

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DEL REGISTRO DE
LA PROPIEDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN.**

HUERTAS CUASTUMAL JIMMY ANDRES

jimmy.huertas@epn.edu.ec

Director: EDISON FERNANDO LOZA AGUIRRE, PhD

edison.loza@epn.edu.ec

QUITO, ABRIL 2020

DECLARACIÓN

Yo Jimmy Andrés Huertas Cuastumal, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

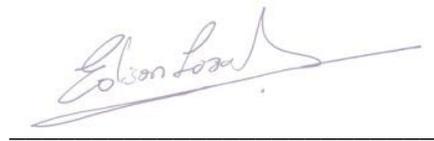
A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Andrés Huertas Cuastumal

AVAL DEL DIRECTOR

Como director del trabajo de titulación “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO” desarrollado por Jimmy Andrés Huertas Cuastumal, estudiante de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Edison Loza", written over a horizontal line.

**EDISON LOZA AGUIRRE, PhD
DIRECTOR**

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mis padres, Marisol y Marcelo quienes con su apoyo y sacrificio incondicional han logrado que nunca me falte el nada y han estado en lo bueno y malo compartiendo experiencias y ejemplo.

A mi mamita Judith que ha sabido guiarme y darme buenos consejos para lograr mis sueños y ha sido un fuerte apoyo para mí y mis hermanas.

Y a mis hermanas para que nunca se rindan y luchen por su educación.

AGRADECIMIENTO

A mi tutor, Edison Loza, quien me ha sabido guiar y compartir conocimientos y buenas prácticas para la elaboración de este trabajo.

A los funcionarios de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito, por la apertura y apoyo a este trabajo, por facilitarme la información requerida y su experiencia en todo este tiempo.

A mis compañeros de carrera: Alex, Alexis, Sergio, Gorky, Steven, Fernando, Jorge, Analy, con los que he pasado muy gratos momentos y me han ofrecido su sincera amistad.

A mis profesores de la facultad quienes han ofrecido su conocimiento y experiencia para formar grandes profesionales.

INDICE DE CONTENIDO

- ÍNDICE DE FIGURASi
- ÍNDICE DE TABLASii
- ÍNDICE DE ANEXOSiv
- RESUMENvi
- ABSTRACTvii
- 1. INTRODUCCIÓN 1
 - 1.1. Objetivos del Estudio 2
 - 1.1.1. Objetivo Principal..... 2
 - 1.1.2. Objetivos Específicos 2
 - 1.2. Contexto del estudio – El Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito 2
 - 1.2.1. Misión..... 3
 - 1.2.2. Visión 3
 - 1.2.3. Objetivos Estratégicos 4
 - 1.3. Marco Teórico..... 4
 - 1.3.1. Importancia de los datos..... 5
 - 1.3.2. Ciclo de vida de la información..... 6
 - 1.3.3. Calidad de datos 10
 - 1.3.4. Dimensiones de la calidad de datos 10
 - 1.4. Revisión de Literatura 12
- 2. METODOLOGÍA 15
 - 2.1. Los 10 pasos de calidad 16
 - 2.1.1. Paso 1. Definir la necesidad y enfoque del negocio..... 17
 - 2.1.2. Paso 2. Analizar el entorno de la información..... 18
 - 2.1.3. Paso 3. Evaluar la calidad de datos..... 20
 - 2.1.4. Paso 4. Evaluar al impacto del Negocio. 21

2.1.5. Paso 5. Identificar las causas raíz.	22
2.1.6. Paso 6. Desarrollar planes de mejora.....	23
2.1.7. Paso 7. Prevenir futuros errores de datos.....	24
2.1.8. Paso 8 Corregir los errores de datos actuales.	24
2.1.9. Paso 9. Implementar controles.	25
2.1.10. Paso 10. Comunicar acciones y resultados.	26
2.2. Ejecución de la metodología en el caso de estudio.....	26
2.2.1. Paso 1. Definir la necesidad y enfoque del negocio.....	27
2.2.2. Paso 2. Analizar el entorno de la información.....	32
2.2.3. Paso 3. Evaluar la calidad de datos.....	40
2.2.4. Paso 4. Evaluar el impacto del negocio.....	46
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
3.1. Resultados.....	50
3.1.1. Resultados Dimensiones de Calidad.	51
3.2. Discusión.....	57
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
4.1. Conclusiones.....	60
4.2. Recomendaciones.....	62
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64
6. ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Pirámide de evolución de los datos	6
Figura 2- Ciclo de vida de la información COBIT 5	7
Figura 3- Ciclo de vida de la información POSMAD	7
Figura 4- Relación entre categorías de datos	9
Figura 5- Estándar de calidad de datos de 2 capas	11
Figura 6- Proceso de 10 pasos para el mejoramiento de la calidad de datos	15
Figura 7- Flujo de procesos del paso 2.....	19
Figura 8- Pasos a realizarse en el presente trabajo.....	27
Figura 9- Estructura Orgánica Funcional RPDMQ.	29
Figura 10- Macroproceso de inscripciones del RPDMQ	36
Figura 11- Macroproceso de certificaciones del RPDMQ.	37
Figura 12- Ciclo de vida de la información del RPDMQ.	39
Figura 13- Criterios de matriz Costo – Beneficio.....	49
Figura 14- Registros evaluados vs Registros Totales.....	50
Figura 15- Tablas evaluadas vs Tablas seleccionadas Universo.....	51
Figura 16- Duplicación número de predio.....	52
Figura 17- Duplicación de repertorios.....	53
Figura 18- Duplicación de números de título.	53
Figura 19- Duplicación de números de trámite en órdenes de pago.....	54
Figura 20- Muestra de ejemplo de datos duplicados.	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1– Ciclo de vida de la información – POSMAD	8
Tabla 2- Categorías de datos	8
Tabla 3- Medidas de DQ	11
Tabla 4- Literatura relevante sobre metodologías de diagnóstico de DQ.....	13
Tabla 5- Cuadro comparativo entre los aportes retenidos de la revisión.....	13
Tabla 6- Descripción de los 10 pasos de calidad.....	16
Tabla 7- Resumen Paso 1.....	17
Tabla 8- Etapas del Paso 1	18
Tabla 9- Resumen Paso 2	18
Tabla 10- Etapas del Paso 2	19
Tabla 11- Resumen Paso 3	20
Tabla 12- Resumen del paso 4	21
Tabla 13- Etapas del Paso 4	21
Tabla 14- Resumen del paso 5	22
Tabla 15- Etapas del paso 5	22
Tabla 16- Resumen del Paso 6	23
Tabla 17- Resumen del Paso 7	24
Tabla 18- Resumen del Paso 8	25
Tabla 19- Resumen del Paso 9	25
Tabla 20- Resumen del Paso 10.	26
Tabla 21- Hoja de trabajo de captura de problemas.....	27
Tabla 22- Tabla de Proyecto..	29
Tabla 23- Requisitos del proyecto..	32
Tabla 24- Detalle de datos relevantes levantados..	34

Tabla 25- Personas relevantes RPDMQ.....	37
Tabla 26- Resumen de datos a evaluar.....	40
Tabla 27- Especificaciones de datos.....	41
Tabla 28- Perfilamiento de campos numéricos.....	42
Tabla 29- Perfilamiento de campos string.....	43
Tabla 30- Perfilamiento de campos de fechas.....	43
Tabla 31- Datos a considerar en la duplicación.....	44
Tabla 32- Ejemplo resumen de Rastreo y Bitácora de puntualidad de la información.	44
Tabla 33- Cobertura de datos.....	45
Tabla 34- Ejemplo de Anécdota de Negocio obtenida.....	46
Tabla 35- Uso de la información según direcciones y áreas del RPDMQ.....	47
Tabla 36- Criterios de priorización y clasificación.....	47
Tabla 37- Resumen de costos de errores de Calidad mensualmente.....	49
Tabla 38- Criterios cualitativos de resultados.....	51
Tabla 39- Resumen duplicación.....	54
Tabla 40- Resumen de Puntualidad y Disponibilidad.....	55
Tabla 41- Resultados de Puntualidad y Disponibilidad.....	55
Tabla 42- Resumen Consistencia y Sincronización.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Crecimiento de logs

Anexo 2.- Manual de procesos Inscripciones

Anexo 3.- Manual de procesos Certificaciones

Anexo 4.- Perfilamiento de Datos

Anexo 5.- Duplicación.

Anexo 6.- Puntualidad y disponibilidad.

Anexo 7.- Anécdotas de Negocio.

Anexo 8.- Priorización y Clasificación

Anexo 9.- Matriz Costo Beneficio

Anexo 10.- Costo de calidad de datos baja.

Anexo 11.- Numero de Registros

Anexo 12.- Consistencia y sincronización

GLOSARIO

Acta de Inscripción: Documento resultante de una inscripción de un acto o contrato de un bien inmueble suscrito por una o varias personas naturales o jurídicas.

Anécdota de Negocio: Historias descritas en el contexto del trabajo diario realizado en una organización.

Certificado de Gravamen de Inmueble: Documento que informa la situación jurídica de un inmueble donde señala a sus propietarios, antecedentes, forma de adquisición y limitaciones que se puedan dar sobre el bien que se trate.

DAMA: *Data Managment Association*.

Dataísmo: Término referente al culto hacia los datos, “Los datos son la nueva religión”.

DINARDAP: Dirección Nacional de Registro de Datos Público.

DQ: *Data Quality* - Calidad de Datos

Metodología: Serie de métodos y pasos ordenados realizados sistemáticamente durante un proceso de investigación o práctico.

Negocio: Operación relacionada con los procesos de una organización con el fin de obtener beneficios.

Organización: Grupo de personas, tareas que interactúan en el marco de una estructura sistemática con el fin de cumplir objetivos.

Petición: Solicitud realizada para el trámite de una certificación en el RPDMQ.

Predio: Tierra o posesión Inmueble delimitados.

RPDMQ: Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito.

SIREL: Sistema Registral Electrónico de uso del Registro de la Propiedad de Quito.

TICS: Tecnologías de la información y Comunicaciones.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una evaluación de la calidad de datos del Registro de la Propiedad de Quito (RPDMQ) utilizando la metodología “*Ten steps to Quality data and Trusted Information*” que permite la evaluación de calidad en ejecución mediante pasos sistemáticos desde un enfoque de negocio. De la metodología, se aplicarán los 4 primeros pasos correspondientes a conocer el estado actual de la calidad de datos del RPDMQ estableciendo las funciones de personas, procesos, tecnología que participan a lo largo del ciclo de vida de la información. La evaluación se aplicó a una muestra correspondiente al 34.86% de los datos almacenados en su sistema de información actual, sin considerar datos históricos ni otras fuentes de datos.

