <i>Information quality and community municipal portal use</i> Detlor, B., Hupfer, M., Ruhi, U., & Zhao, L. 2013

https://ezproxy.ubiobio.cl:2186/science/article/pii/S0740624X12001396
4. <i>Open data for democracy: Developing a theoretical framework for open data use</i> Ruijter, E., Grimmelikhuijsen, S., & Meijer, A. 2017 https://ezproxy.ubiobio.cl:2186/science/article/pii/S0740624X17300011

ScienceDirect – C3
C3: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND “Framework” AND “Data Quality” OR “Information Quality Model”
1. <i>Open data policies, their implementation and impact: A framework for comparison</i> Zuiderwijk, A., & Janssen, M. 2014 https://ezproxy.ubiobio.cl:2186/science/article/pii/S0740624X13001202

ScienceDirect – C4
C4: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND Municip* OR “Local Government”
1. <i>Using government websites to enhance democratic E-governance: A conceptual model for evaluation</i> Seulki Lee-Geiller, Taejun Lee. 2019 https://ezproxy.ubiobio.cl:2186/science/article/pii/S0740624X18302752

• **Scopus**

Scopus – C1
C1: “Public Government Data” OR “Open Government Data” AND “Data Quality” OR “Information Quality” AND Municip* OR “Local Government”
1. <i>Open government data portal usability: A user-centred usability analysis of 41 open government data portals.</i> Nikiforova, A, McBride, K.b. 2021 https://ezproxy.ubiobio.cl:2179/record/display.uri?eid=2-s2.0-85097330663&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=77f53e62afab8f88b3edc49fbfb30282&sot=a&sdt=a&sl=129&s=%22Public+Government+Data%22+OR+%22Open+Government+Data%22+AND+%22Data+Quality%22+OR+%22Information+Quality%22+AND+Municip*+OR+%22Local+Government%22&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm= Observación: Artículo de Apoyo
2. <i>Quality assessment framework for open government data: Meta-synthesis of qualitative research, 2009-2019</i> Zhang, H., & Xiao, J. 2020 https://ezproxy.ubiobio.cl:2179/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083657142&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=77f53e62afab8f88b3edc49fbfb30282&sot=a&sdt=a&sl=129&s=%22Public+Government+Data%22+OR+%22Open+Government+Data%22+AND+%22Data+Quality%22+OR+%22Information+Quality%22+AND+Municip*+OR+%22Local+Government%22&relpos=25&citeCnt=0&searchTerm=
Scopus – C2

C2: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND "Data Quality Model" OR "Information Quality Model"	
1.	<i>Evaluating the quality of open data portals on the national level</i> Máchová, R. , Lněnička, M. 2017 https://ezproxy.ubiobio.cl:2179/record/display.uri?eid=2-s2.0-85006963088&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=2df634a208d13805705244347dd11307&sot=a&sdt=a&sl=106&s=%22Public+Government+Data%22+OR+%22Open+Government+Data%22+AND+%22Data+Quality+Model%22+OR+%22Information+Quality+Model%22&relpos=19&citeCnt=33&searchTerm= Observación: Artículo de Apoyo
2.	<i>The development of data quality metrics using thematic análisis</i> Zulkifli, P.N.I.N.a, Akhir, E.A.P.b, Aziz, N.c, Cox, K.d. 2019 https://ezproxy.ubiobio.cl:2179/record/display.uri?eid=2-s2.0-85071294401&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=2df634a208d13805705244347dd11307&sot=a&sdt=a&sl=106&s=%22Public+Government+Data%22+OR+%22Open+Government+Data%22+AND+%22Data+Quality+Model%22+OR+%22Information+Quality+Model%22&relpos=6&citeCnt=0&searchTerm= Observación: Artículo de Apoyo

Scopus - C4	
C4: "Public Government Data" OR "Open Government Data" AND Municip* OR "Local Government"	
1.	<i>Why open government data? The case of a Swedish municipality</i> Golub, K. , Lund, A. b.2021 https://ezproxy.ubiobio.cl:2179/record/display.uri?eid=2-s2.0-85100497765&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=817603b2bdb694d2dcbf231f05c3539a&sot=a&sdt=a&sl=85&s=%22Public+Government+Data%22+OR+%22Open+Government+Data%22+AND+Municip*+OR+%22Local+Government%22&relpos=5&citeCnt=0&searchTerm=