Los resultados se expresan de manera cualitativa obteniendo una gestión REGULAR de los datos. Se concluye que la organización no tiene procesos organizacionales actualizados ni bien establecidos que permitan mejorar la gestión de sus datos y como recomendaciones se proponen la realización de actividades de gestión de datos resultantes de este trabajo con el fin de mejorar la calidad de datos en el RPDMQ.

Palabras clave: Calidad de datos, Evaluación de calidad de datos, Ciclo de vida de la información, Gestión de datos, Enfoque comercial en calidad de datos.

ABSTRACT

The objective of this work is to carry out an evaluation of the data quality of the Quito Property Registry (RPDMQ) using the methodology "Ten steps to Quality data and Trusted Information" that allows the evaluation of quality in execution through systematic steps from a business focus. From the methodology, the first 4 steps corresponding to knowing the status of the RPDMQ data quality will be applied, establishing the functions of people, processes, and technology that participate throughout the information life cycle. The evaluation was applied to a sample corresponding to 34.86% of the data stored in its current information system, without considering historical data or other data sources.

The results are expressed qualitatively obtaining REGULAR management of the data. It is concluded that the organization does not have updated or well-established organizational processes that allow improving the management of its data and, as recommendations, it is proposed to carry out data management activities resulting from this work in order to improve the quality of data in the RPDMQ .

Key words: Data quality, Data quality evaluation, Information life cycle, Data management, Commercial approach to data quality.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día los datos se traducen en dinero para las organizaciones. La forma en la que se los obtiene, se los comunica y su traducción en información actual, relevante y disponible es esencial para una competencia efectiva. En este marco, la calidad de los datos contribuye a entregar la información correcta en el lugar y momento correcto para las personas adecuadas [1]. Las organizaciones deben reconocer a sus datos como sus activos digitales más importantes y que sean el centro de cualquier decisión que el negocio tome [2].

La satisfacción o frustración de un cliente depende de la correcta información que se le es transmitida. Así, los datos y su calidad tienen un gran impacto en la “salud” de una empresa. Negocios perdidos, pérdida de dinero son algunos de los efectos de una información incorrecta y de baja calidad [1]. Los datos se han convertido en el habilitador más potente de cualquier organización, donde en un futuro se podría hablar del **dataísmo** visto como una doctrina que no venera ni dioses ni personas, sino que venera a los datos como fuente de conocimiento [2].

Una organización que tenga una calidad de datos baja esta propensa a obtener impactos negativos tanto en la relación y satisfacción del cliente, pérdida de dinero en el negocio, dificultad para encontrar fraudes, así como el incumplimiento de normas legales [3]. La mala calidad de datos es producto de errores de productos, sistemas y humanos como ejemplo una mala obtención de los datos, una mala gestión, migraciones o nuevas aplicaciones que deterioran su calidad [2,3].

En el Ecuador, quien regula la información que es producida por las instituciones públicas es la Dirección Nacional de Registro de Datos Público (DINARDAP), que mediante el Reglamento a la Ley Nacional del Sistema Nacional de Registro de Datos públicos [4] tiene el objetivo de garantizar la calidad de los datos contenidos en los registros de cualquier institución pública del país. Velando así por la entrega de información verídica y de calidad hacia la ciudadanía.

En las empresas públicas se obtiene, gestiona, mantiene los datos públicos que deben ser tratados con importancia. Sin embargo en la actualidad para la gestión de datos, no existe un procedimiento establecido para la recolección y validación de estos [26], y por ende la información que se genera a partir de estos no se puede determinar que sea de buena calidad; lo que se traduce a su vez gastos para solucionar los problemas que ocasiona esta mala información.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera. El capítulo 1 corresponde a una introducción y detalle de los antecedentes de la organización, su misión, visión; se presenta también el marco teórico del trabajo realizado y una revisión de literatura correspondiente al tema de calidad de datos. El capítulo 2 detalla la metodología a utilizar y la ejecución de la misma en el RPDMQ. En el capítulo 3 se presentan los resultados obtenidos y se establece una discusión sobre los mismos y el entorno actual del RPDMQ. Finalmente, en el capítulo 4 se muestran las conclusiones y recomendaciones obtenidas del presente trabajo.

1.1. Objetivos del Estudio

1.1.1. Objetivo Principal

Evaluar la calidad de los datos del Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar las necesidades del Registro de la Propiedad y el enfoque de negocio que mantiene en la actualidad.
- Analizar el entorno de la información que reposa en el Registro de la Propiedad de Quito.
- Analizar mediante dimensiones de calidad propuestas en el Framework *“Ten steps for Quality data and trusted Information”* y que se han considerado relevantes para el estudio del estado actual de los datos capturados.
- Evaluar el impacto del negocio con la información de la calidad de datos obtenida, para proponer mejoras en la gestión de datos.
- Proponer mejoras para la gestión futura de datos que permita corregir los errores de calidad.

1.2. Contexto del estudio – El Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito

El Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito (RDPMQ) es una institución que con más de 230 años de historia es la encargada de los servicios de certificación e inscripción del dominio de los bienes raíces y de los otros derechos reales constituidos en

ellos. En el año 2011, el RPDMQ pasa a convertirse en una unidad especial del municipio de Quito.

En el año 2015 da inicio al proyecto de Modernización Integral del RPDMQ en el cual se migró toda la información de libros físicos, a repositorios digitales, y se implementó un Sistema de Información que permita gestionar adecuadamente estos datos digitalizados. Así, el sistema Informático SIREL inicio su fase de producción en enero de 2018 [5] con la idea de automatizar procesos registrales y que todos los certificados e inscripciones se puedan realizar desde una plataforma informática que brinde seguridad jurídica a sus trámites.

El RPDMQ al ser una institución pública debe regirse a las normas vigentes tanto de carácter jurídico como también en el caso de seguridad de la información. Además, el RPDMQ al ser el encargado de legalizar y certificar actos sobre todos los inmuebles del cantón Quito, debe asumir esfuerzos en materia de gestión de datos y procesos que permitan cumplir con los objetivos para satisfacción del cliente y entrega de productos a tiempo [6]. Por todo esto, en el RPDMQ se debe asegurar que los datos que se obtiene y se procese, sean correctos, consistentes y completos.

El RPDMQ está regido principalmente por la Ley de Registro, Ley de Datos Públicos, entre otras normas jurídicas que permiten dar seguridad jurídica a los datos que procesan. El principal ente regulador del RPDMQ es la DINARDAP la cual regula, dirige, organiza los datos públicos, su obtención, procesamiento y provisión a través de las entidades públicas a nivel nacional e internacional.

1.2.1. Misión

“El Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito tiene como misión brindar a la ciudadanía servicios registrales de calidad, con oportunidad, honestidad y transparencia, que garanticen la seguridad jurídica de la información de la propiedad inmobiliaria y su gestión documental, contribuyendo al desarrollo social y económico del Distrito Metropolitano de Quito” [6].

1.2.2. Visión

“En el 2020 el Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito, será un referente Nacional y Latinoamericano en la entrega de servicios registrales de excelencia, mediante la aplicación de las mejores prácticas en materia registral con responsabilidad social” [6].

1.2.3. Objetivos Estratégicos

Los objetivos estratégicos del RPDMQ están direccionados en dos perspectivas que reaccionan por una relación causa efecto ascendente [6], las cuales son:

- Perspectiva de Gestión Registral del RPDMQ – Hace referencia a todos los procesos de gestión en el RPDMQ los cuales son:
 - ❖ Incrementar el nivel de satisfacción del usuario en un 5%.
 - ❖ Mejorar los tiempos de entrega de los servicios a la ciudadanía en un 10%.
- Perspectiva de Modernización. – En esta perspectiva que tiene como objetivo:
 - ❖ Incrementar la imagen institucional y canales de comunicación en un 100%.

De estos objetivos principales se desprenden los objetivos referentes a cada dirección/área que conforma el RPDMQ [6].

- Certificaciones: Incrementar la efectividad en la gestión de los procesos de emisión de certificados.
- Archivo: Incrementar la efectividad en la gestión del proceso de publicidad del acervo registral, marginación, digitalización de los tramites que ingresan para la ejecución de procesos registrales.
- Inscripciones: Incrementar la efectividad en la gestión de los procesos de inscripción de actos y contratos.
- Administrativos: Atender oportunamente los requerimientos para el normal funcionamiento de la institución.

1.3. Marco Teórico

La evolución tecnológica es tanta que hoy en día, que la humanidad está atravesando hacia una nueva revolución, la Industria 4.0 [7]. En esta nueva era, el avance tecnológico es de tal magnitud que los medios de producción están alcanzando un nivel de inteligencia tal que les permite ser autónomos y prescindir de la intervención humana. Este avance está afectando a todos los sectores productivos, donde la información y datos que se obtienen se traducen en réditos económicos y de crecimiento para cualquier organización que los sepa manejar de manera adecuada y, por lo contrario, conllevan a pérdidas de dinero y de satisfacción de sus clientes.

El avance que estamos viviendo es tan grande que, con la computación en la nube, y el internet de las cosas, la cantidad de datos que se producen va creciendo de manera exponencial [2]. Se estima que, en el año 2020, el tamaño de los datos generados será de aproximadamente 40 ZB (1ZB = 10^9 TB). Estas increíbles cantidades conllevan a afianzar las prácticas que favorecen tomar decisiones basadas en datos. Es así que el gobierno de Estados Unidos ha invertido en varios proyectos referente a los datos que generan, dándole un gran valor social y comercial [9].

De igual manera la posición de las Tecnologías de la Información en los procesos organizacionales se ha vuelto indispensable para los negocios que quieran: desarrollar o afianzar una ventaja competitiva, trabajar con dinamismo, permitir la toma acertada de decisiones de negocio, y utilizar la experiencia y el aprendizaje para producir conocimiento nuevo.

Los datos son así cada vez más importantes. Cuando se los presentan sin errores a las personas adecuadas en el momento y contexto adecuado, hablamos de datos de calidad [1]. Con datos de calidad las organizaciones tendrán excelentes resultados a la hora de tomar decisiones.

Muchos de los problemas que se tiene en los datos provienen de errores en los procesos, sistemas del negocio e incluso de errores humanos. De manera que los datos de baja calidad que son utilizados van repercutiendo en las actividades normales del negocio, haciendo necesarias actividades adicionales (i.e. actividades de corrección, devoluciones de dinero, reclamos en sus productos) que consumen recursos de la empresa [1].

Según la organización IDC Research [8] para el año 2027 al menos el 75% de las empresas habrán realizado su transformación digital. Por lo que es necesario que las organizaciones establezcan un marco de prácticas que permita gestionar adecuadamente los datos de una organización.

1.3.1. Importancia de los datos

Con la tecnología actual y la integración de sistemas de información para formar ciudades inteligentes, los datos se han tornado una fuente de conocimiento y decisión muy fuerte y que ha cambiado totalmente la manera de hacer negocios.

A partir de números, letras y símbolos se puede crear información. Los datos son convertidos y agrupados mediante procesos empresariales que les dan valor. Posteriormente esta

información procesada puede ser utilizada para la creación de conocimiento y finalmente integrar este conocimiento en una organización donde se convierte en sabiduría que viene a ser la cúspide de la gestión de datos [2, 3] tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1-Pirámide de evolución de los datos [2].

1.3.2. Ciclo de vida de la información

Una parte importante de la gestión de la calidad de datos es conocer adecuadamente el ciclo de vida de la información. Los datos deben ser adecuadamente tratados con el fin de que en cada etapa de su ciclo de vida se obtenga el mayor uso y beneficio de los datos [1].

Existen varias propuestas de representación del ciclo de vida de la información. Por ejemplo, COBIT 5 propone un ciclo de vida como el que se muestra en la Figura 2 basados en el gobierno y gestión. Otro ejemplo, y uno de los más populares, es el modelo POSMAD, que consiste en los procesos que se requieren para gestionar cualquier recurso de la organización como personas, herramientas, productos, información [1].

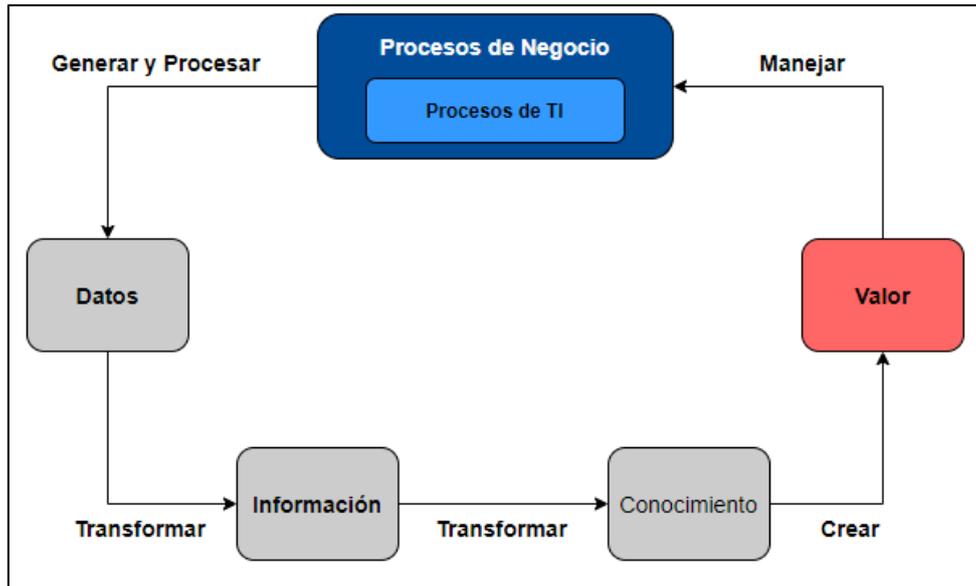


Figura 2-Ciclo de vida de la información COBIT 5 [10].

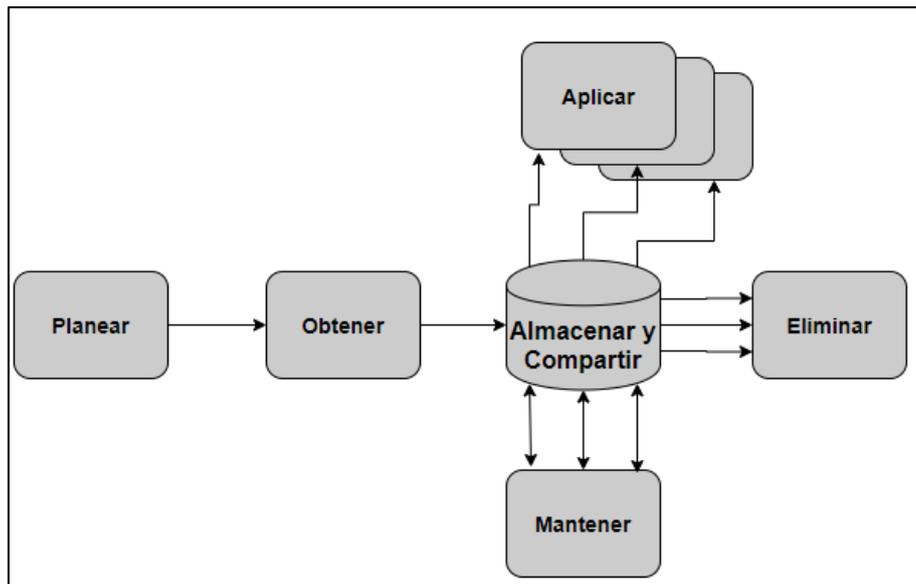


Figura 3- Ciclo de vida de la información POSMAD [1].

Según el modelo POSMAD el ciclo de vida de la información no es un proceso lineal tal como se muestra en la figura 3, y en cada etapa se puede utilizar información en diferentes contextos según sea necesario y de la manera en que la organización lo requiera [1].

Tabla 1– Ciclo de vida de la información – POSMAD [1].

Fase	Definición	Actividades de ejemplo para la información
Planear (<i>Plan</i>)	Preparar los datos a utilizar.	Identificar objetivos, planificar la arquitectura de la información, desarrollar estándares y definiciones.
Obtener (<i>Obtain</i>)	Obtención de los recursos.	Crear registros, comprar datos, cargar datos externos, etc.
Almacenar y compartir (<i>Store and Share</i>)	Tener la información sobre el recurso de manera electrónica o impresa y hacerla disponible para el uso mediante un método de distribución.	Almacenar los datos electrónicamente en bases de datos o archivos, o almacenarla de manera impresa.
Mantener (<i>Maintain</i>)	Asegurarse que el recurso trabaje adecuadamente.	Actualizar, cambiar, manipular, analizar gramaticalmente, mejorar o aumentar datos, limpiar, transformar datos, consolidar, cruzar datos.
Aplicar (<i>Apply</i>)	Usar los recursos para alcanzar objetivos.	Recuperar datos, usar la información, escribir reportes, tomar una decisión a partir de cierta información, ejecución de procesos automatizados.
Eliminar (<i>Dispose</i>)	Descartar los recursos cuando no sean utilizados.	Archivar la información para futuros tratamientos o eliminar datos o registros.

Los datos pueden ser clasificados dependiendo de su uso o su importancia en varias categorías. Cada categoría comparte características de los datos de acuerdo con su función y requerimiento, y éstas son gestionadas de distinta manera [1]. Se tiene entonces las siguientes categorías de datos:

Tabla 2- Categorías de datos [1].

Categoría de Datos	Definición
Datos Maestros	Describe a las personas, procesos, lugares y cosas involucradas directamente en los negocios de la organización. Estos datos tienden a ser utilizados en procesos principales y sistemas de información. La estandarización de formatos y sincronización son críticos para una integración exitosa. Ejemplo: Empleados, usuarios, productos, etc.
Datos Transaccionales	Describen transacciones internas o externas que realiza la organización en sus negocios. Son almacenados en registros transaccionales junto a datos maestros y datos referenciados. Ejemplo: Órdenes de Compra, Registro de pagos, Órdenes de despacho.

Datos referenciales	Conjunto de valores o esquemas de clasificación referenciados por sistemas, aplicaciones, almacenes de datos y reportes, también por datos maestros y transaccionales. Datos referenciales correctamente estandarizados son la clave para una buena integración, e interoperabilidad. Ejemplo: Listas de códigos, valores válidos, tipos de productos, jerarquías, etc.
Metadatos	“Datos sobre los datos”, describen o caracterizan otros datos y hace más fácil la obtención, interpretación o uso de la información. Se usan para describir la tecnología y las estructuras de datos. Ejemplos: Nombres de campos, longitud, lineamiento, tipos.

De igual manera las categorías de datos se interrelacionan con el fin de trabajar para la organización tal como se muestra en la figura 4.

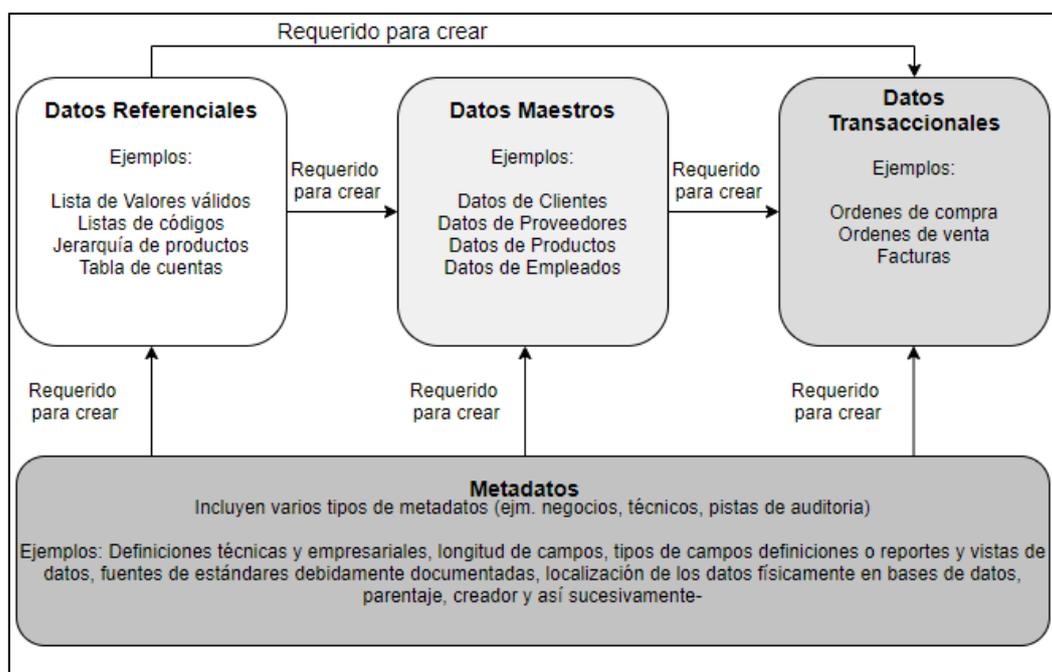


Figura 4- Relación entre categorías de datos [1].

Existen otras clasificaciones de datos que hacen referencia a la manera cómo los sistemas y las bases de datos los usan y son:

- Datos Históricos. – Contienen hechos significativos a partir de un punto del tiempo.
- Datos temporales. - Se guardan en memoria para agilizar el procesamiento, son usados con fines técnicos.