8.2 Cuestionario de Criterios en Municipios



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

Cuestionario sobre Prioridad de Criterios de Calidad de Datos (DQ) en Publicaciones Municipales por Transparencia

Instrucciones:

A continuación, se presentan 15 criterios de Calidad de Datos, cada uno con su definición. Por favor, **asigne un número del 1 al 5 a cada criterio**, indicando qué tanta **importancia le da** usted a ese criterio al momento de preparar o revisar documentos que deben publicarse conforme a la Ley de Transparencia (Ley 20.285).

Nota: Las definiciones de los criterios utilizados en esta encuesta se basan en la norma **ISO/IEC 25012**, complementadas con conceptos actualizados de calidad de datos identificados en la literatura reciente y adaptados al contexto de datos abiertos municipales.

- **1** = criterio **menos importante**
- **5** = criterio **más importante**

Por favor, complete todas las casillas y asegúrese de no repetir ningún número.

Criterio	Definición	Puntuación (1-5)
Accesibilidad	Grado en el cual se puede acceder al dato en un contexto específico de uso.	
Actualidad	Grado en el cual el dato tiene los atributos que son del período correcto en un contexto específico de uso.	
Compleitud	Grado en el cual el dato tiene todos los valores esperados para atributos e instancias asociadas.	
Comprensibilidad	Grado en el cual el dato puede ser leído e interpretado por usuarios, usando lenguaje, símbolos y unidades apropiadas.	
Confidencialidad	Grado en el cual el dato es accesible solo para usuarios autorizados.	
Conformidad	Grado en el cual el dato se adhiere a normas, convenciones o regulaciones vigentes y reglas relacionadas.	
Consistencia	Grado en el cual el dato es libre de contradicciones y coherente con otros datos relacionados.	
Credibilidad	Grado en el cual el dato es considerado verdadero y confiable por los usuarios.	
Disponibilidad	Grado en el cual el dato puede ser recuperado por usuarios autorizados o sistemas.	
Eficiencia	Grado en el cual el dato puede ser procesado de forma óptima, usando recursos adecuados.	
Exactitud	Grado en el cual el dato representa correctamente un concepto o evento.	
Portabilidad	Grado en el cual el dato puede trasladarse entre sistemas sin perder su calidad.	
Precisión	Grado en el cual el dato es exacto o permite distinguir niveles de detalle.	
Recuperabilidad	Grado en el cual el dato puede mantener sus operaciones incluso ante fallas.	
Trazabilidad	Grado en el cual el dato conserva un historial de accesos y modificaciones.	

Alejandro Nicolás Troncoso González

Figura 9: Cuestionario de Criterios aplicada a los funcionarios municipales.

8.3 Capturas Software Prototipo



Figura 10: Pantalla Principal.