1.3.3. Calidad de datos

La calidad de datos (*Data Quality*, DQ) hace referencia al grado en que la información y datos pueden ser una fuente confiable para cualquier uso que se lo requiera en el momento y el lugar correcto, para las personas adecuadas que ejecutan decisiones para el negocio, servir al cliente y lograr objetivos de la organización [1]. La DQ enmarca los procesos y técnicas que se aplican para mejorar los datos existentes en una organización de manera que se adecúe para las necesidades de algo o alguien [3].

1.3.3.1. Retos de la Calidad de Datos

Uno de los retos que se enfrenta actualmente la DQ es establecer un contexto donde se dé la importancia que los datos merecen en la actualidad. Esto se puede lograr mediante regulaciones legales de calidad de datos que permitan a todas las organizaciones seguir un lineamiento y homologuen sus actividades para mejorar su DQ [1].

Según [2], se debe llegar a tener una adecuación efectiva de los datos al contexto de uso de cada organización ya que, si se toman decisiones a partir de los datos que manejan y estos presentan errores de calidad, se derivaría en problemas organizacionales que perjudicarían a su posicionamiento, economía y posición legal.

De igual manera, debido al gran volumen de datos que se generan actualmente en el mundo, existe la necesidad de integrarlos según su contexto de tal manera que no solo sirva a una organización en específico, sino que se transforme en una fuente de conocimiento general. Además, debido a que los datos cambian rápidamente y que la puntualidad de los mismos es corta, los requerimientos tecnológicos y de calidad deben ser de mayor nivel [9].

1.3.4. Dimensiones de la calidad de datos

Varios autores proponen una evaluación a la DQ basados en dimensiones de. Así, es posible pensar en 5 dimensiones principales de las cuales se derivan otras dimensiones [9], tal como se muestra en la Figura 5.

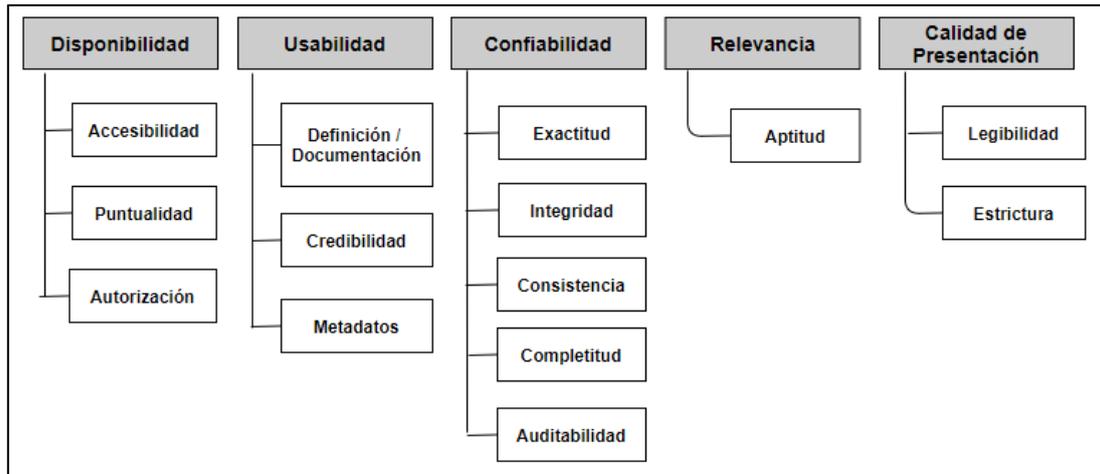


Figura 5– Estándar de calidad de datos de 2 capas [9].

Las dimensiones de DQ proveen una forma de medir y gestionar la calidad de estos y la información que se genera [1]. Algunas propuestas de medición de la DQ halladas en la literatura se listan en la Tabla 3. Estas pueden ser aplicadas en un proyecto de evaluación de la DQ considerando cada una de ellas requiere de diferentes técnicas y procesos para su correcta gestión [1].

Tabla 3- Medidas de DQ [1].

Dimensión	Descripción
Especificaciones de datos	Medida de la existencia, completitud, calidad y documentación de estándares, modelos de datos, reglas de negocio, metadatos y datos referenciales.
Fundamentos de integridad de datos	Medida de la existencia, validez, estructura, contenido y demás características básicas de los datos. Incluye medidas básicas de calidad como listas de validez, frecuencias de distribución, patrones, rangos, máximos y mínimos.
Duplicación	Medida de duplicación no deseada existente dentro o a través de los sistemas, registros específicos o conjuntos de datos.
Exactitud	Medida de la exactitud del contenido de los datos (Requiere una fuente autorizada de referencia para ser identificada y accesible).
Consistencia y Sincronización	Medida de la equivalencia de la información almacenada o usada en varios almacenes de datos, aplicaciones, sistemas y procesos para hacer que los datos sean equivalentes (los datos almacenados en distintos lugares con conceptualmente iguales).
Puntualidad y Disponibilidad	Medida del grado en que se encuentran actualizados los datos y disponibles para su uso según lo especificado y el periodo de tiempo esperado.
Facilidad de uso y Mantenibilidad	Medida del grado en que los datos pueden ser accedidos y usados y el grado en el que los datos pueden ser actualizados, mantenidos y

	gestionados. Conociendo qué tan fácil o difícil pueden ser gestionados los datos, se puede ayudar a la organización a invertir y tomar mejores decisiones en base a la priorización de datos.
Cobertura de datos	Medida de la disponibilidad y exhaustividad de los datos comparados con el universo total de datos o población de interés. Se observa cuánto reflejan los datos almacenados respecto a la población.
Calidad de Presentación	Medida de cómo la información es presentada y obtenida de quienes la utilizan. La apariencia y formato ayuda al uso apropiado de la información.
Percepción, Relevancia y Confianza	Medida de la percepción y confianza en la DQ, la importancia, valor y relevancia de los datos con las necesidades del negocio.
Decaimiento de datos	Medida del cambio negativo en los datos.
Transaccionalidad	Medida del grado en que los datos producirán transacciones del negocio.

Para una evaluación a la DQ no es necesario considerar todas las dimensiones y medidas mencionadas. Por el contrario, se deben elegir adecuadamente las dimensiones y medidas a evaluar respecto a la dirección y necesidades del negocio [1].

1.4. Revisión de Literatura

Considerando que el presente trabajo tiene como objetivo realizar una evaluación a la DQ, se realizó una revisión de los trabajos realizados, artículos científicos y libros que aborden el tema principal de este trabajo con el objetivo de seleccionar una metodología específica que se ajuste a nuestro objetivo del mismo. Los resultados obtenidos a partir de esta revisión servirán como marco de trabajo para la ejecución de la evaluación a la DQ del RPDMQ. El proceso de esta revisión fue el siguiente:

1. Búsqueda de artículos, libros, publicaciones relevantes al presente trabajo mediante la búsqueda de palabras clave.
2. Lectura de resúmenes y conclusiones referentes para conocer si el contenido está alineado al objetivo del presente trabajo.
3. Elaboración de un cuadro resumen comparativo de los trabajos evaluados y la selección de la literatura final para el presente trabajo.

En la primera fase de la revisión de la literatura se realizan búsquedas en repositorios digitales de trabajos e investigaciones científicas relacionadas con metodologías de diagnóstico de DQ, encontrándose las siguientes como las más relevantes:

Tabla 4- Literatura relevante sobre metodologías de diagnóstico de DQ.

Nombre	Tipo	Descripción
A Semiotic Information Quality Framework: Development and Comparative Analysis	Articulo	Investigación la cual busca definir a la calidad de datos en diferentes perspectivas como la sintáctica, semántica y pragmática y así definir criterios para la realización de herramientas y técnicas para evaluaciones de DQ [11].
Developing a data quality framework for asset.	Articulo	Investiga los problemas de DQ y propone un framework para que las organizaciones direccionen su negocio mediante elementos de asistencia [12].
Metodología para el diagnóstico de la calidad de los datos.	Articulo	Estudio que propone una metodología de trabajo para el aseguramiento de la DQ de los clientes de una organización, mediante técnicas dirigidas como entrevistas, etc. Para organizaciones productoras o de servicios [13].
The DAMA Guide to the Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK).	Libro	Guía para la correcta gestión de datos, es un estudio general de las funciones de la gestión de datos en una organización para establecer mejores prácticas [14].
A semiotic Approach to data quality.	Articulo	Establece el uso de frameworks genéricos de calidad de datos basados en el Framework "SEQUAL" para la calidad de modelos de entidad relación. Establece niveles de calidad y menciona diferentes tipos de herramientas para la gestión de datos [15].
Executing Data Quality Projects_ Ten Steps to Quality Data and Trusted Information.	Libro	Provee un estudio teórico de los fundamentos de la DQ y propone una metodología de trabajo de 10 pasos aplicables a cualquier tipo de organización. No se limita al uso de herramientas específicas y establece un conjunto de buenas prácticas [1].

Para la selección de la metodología a seguir respecto a la literatura, se realiza un cuadro comparativo de los artículos y libros analizados respecto a las características y contexto del presente trabajo.

Tabla 5- Cuadro comparativo entre los aportes retenidos de la revisión.

Nombre	¿El framework es detallado?	¿Es aplicable a cualquier tipo de organización?	¿Provee técnicas o herramientas específicas?	¿Ejemplifica su contenido con casos de estudio?	¿Implementación fácil?
<i>A Semiotic Information Quality Framework: Development and</i>	No	Si	No	No	N/A

<i>Comparative Analysis</i>					
<i>Developing a data quality framework for asset.</i>	No	Si	Si	No	Si
Metodología para el diagnóstico de la calidad de los datos.	Si	No	Si	No	Si
<i>The DAMA Guide to the Data Management Body of Knowledge.</i>	No	Si	No	Si	Si
<i>A semiotic Approach to data quality.</i>	Si	Si	No	No	N/A
<i>Executing Data Quality Projects_ Ten Steps to Quality Data and Trusted Information</i>	Si	Si	Si	Si	Si

Una vez recopilada la literatura descrita en la tabla 4, se establecen los aspectos positivos de cada una en el cual se busca que exista una base teórica sobre las actividades a realizarse y que se alineen al trabajo a ejecutar. Entre las potenciales metodologías a ejecutar se encuentran: “*The DAMA guide to the data management body ok knowledge*” [14], y “*Executing Data Quality Projects Ten Steps to Quality Data and Trusted Information*” [1] ya que las mismas ofrecen una guía adecuada al alcance del trabajo, sin embargo en el caso de la metodología “*Executing Data Quality Projects*” [1] ofrece herramientas acciones a realizarse en la evaluación de dimensiones de calidad que se pueden aplicar en el presente trabajo.

Mediante los resultados del análisis de la literatura se decidió escoger al método propuesto en el libro “*Executing Data Quality Projects: Ten Steps to Quality Data and Trusted Information*” como la metodología a seguir durante la realización del presente trabajo ya que provee herramientas específicas y que presenta una fuerte base teórica para el entendimiento de las personas que estarán implicadas en el desarrollo de la evaluación de calidad de datos.

2. METODOLOGÍA

En este capítulo se describirá la metodología seleccionada en el capítulo anterior “*Ten Steps to Quality Data and Trusted Information*”, y su aplicación en la evaluación a la calidad de datos del RPDMQ.

La metodología seleccionada propone conceptos y prácticas para la evaluación de los datos, basados en las dimensiones de calidad señaladas anteriormente (Ver Tabla 2) aplicados a las diferentes etapas del ciclo de vida de la información (Tabla 1). Los 10 pasos propuestos para el mejoramiento de la calidad de datos se muestran a continuación (Figura 6).

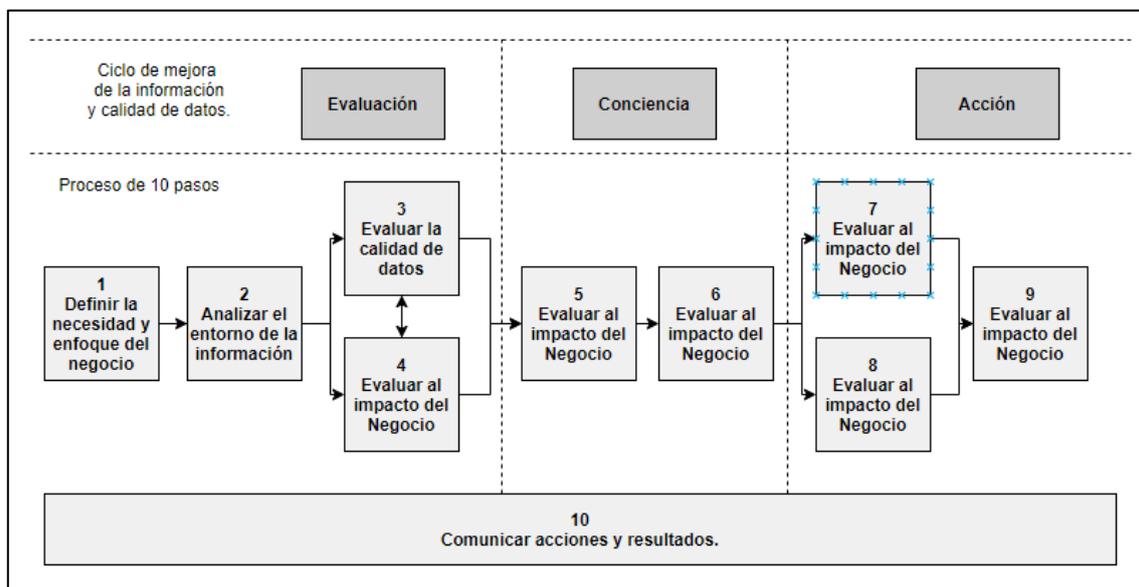


Figura 6- Proceso de 10 pasos para el mejoramiento de la calidad de datos [1].

Los pasos se clasifican conforme a la etapa correspondiente en el ciclo de vida de la información. Así, los primeros se encargan de la evaluación de los datos para conocer el estado actual de la DQ. Los siguientes pasos hacen referencia a las acciones que se deben realizar para garantizar el mantener la DQ a lo largo del tiempo [1]. La metodología utiliza una perspectiva empresarial que permite la correcta aplicación de acciones de mejoras para el negocio, alineadas a su organización y objetivos empresariales que permitan el crecimiento y rentabilidad del negocio.

2.1. Los 10 pasos de calidad

Los 10 pasos son un enfoque para la evaluación y mejora de la DQ. Proveen instrucciones para proyectos de gestión de datos de calidad. Tal como se muestra en la Figura 6, la metodología está representada linealmente, aunque, dependiendo de la naturaleza del proyecto se puede volver al paso previo para mejorar el trabajo. De igual manera se puede escoger solo ciertos pasos que se requieran y se alineen a las necesidades de la organización [1].

Tabla 6- Descripción de los 10 pasos de calidad [1].

Paso	Descripción
1.- Definir la necesidad y el enfoque del negocio.	Definir el problema, oportunidad o el objetivo que guíe el proyecto. Referir este paso durante los demás permitirá mantener el objetivo claro frente a todas las actividades.
2.- Analizar el entorno de la información.	Recoger, compilar y analizar la información sobre la situación actual y el entorno de la información. Documentar y verificar el ciclo de vida de la información para una base para pasos futuros, asegurar que datos relevantes sean evaluados y ayudar a descubrir causas raíz. Diseñar el plan de captura y evaluación de datos.
3.- Evaluar la calidad de datos.	Evaluar la DQ para las dimensiones de calidad aplicadas al problema. Los resultados de la evaluación proveen una base para futuros pasos como identificar las causas raíz, necesidades de mejora y correcciones de datos.
4.- Evaluar el impacto del negocio.	Usando una variedad de técnicas, determinar el impacto de una DQ pobre en el negocio. Este paso provee entradas para establecer el caso comercial para la mejora, para obtener soporte para la calidad de la información y para determinar inversiones apropiadas en recursos de información.
5.- Identificar las causas raíz.	Identificar y priorizar las verdaderas causas de los problemas de DQ y desarrollar recomendaciones específicas para direccionarlas.
6.- Desarrollar planes de mejora.	Finalizar recomendaciones específicas para la acción. Desarrollar y ejecutar planes de mejora basados en recomendaciones.
7.- Prevenir futuros errores de datos.	Implementar soluciones que direccionen las causas raíz de los problemas de DQ.
8.- Corregir los errores de datos actuales.	Implementar pasos para realizar correcciones de datos apropiadas.
9.- Implementar controles.	Monitorear y verificar las mejoras que fueron implementadas. Mantener buenos resultados estandarizando, documentando y monitoreando continuamente las mejoras exitosas.
10.- Comunicar acciones y resultados.	Documentar y comunicar los resultados de las pruebas de calidad, mejoras realizadas y resultados de éstas. La comunicación es muy importante y se debe mantener a lo largo de todo el proyecto.

A continuación, se describen con más detalle cada uno de los pasos.

2.1.1. Paso 1. Definir la necesidad y enfoque del negocio

Las necesidades y objetivos del negocio deben guiar las acciones y decisiones que se tomen. Este primer paso permite la priorización de los problemas a evaluar y la identificación de las oportunidades donde la DQ es un componente principal [1].

Tabla 7- Resumen Paso 1 [1].

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar y finalizar los problemas que son el enfoque del proyecto. • Describir el entorno de alto nivel de la información, datos, procesos, personas, organizaciones y tecnología asociada. • Planear e iniciar el proyecto usando prácticas de gestión de proyectos.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse que el proyecto tenga valor para el negocio. • Clarificar el enfoque del proyecto y acordar los resultados esperados. • Proveer de una imagen inicial de alto nivel del entorno de la información. • Establecer el proyecto y el enfoque para resolver problemas.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas y oportunidades del negocio donde la DQ es un componente. • Identificación o sospechas de problemas de DQ. • Necesidades del negocio, metas, estrategias, problemas y oportunidades (cualquier conocimiento que ayude a describir el entorno de información actual).
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas e investigaciones. • Prácticas de gestión de proyectos. • Tablas de organización. • Matriz Costo-Beneficio. • Cualquier resultado aplicable a procesos de planificación estratégica. • Cualquier técnica de priorización que funcione para el proyecto. • Plan de comunicación.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos claros y documentación del problema de negocio a ser direccionado y su relación con la DQ. • Una descripción de alto nivel de datos, procesos, personas y tecnología relacionados a los problemas. • Un plan de proyecto apropiado. • Plan de comunicación inicial.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los problemas de negocio están claramente definidos, entendidos y apoyados por los interesados del proyecto? • ¿Existe un proyecto apropiado creado a lo largo de documentos aplicables como un diagrama de proyecto, una línea de tiempo, o una estructura de trabajo?

Este paso se subdivide en dos etapas internas que se relacionan entre sí y dan forma al objetivo del paso, tal como se muestra a continuación.

Tabla 8- Etapas del Paso 1 [1].

Nombre	Descripción
Priorizar los problemas de negocio	Enfocarse en los problemas de DQ considerados críticos. Identificando los datos, personas, organizaciones, procesos, y tecnología asociados.
Planificar el plan de proyecto	Desarrollar y documentar un plan detallado de lo que realizará. Desarrollar y documentar un plan de comunicación inicial que servirá para futuros pasos.

2.1.2. Paso 2. Analizar el entorno de la información

En este paso se asegura que la evaluación corresponde a datos relevantes asociados con los problemas del negocio provee de un contexto general y ayudará en el análisis de las causas raíz. Provee una comprensión a los procesos, personas y tecnología que afectan la calidad o valor de los datos [1].

Tabla 9- Resumen Paso 2 [1].

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar, compilar y analizar la información sobre el nivel de detalle del entorno actual de la información; así como requerimientos, datos y especificaciones, procesos, personas y tecnología asociados con los problemas de negocio. • Documentar el ciclo de vida de la información asociado con el problema del negocio. • Desarrollar un plan inicial de captura y evaluación de los datos.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse que los datos que serán evaluados están asociados con el problema del negocio. • Proveer una base para los demás pasos y actividades en todos los 10 pasos de calidad.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas del Paso 1. • Documentación existente relevante al problema del negocio y del entorno de la información. • Conocer requerimientos y restricciones provenientes del: negocio, legales, tecnológicas, contractuales, industriales, políticas internas, privacidad, seguridad, regulaciones, etc. • Especificaciones de datos. • Documentación de procesos de negocios. • Tablas de organización.

	<ul style="list-style-type: none"> • Roles y responsabilidades. • Arquitectura tecnológica y modelos de datos.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del ciclo de vida de la información. • Captura de datos. • Documentar resultados. • Herramientas de DQ.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de vida de la información. • Plan de captura y evaluación de los datos. • Resultados del análisis del entorno de la información, documentación con lecciones aprendidas como impacto potencias a la DQ, posibles causas raíz, recomendaciones iniciales. • Requerimientos terminados. • Lista de especificaciones de datos. • Detalle de procesos y tecnología asociada. • Estructura organizacional: Roles y Responsabilidades.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El entorno de la información (datos, procesos, personas, tecnología relevante) ha sido analizado al nivel de detalle apropiado a las metas de proyecto? • ¿El ciclo de vida de la información ha sido documentado a un nivel de detalle apropiado? • ¿Las lecciones, posibles causas, análisis de resultados han sido documentados? • ¿El plan de comunicación ha sido actualizado?