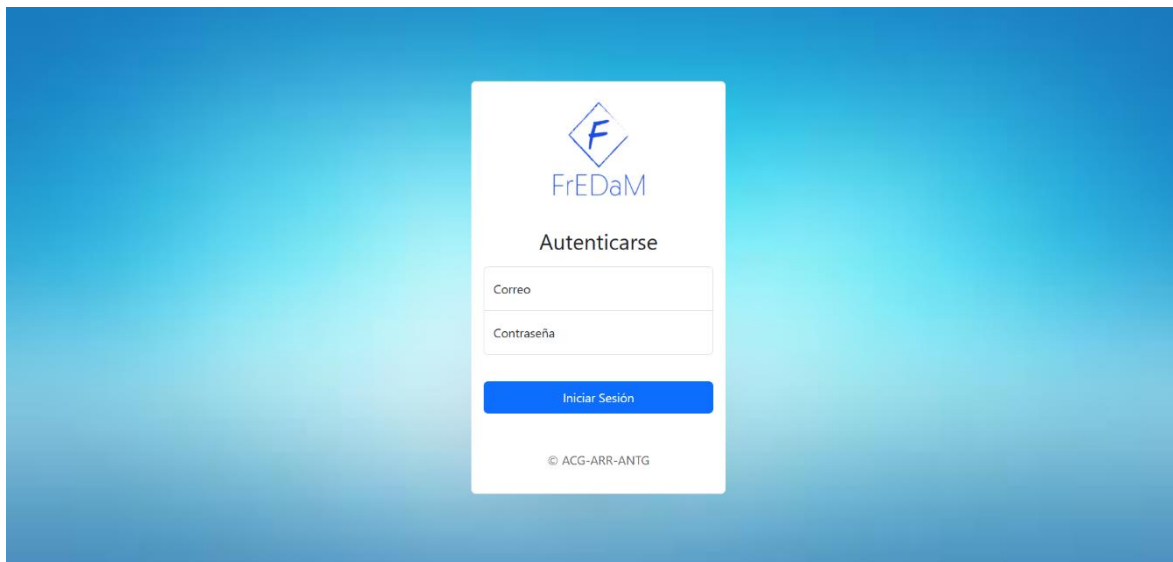


Figura 11: Pantalla de Inicio de Sesión.



Figura 12: Vista Administrador Municipio (CTD).



Figura 13: Vista de visualización de los formularios creados hasta el momento (Más reciente primero).

FrEDaM Municipalidad Chillán ▾



Ilustre Municipalidad de Chillán

Crear Nuevo Formulario

Seleccione los criterios a evaluar

Criterios DQ Base ?

- ☒ Accesibilidad ?
- ☒ Actualidad ?
- ☒ Completitud ?
- ☒ Comprensibilidad ?
- ☒ Confidencialidad ?

Criterios DQ Adicionales ?

☐ Conformidad ?	☐ Consistencia ?
☐ Credibilidad ?	☐ Disponibilidad ?
☐ Eficiencia ?	☐ Exactitud ?
☐ Portabilidad ?	☐ Precisión ?
☐ Recuperabilidad ?	☐ Trazabilidad ?

[Crear Formulario](#)



Universidad del Bío-Bío

Figura 14: Vista de creación de formulario con la selección de criterios.

FrEDaM Secretario Chillán ▾



Ilustre Municipalidad de Chillán

Buscar Evaluación

Consultar la evaluación obtenida en Calidad de Datos de los documentos gestionados en el Municipio.

[Buscar](#)



Realizar Evaluación

Evaluar la Calidad de Datos de un documento gestionado por la Municipalidad.

[Evaluar](#)





Universidad del Bío-Bío

Figura 15: Vista Emisor de Documento (Evaluador).

FrEDaM Secretario Chillán ▾


Ilustre Municipalidad de Chillán

Formulario ID: 2

Código Documento 1234

Preguntas

Opciones ⓘ

Accesibilidad ⓘ

¿Qué tan accesible estará el documento una vez cargado al portal de datos abiertos del municipio?

* Este criterio se evalúa mediante subpreguntas:

¿Se podrá acceder al documento sin necesidad de registro ni inicio de sesión?

☐ Sí (1.66 pts)
☒ No (0.33 pts)

¿El documento es accesible desde diferentes dispositivos (PC, móvil, tablet) con igual funcionalidad?

☐ Sí (1.66 pts)
☒ No (0.33 pts)

¿Se puede acceder al documento con una cantidad menor a 3 clicks?

☒ Sí (1.66 pts)

Figura 16: Vista de evaluación del documento.

☐ Sí (2.5 pts)
☒ No (0.5 pts)

Confidencialidad ⓘ

¿Qué tan confidencial es la información sensible en el documento asociada al municipio?

* Este criterio se evalúa mediante subpreguntas:

¿Se aplican técnicas de seguridad?

☒ Sí (1.66 pts)
☐ No (0.5 pts)

Si el acceso es solamente para usuarios autorizados?

☒ Sí (1.66 pts)
☐ No (0.5 pts)

¿Se declara explícitamente el cumplimiento de la ley de acceso a la información pública?

☒ Sí (1.66 pts)
☐ No (0.5 pts)

Resultado de la Evaluación



Código Documento: 1234
Usuario: tra@chillan.cl
Fecha evaluación: 15-12-2025
Hora evaluación: 6:45:25 a. m.