En este paso hay 7 etapas, las cuales se encuentran relacionadas de una manera no lineal tal como se muestra en la Figura 7.

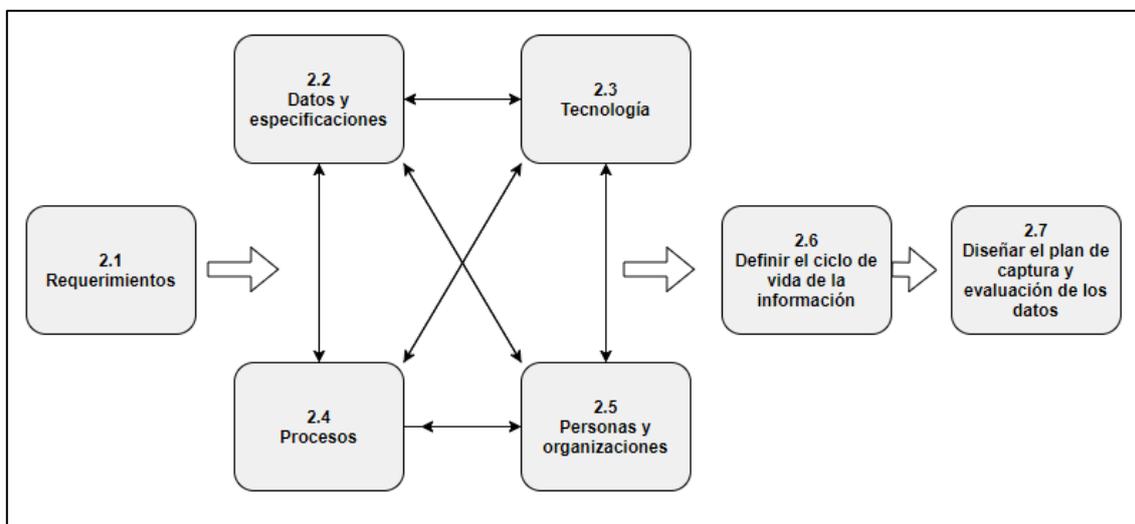


Figura 7- Flujo de procesos del paso 2 [1].

Tabla 10- Etapas del Paso 2 [1].

Nombre	Descripción
Requerimientos	Asegurarse que los requerimientos sean relevantes al problema de negocio. Identificar restricciones. Documentar los resultados.
Datos y Especificaciones	Identificar detalladamente los datos y las especificaciones relacionados al problema del negocio.
Tecnología	El uso de tecnología que se utiliza en la organización, se descubrirá en el transcurso de la comprensión de datos y especificaciones.
Procesos	Centrarse en los procesos que afectan la calidad de datos e información en todas las fases del ciclo de vida de la información. Listar los procesos en un nivel de detalle apropiado.
Personas y Organizaciones	Entender las personas y organizaciones que afectan a la DQ y su valor a un nivel de detalle apropiado con el objetivo del proyecto.
Definir el ciclo de vida de la información	Describir el ciclo de vida de la información de la organización evaluada a un nivel de detalle acorde a los objetivos del proyecto.
Diseñar un plan de captura y evaluación de los datos	En base a lo analizado se prepara y documenta un plan para el acceso, captura y evaluación de los datos seleccionados.

2.1.3. Paso 3. Evaluar la calidad de datos

En este paso se definen las dimensiones (Ver Tabla 3) a ser evaluadas conforme al objetivo y entorno de la organización. La evaluación mediante dimensiones de DQ contribuye a una mejora en el direccionamiento de los problemas de negocio establecidos en el paso 1.

Tabla 11- Resumen Paso 3 [1].

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la calidad de los datos para las dimensiones aplicables a los problemas detectados.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el alcance y tipo de los problemas de DQ. • Proveen de una base para el análisis de causas raíz, correcciones de datos necesarias y mejoras apropiadas para prevenir errores futuros.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas de Paso 1. • Salidas de Paso 2. • Procesos, datos, personas y tecnología relevantes. • Plan de captura y evaluación de datos. • Ciclo de vida de la información.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas y herramientas aplicables a cada dimensión en específico. • Herramientas apropiadas para la evaluación de la calidad como herramientas de perfilado, reportería gestión de datos, etc.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la evaluación a la DQ. • Documentación incluyendo un impacto potencial al negocio y posibles causas raíz. • Recomendaciones iniciales de acción basados en resultados de la evaluación. • Comunicación necesaria a lo largo del plan de comunicación.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Las evaluaciones a los datos aplicables se han realizado completamente? • ¿Los resultados de cada evaluación han sido analizados y documentados?

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La comunicación ha sido actualizada?
--	---

Las etapas de este paso corresponden a la evaluación individual de las dimensiones de DQ descritas en el capítulo 1 (Ver tabla 3).

2.1.4. Paso 4. Evaluar al impacto del Negocio.

En este punto se relaciona la evaluación realizada, con el impacto que tienen los errores de calidad en el negocio. Se deben documentar potenciales impactos dentro del negocio y formularse preguntas de tipo ¿Qué? O ¿Por Qué?, respecto a los resultados de la evaluación a la DQ.

Tabla 12- Resumen del paso 4 [1]

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el impacto de los problemas de DQ. Se pueden usar criterios cualitativos y cuantitativos.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el caso de negocio para la mejora de la DQ. • Ganar apoyo de la administración para la inversión en DQ. • Determinar las inversiones apropiadas en sus fuentes de información como correcciones de datos necesarios y mejoras para prevenir errores futuros.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas de Paso 1. • Salidas de Paso 2. • Salidas de Paso 3. • Resultados detallados de evaluaciones. • Resultados del análisis del entorno de la información. • Objetivos y metas del negocio.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos aplicables a técnicas de impacto particulares como plantillas para obtener anécdotas de negocio, etc.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la evaluación del impacto del negocio. • Recomendaciones para acciones basadas en resultados del impacto. • Comunicación actualizada a lo largo del plan de comunicación establecido.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La información evaluada tiene impactos de negocio? • ¿Los resultados han sido analizados y documentados para cada evaluación del impacto? • ¿La comunicación ha sido actualizada?

Las etapas de este paso se detallan a continuación:

Tabla 13- Etapas del Paso 4 [1]

Nombre	Descripción
Anécdotas de negocio	Obtener ejemplos o historias sobre el impacto de una mala DQ.

Uso de la información	Inventario del uso actual de los datos.
Los 5 “Por Qué” para el impacto del negocio	Preguntar 5 veces “¿Por qué?” para obtener un impacto de negocio real.
Matriz costo-beneficio	Analizar y calificar la relación entre los beneficios y los costos de los problemas de negocio.
Priorización y Clasificación	Clasificación del impacto de datos faltantes e incorrectos.
Costo de una baja DQ	Cuantificar costos e impacto de ingresos de una mala DQ.
Análisis costo beneficio	Comparar beneficios potenciales con costos anticipados.

2.1.5. Paso 5. Identificar las causas raíz.

Una vez culminados los pasos correspondientes a la evaluación y al conocimiento del estado actual de la DQ, en este paso se identifican las causas de los problemas que afectan al negocio.

Tabla 14- Resumen del paso 5 [1]

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y priorizar las verdaderas causas de los problemas de DQ. • Desarrollar recomendaciones para el direccionamiento de las causas raíz.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que las recomendaciones y los planes de mejoramiento futuros se enfoquen en las verdaderas causas de los problemas de DQ.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles causas raíz obtenidas en pasos anteriores, lecciones aprendidas, recomendaciones preliminares de los pasos previos. • Salidas del Paso 2. • Salidas del Paso 3. • Salidas del Paso 4. • Resultados de la evaluación al impacto del negocio. • Comunicación realizada y actualización del plan de comunicación.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas aplicables para determinar causas raíz como: • Causa – Efecto matriz.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendaciones específicas para el direccionamiento de las causas raíz de los problemas de DQ (incluida documentación de soporte). • Recomendaciones específicas y pasos futuros, basados en los resultados de impacto del negocio (incluida documentación de soporte). • Plan de comunicación actualizado.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los problemas de DQ han sido identificados y documentados? • ¿Las recomendaciones específicas para el direccionamiento de los problemas han sido identificadas y documentadas? • ¿Algún aprendizaje adicional sobre el impacto del negocio ha sido documentado? • ¿Las recomendaciones específicas y los siguientes pasos han sido documentados? • ¿Se ha actualizado el plan de comunicación?

Este paso consta de las siguientes etapas.

Tabla 15- Etapas del paso 5 [1].

Nombre	Descripción
--------	-------------

Los 5 “Por qué” para las causas raíz.	Preguntar 5 veces “¿Por qué?” para obtener la causa raíz del problema.
Seguimiento y Localización	Identificar la localización del problema mediante el seguimiento de los datos a través del ciclo de vida de la información y la determinación de causas raíz donde aparece el problema por primera vez.
Diagrama Causa – Efecto / Espina de pez.	Diagramas que identifican, exploran y muestran las causas posibles de manera gráfica usando una técnica de calidad estándar.

2.1.6. Paso 6. Desarrollar planes de mejora.

En este paso, la comunicación toma un papel muy importante para la mejora de la DQ. Existen varios niveles de recomendaciones: a largo, mediano y corto plazo. Con la adecuada comunicación se comparten los resultados de la evaluación y se determinan las recomendaciones que deben ser implementadas [1].

Tabla 16- Resumen del Paso 6 [1].

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un plan de acción basado en las recomendaciones de la DQ y/o de los resultados de la evaluación del impacto del negocio y del análisis de causas raíz.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> Asegurarse de que la evaluación de DQ, resultados del impacto del negocio, y recomendaciones se conviertan en planes de acción.
Entradas	<p>Para evaluaciones de calidad de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Salidas de paso 5. Resultados de la evaluación de la DQ como referencia. <p>Para evaluaciones del impacto del negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Salidas del paso 4. Salidas del paso 5.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> Priorización: Matriz costo vs beneficio. Cualquier enfoque de planificación con el que se esté familiarizado. Plan de comunicación.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Plan de acción específico y recomendaciones para el direccionamiento de causas raíz, prevención de problemas de DQ y corrección de errores de datos. Personal y organizaciones afectadas por los planes y mejoras. Comunicación para crear conciencia y “vender” los cambios. Cualquier comunicación necesaria adicional completa.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> ¿Los planes de mejora han sido desarrollados y documentados? ¿Los resultados del proyecto y recomendaciones han sido comunicados? ¿Se han obtenido apoyo para los planes de mejora y acciones de recomendaciones? ¿Se han completado otras comunicaciones necesarias? ¿El plan de comunicación ha sido documentado?

2.1.7. Paso 7. Prevenir futuros errores de datos.

Este paso empieza mostrar los “frutos” de los trabajos de evaluación y a partir de aquí, una organización está preparada para instaurar procesos que produzcan datos con calidad en lugar de enfrentarse a actividades futuras de limpieza de datos. Los participantes de un proyecto de mejora se sentirán alentados cuando exista éxito y la prevención de errores responde a un éxito continuo. Aunque no todos los errores se pueden prevenir la información mejorada ampliamente levanta la moral y las expectativas de lograr el éxito en los proyectos de mejora [1].

Tabla 17- Resumen del Paso 7 [1]

Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Implementar apropiadamente las soluciones que aborden las causas raíz de los problemas de DQ.
Propósito	<ul style="list-style-type: none">• Prevenir que ocurran errores futuros de datos al tratar con las causas de estos errores.• Implementar planes de mejora apropiadamente.• Asegurar de que la inversión en limpieza o corrección de errores no se desperdicie.
Entradas	<ul style="list-style-type: none">• Salidas del paso 6.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none">• Herramientas y técnicas escogidas para reparar los errores de datos específicos a cada problema.• Ejecutar el uso de perfiles de datos y /o herramientas de limpieza de datos dentro de los procesos estándar.
Salidas	<ul style="list-style-type: none">• Soluciones para abordar causas raíz y prevenir errores futuros de datos.• Documentar cambios en el negocio actual que son resultado de las mejoras implementadas.• Personal afectado por los cambios entrenados y con un entendimiento consciente de cambios, expectativas y nuevos roles documentados para nuevos usuarios.• Cambios y sus resultados documentados para futuros usuarios.• Comunicación necesaria completada.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none">• ¿Las soluciones para abordar causas raíz y la prevención de errores futuros de datos han sido implementados?• ¿Los cambios realizados al negocio actual han sido documentados?• ¿Han recibido entrenamiento los participantes de nuevos procesos?

2.1.8. Paso 8 Corregir los errores de datos actuales.

Este paso es un hito importante en el proyecto de mejoramiento de la DQ. Sin embargo, para conseguir una mejora continua, no solo hay que corregir los errores, si no también prevenirlos. Este paso se lo puede realizar en paralelo al paso 7.

Tabla 18- Resumen del Paso 8 [1].

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluciones que corrijan los errores de datos existentes.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Corregir los errores de datos existentes que están causando problemas al negocio.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la evaluación a la calidad de los datos del Paso 3 • Planes de mejora del Paso 6. • Pilotos a baja escala o proyectos adicionales para implementar cambios si son necesarios.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de limpieza de datos. • Una aplicación capaz de actualizar datos a gran escala. • Interfaz estándar con aplicaciones existentes.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Datos corregidos acorde las especificaciones. • Comunicación necesaria completa.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los errores de datos han sido corregidos? • ¿Los resultados han sido comunicados y documentados? • ¿Otra comunicación necesaria ha sido completada? • ¿El plan de comunicación ha sido actualizado?

2.1.9. Paso 9. Implementar controles.

Una vez corregidos los errores de datos se implementan controles sobreentendiendo que la calidad no viene de la inspección y no es un proceso de monitoreo. Cualquier control debería apuntar a entender los procesos y determinar si las mejoras hechas han conducido a los resultados previstos.

Tabla 19- Resumen del Paso 9 [1]

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar monitoreos y métricas continuas. • Monitorear y verificar las mejoras que se han implementado. • Asegurar que las nuevas soluciones tengan los controles de DQ apropiados.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar si las acciones de mejora han logrado el efecto deseado. • Mantener acciones de mejora mediante la estandarización, documentación y monitoreo continua de las mismas. • Alentar la mejora continua y evitar regresar a viejos procesos y comportamientos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de Paso 6. • Resultados de Paso 7. • Resultados de Paso 8. • Plan de comunicación actualizado.
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Depende de los controles implementados.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Controles implementados. • Comunicaciones necesarias completas.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los controles han sido implementados? • ¿Las mejoras han sido monitoreadas y verificadas? • ¿Otra comunicación necesaria ha sido completada?

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El plan de comunicación ha sido actualizado?
--	---

2.1.10. Paso 10. Comunicar acciones y resultados.

Este paso se relaciona con el resto ya que la comunicación es fundamental para lograr los objetivos del proyecto de mejora de la DQ. Se debe comunicar a los interesados, patrocinadores de proyecto, dueños de los procesos y trabajadores que dependan de la información [1].

Tabla 20- Resumen del Paso 10 [1].

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar resultados y progreso apropiadamente a lo largo del proyecto.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Educar y crear conciencia sobre la importancia y el impacto de la DQ en el negocio. • Obtener y mantener el apoyo de la administración a lo largo del proyecto. • Proporcionar visibilidad y mantener apoyo de todos los afectados por el proyecto. • Obtener y mantener apoyo de los planes de acción y mejora. • Mostrar éxitos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de todos los pasos anteriores
Herramientas y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de comunicación.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de comunicación final. • Presentación y material de capacitación. • Comunicaciones necesarias completas.
Punto de control	<ul style="list-style-type: none"> • Para todos los pasos: ¿El progreso ha sido comunicado a la audiencia que lo requiera? • ¿Los resultados finales del proyecto han sido documentados y apropiadamente comunicados? • ¿Las actividades o proyectos adicionales resultantes del proyecto principal han sido identificados? • ¿Se ha recibido el apoyo necesario?

2.2. Ejecución de la metodología en el caso de estudio

Una vez presentada la metodología a utilizar para la evaluación de la DQ del RPDMQ, y con relación al alcance propuesto para este trabajo, se ejecutará los cuatro primeros pasos de la metodología abarcando la etapa de evaluación y estado actual de la DQ. A continuación, se describen los pasos ejecutados (Figura 8).

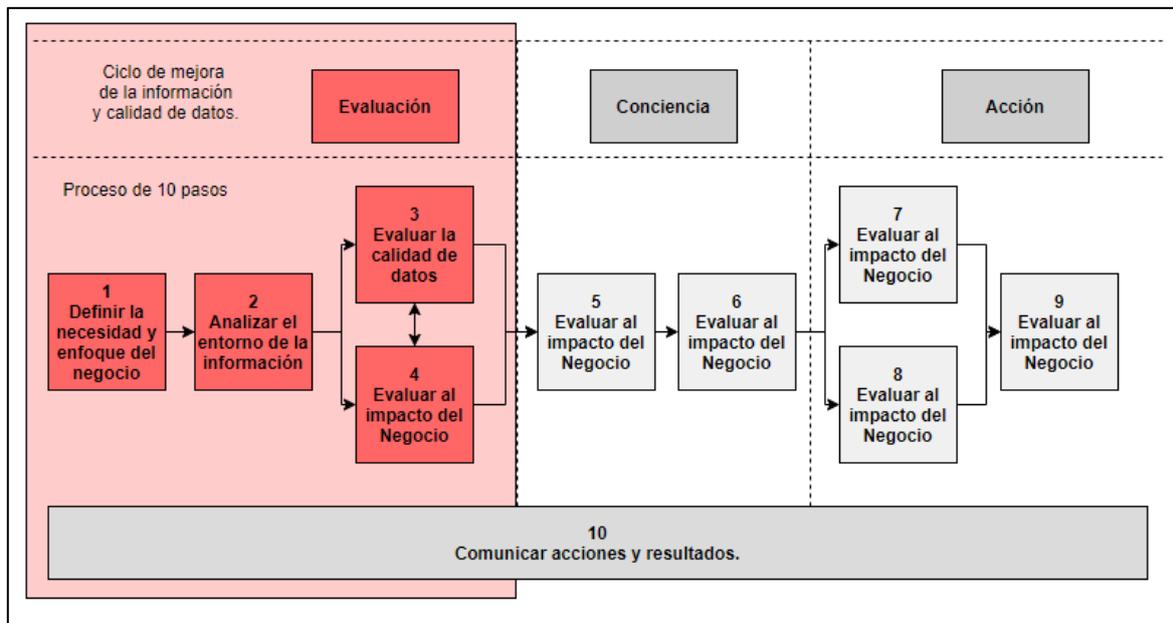


Figura 8- Pasos a realizarse en el presente trabajo [1].

2.2.1. Paso 1. Definir la necesidad y enfoque del negocio

Como paso inicial, se han realizado reuniones con funcionarios de TIC's del RPDMQ, donde se establecieron los problemas y requisitos de ciertas tablas consideradas como críticas dentro del sistema de información que maneja el RPDMQ.

2.2.1.1. Priorizar los problemas de negocio

Iniciada la evaluación en el RPDMQ se realizaron reuniones con funcionarios del área de Tics con el fin de obtener los problemas más críticos para el negocio y los que pueden ser corregidos mediante el resultado de la evaluación y con la aplicación de las recomendaciones obtenidas. De tal manera que los problemas obtenidos cumplan con el alcance del presente trabajo y establecer una línea base para futuras evaluaciones de los datos.

Se elaboraron la tabla de captura de problemas obtenidos mediante reuniones con personal del área de tecnología y que se ha quedado acorde a la problemática crítica del RPDMQ (Tabla 21). Su análisis se detalla en el capítulo 3.- Resultados y discusión.

Tabla 21- Hoja de trabajo de captura de problemas. Elaboración propia.

Base el problema					
Problema	Datos	Procesos	Personas/ Organización	Herramientas / Tecnología	Comentarios
Duplicidad de datos.	x	x		x	Existen ingresos duplicados de registros en tablas de <i>predios</i> y <i>comparecientes</i> . Esto se lo guarda como registros históricos, pero no se validan campos repetidos.
Inconsistencia de datos.	x	x	x	x	Registros inconsistentes en tablas <i>trámites</i> , <i>antecedentes</i> y <i>peticiones</i> por la mala codificación de los sistemas. Registros de tabla <i>peticiones</i> no depuradas anteriores a 6 meses que deben desactivarse por caducidad. Registros en blanco o erróneos.
Metadatos Incompletos o inexistentes	x	x		x	Inexistencia de un diccionario de datos que permitan conocer las características puntuales de los datos almacenados por lo que no se conoce a qué proceso pertenecen los datos.
Indexación de datos	x	x	x	x	No se ha realizado una re-indexación a los datos pese a que la estructura de la base de datos ha cambiado con el tiempo.
Registros de logs con crecimiento exponencial por fallas de sistemas externos	x	x		x	La falta de control en los procesos de los sistemas externos hace que se realicen ejecuciones y por tanto escritura en los logs de la base de datos haciendo su crecimiento innecesario. No existen mecanismos de control a nivel de base de datos que detengan comparaciones innecesarias en sistemas que hacen uso de los datos (Ver Anexo 1).
Actas resultantes vacías o con errores completos de datos	x	x		x	Al momento de entregar la información final a los usuarios, la información no se refleja o presentan errores de datos lo cual se evidencia ocurren en el sistema SIREL al momento de la realización del flujo de proceso para elaboración de actas y certificados.
Incompletitud de datos en sistema SIREL referentes a Folio Real	x	x	x	x	Se han reportado falta de información a la hora de generar folios reales o realizar acciones sobre los mismos, se evidencia que por parte del sistema no se muestran a pesar que los datos se encuentran almacenados en las respectivas bases de datos.