Puntaje Obtenido: 3 / 5

Min: 1

★★★★☆

Max: 5

Guardar

Evaluar

Figura 17: Vista de resultado de la evaluación del documento.

Alejandro Nicolás Troncoso González

76

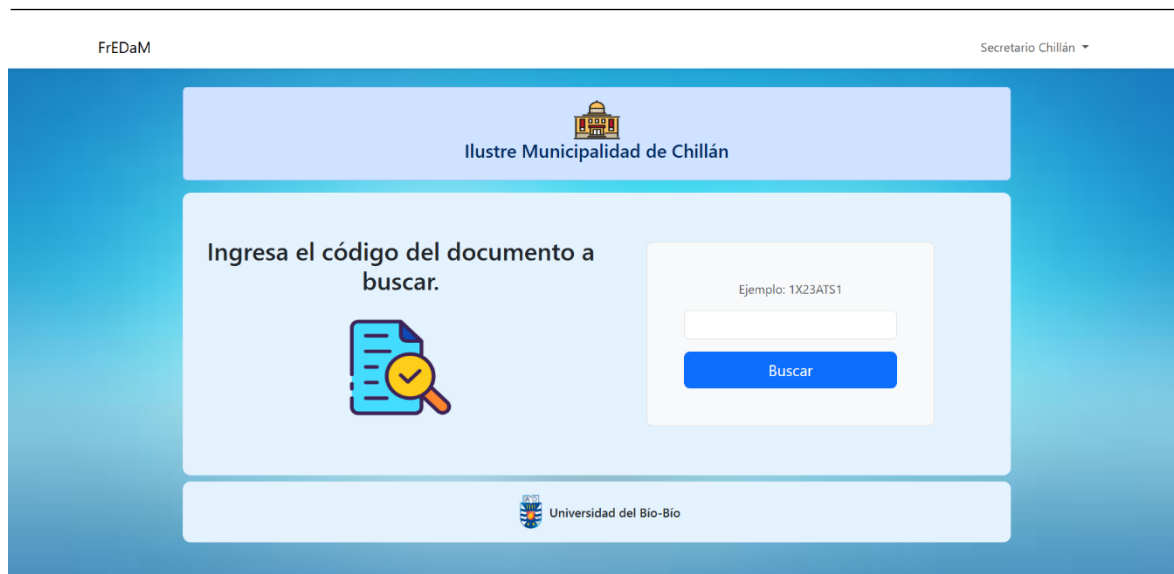


Figura 18: Vista de búsqueda de una evaluación de algún documento.

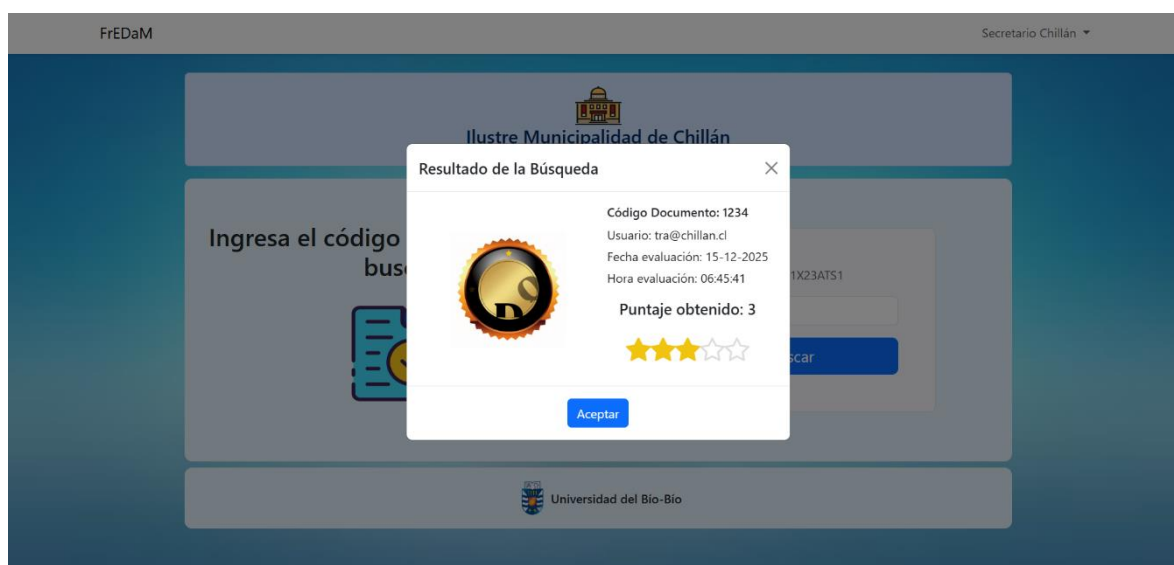


Figura 19: Vista del resultado de búsqueda de algún documento.

8.4 Detalle Visitas

En este apartado se presenta el detalle de las visitas realizadas a los 9 municipios considerados como caso de estudio de la región de Ñuble, los cuales están organizados por comuna.

- **Bulnes**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	30/9/2025 16:00 hrs.
Duración Visita	47 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	31 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Todos los incluidos en el framework.
Documento evaluado	Asistencia Seminario.
Tiempo de respuesta del funcionario	40 min.
Puntaje Obtenido	4.7
Observaciones	<i>"Gran cantidad de preguntas."</i>

- **Coelemu**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	1/10/2025 08:00 hrs.
Duración Visita	30 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	13 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Consistencia, Credibilidad.
Documento evaluado	Documento Interno.
Tiempo de respuesta del funcionario	24 min.
Puntaje Obtenido	4.6
Observaciones	<i>"Dudas en implementación del software a nivel nacional."</i>

- **Ninhue**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	2/10/2025 09:00 hrs.
Duración Visita	40 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	13 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Consistencia, Credibilidad, Disponibilidad, Trazabilidad.
Documento evaluado	Documento Interno.
Tiempo de respuesta del funcionario	32 min.
Puntaje Obtenido	4.1
Observaciones	<i>"Confusión en los conceptos, se sugiere definición de los criterios."</i>

- **Pemuco**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	3/10/2025 12:30 hrs.
Duración Visita	20 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	8 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Consistencia.
Documento evaluado	Contrato Insumos.
Tiempo de respuesta del funcionario	14 min.
Puntaje Obtenido	4.5
Observaciones	<i>"Problemas al implementar plataformas web en su infraestructura."</i>

- **Quillón**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	30/9/2025 17:30 hrs.
Duración Visita	25 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	8 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Consistencia.
Documento evaluado	Oficio Alcalde.
Tiempo de respuesta del funcionario	15 min.
Puntaje Obtenido	5.0
Observaciones	<i>"Buena iniciativa."</i>

- **Quirihue**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	1/10/2025 10:15 hrs.
Duración Visita	31 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	12 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Completitud, Comprensibilidad, Confidencialidad.
Documento evaluado	Contrato Trabajo.
Tiempo de respuesta del funcionario	27 min.
Puntaje Obtenido	4.9
Observaciones	<i>"Preocupación por funcionarios que tienen complejidad en el uso de plataformas digitales."</i>

- **San Ignacio**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	2/9/2025 16:00 hrs.
Duración Visita	1 h. 20 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	8 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Consistencia.
Documento evaluado	Acta Concejo Municipal.
Tiempo de respuesta del funcionario	18 min.
Puntaje Obtenido	4.2
Observaciones	<i>"Funcionarios sugieren más apoyo en capacitación."</i>

- **San Nicolás**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	2/10/2025 10:20 hrs.
Duración Visita	31 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	8 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Consistencia.
Documento evaluado	Excel Nómina Equipos.
Tiempo de respuesta del funcionario	24 min.
Puntaje Obtenido	4.8
Observaciones	<i>"Todo bien con el software."</i>

- **Trehuaco**

Ítem	Detalle
Fecha y Hora	1/10/2025 08:50 hrs.
Duración Visita	37 min.
Cantidad de Subpreguntas en Formulario	12 en total.
Criterios Considerados en Formulario	Accesibilidad, Actualidad, Completitud, Comprensibilidad, Confidencialidad.
Documento evaluado	Contrato Software.
Tiempo de respuesta del funcionario	21 min.
Puntaje Obtenido	4.1
Observaciones	<i>"Conceptos nuevos que requieren explicación."</i>