2.2.1.2. Planificar el Proyecto

Mediante el análisis de la estructura organizacional del RPDMQ (Figura 8) se identifican las áreas involucradas en la problemática de DQ; distinguiendo así los componentes que actúan en el ciclo de vida de la información [1]: Personas, Procesos, Tecnología y Datos (Tabla 22).

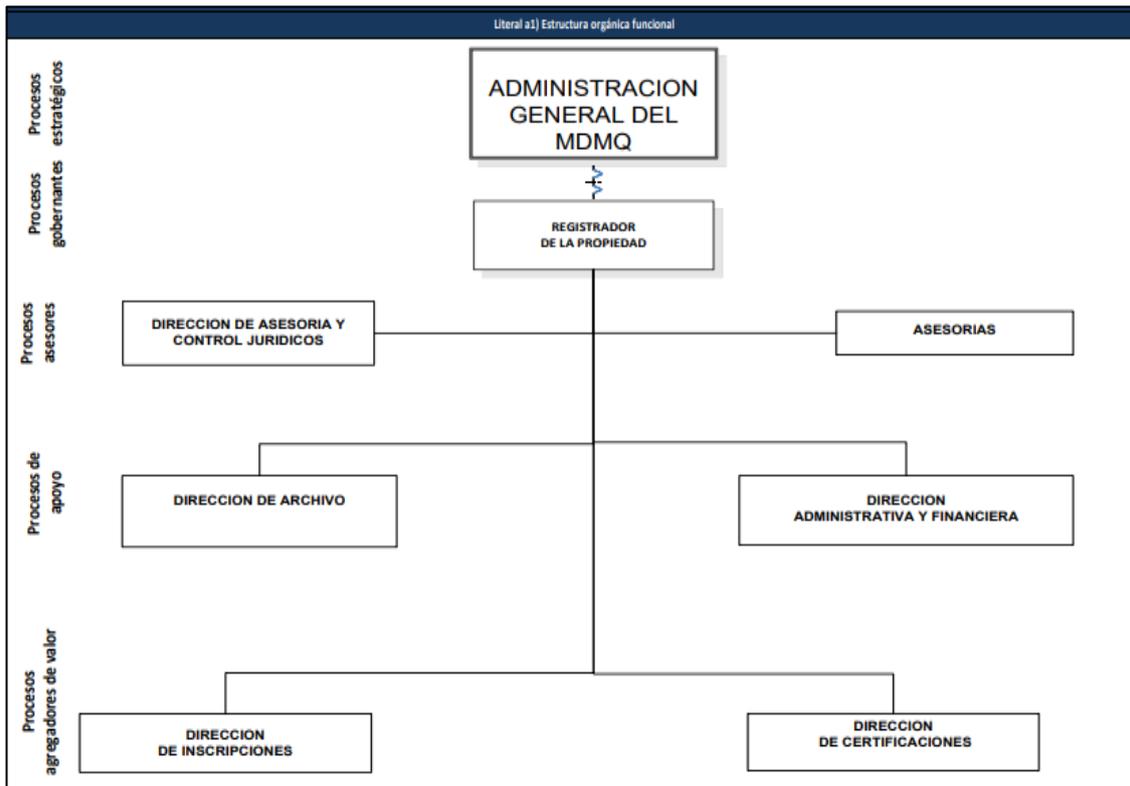


Figura 9- Estructura Orgánica Funcional RPDMQ [16].

Tabla 22- Tabla de Proyecto. Elaboración propia.

Nombre Del Proyecto	EVALUACION DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Fecha Realizado por	Noviembre 2019 Andrés Huertas Cuastumal
Recursos del Proyecto	
Promotor Ejecutivo Promotor del Proyecto Interesados	Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito Tecnólogos de la Información y Comunicaciones (TIC's) <ul style="list-style-type: none"> • Dirección Administrativa Financiera • Planificación • Servicios Ciudadanos • Certificaciones • Inscripciones • TIC's
Administrador de Proyecto	MSc. Diego González Ibarra
Miembros de proyecto	Andrés Huertas Cuastumal
Visión General del Proyecto	

Resumen Antecedentes.	<p>y La DQ se entiende como el grado en que los datos satisfacen a los requisitos definidos por las organizaciones. La DQ está definida por características entre las cuales se encuentra la Consistencia, Exactitud, Credibilidad entre otras [17]. Hoy en día los datos se traducen en dinero para las organizaciones. La forma en la que se los obtiene, se los comunica y el tener información actual, disponible es esencial para una competencia efectiva. La DQ contribuye a entregar la información correcta en el lugar y momento correcto para las personas adecuadas [1]. Es importante para una organización la prevención de errores de DQ ya que a pesar de que los datos puedan tener errores actualmente, la validación y “limpieza” de los mismos es esencial para mejorar la DQ [18, p10]. Identificar las causas principales que están presentes y que provocan que los errores sean recurrentes permite tener una línea base de cómo mejorar la DQ, a través de la correcta gestión de los datos en todas las etapas de sus ciclos de vida.</p> <p>En el Ecuador las instituciones públicas que generen y recopilen información de carácter público, están regidas por la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos (DINARDAP); la cual entrega directrices de estricto cumplimiento para la gestión de los datos. En el Reglamento a la Ley del sistema nacional de registro de datos públicos [4], en su artículo 11 se menciona: “...La información contenida en los registros o bases de datos públicos o privados debe ser veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible...”.</p> <p>El RPDMQ es una institución pública encargada de la inscripción y certificación de los inmuebles ubicados en el Distrito Metropolitano de Quito y brinda seguridad jurídica a los actos realizados sobre los inmuebles del cantón Quito. En el año 2018 se implementó el sistema de información el cual automatiza las operaciones referentes a los procesos registrales. Al manejar los datos de los inmuebles de la capital del País, es fundamental tratar a los datos como un activo que aporta valor al RPDMQ. Debido a esta razón se propone evaluar la DQ del RPDMQ que permita conocer su estado actual, y a partir de los resultados proponer mejoras en la gestión de los datos que permita mejorar la calidad de los servicios que se ofrecen hacia la ciudadanía.</p>
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el estado actual de la DQ que tiene el RPDMQ para tomar acciones correctivas y mejorar la gestión futura de la información. • Establecer una base de buenas prácticas que agreguen valor al negocio. • Conocer y analizar el impacto que causan los problemas de DQ en el negocio.
Alcance del Proyecto	
Metas y Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las necesidades y el enfoque del negocio que mantiene el RPDMQ. • Ejecutar la evaluación de la calidad de datos en base a características y criticidad de estos. • Generar una línea base de acciones para la correcta gestión de la información en base a un framework de calidad de datos.

Entregables	Trabajo de Titulación
El proyecto ES	Evaluación de estado actual de DQ.
El proyecto NO ES	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar requerimientos de los sistemas que maneja el RPDMQ. • Modificar procesos organizacionales de la institución. • Modificar información de la Base de Datos.
Condiciones del Proyecto	
Factores críticos de suceso	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de los interesados en el proyecto. • Apertura para reuniones y socializaciones. • Apoyo para la revisión de datos por parte de TIC's. • Comunicación efectiva entre responsables del proyecto e interesados.
Asunciones, Dependencias, restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se tomarán datos aleatorios de la base de datos de desarrollo. • No se tomarán datos de la base de datos de Producción. • El proyecto cuenta con el respaldo del área de TIC's del RPDMQ. • Los interesados colaboraran durante toda la evaluación a realizar. • La manipulación y uso de los datos se realizará acorde a políticas de seguridad de la información del RPDMQ y del acuerdo de buen uso y no divulgación firmado por Andrés Huertas. • Procesos Organizacionales no establecidos formalmente.
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Framework DQ: Los interesados pueden no aceptar el uso de los procedimientos sugeridos y optar por acciones independientes. • Falta de apoyo a los factores críticos de suceso por parte de los interesados. • Documentación errónea o inexistente en los procesos de negocio. • Veracidad de los datos: Los datos a analizar pueden no ser los correctos o se encuentran corruptos. • Apoyo al proyecto: Debido a cambios administrativos y de autoridades principales el proyecto puede no completarse. • No obtener reuniones ni socialización de avances a los interesados del proyecto.
Métricas	Tablas de información, matrices y demás indicadores resultantes de la aplicación del framework de DQ.
Costos	\$0 por estar dentro de un trabajo de titulación profesional.

2.2.1.3. Plan de Comunicación.

Para una efectiva comunicación que permita cumplir con las metas del proyecto se comunicaran las salidas de cada paso al administrador de proyecto, con el fin de que puedan ser socializadas con los interesados.

Los Interesados del proyecto serán quienes tomen las decisiones de alto nivel en conjunto con la máxima autoridad a partir de los resultados que se muestren. El encargado de la ejecución e implementación de los pasos comunicará acciones requeridas para el desarrollo y ejecución del proyecto en su normalidad y que serán aprobadas por el Administrador del proyecto.

2.2.2. Paso 2. Analizar el entorno de la información

Una vez formulados los problemas iniciales y el plan del proyecto se procede al levantamiento de requisitos y la selección de la información relacionada a estos, se ejecutan las actividades descritas anteriormente para este paso (ver Tabla 9).

2.2.2.1. Requisitos

Los requisitos se describen en detalle en las siguientes tablas:

Tabla 23- Requisitos del proyecto. Elaboración Propia.

Requisito	Origen	Tipo	Información asociada	Procesos asociados	Impacto si el requisito no se cumple
La información de predios deberá ingresarse una vez y las modificaciones únicamente actualizar los registros evitando el crecimiento de datos almacenados.	TIC's	Negocio Tecnología Seguridad	Predios Números de titulo	Inscripción	Datos duplicados inconsistentes. Reclamos por inscripciones erróneas.
Al momento de generar números de títulos deben ser	TIC's	Negocio Tecnología Seguridad	Predios Números de titulo	Inscripción	Datos duplicados inconsistentes.

únicos para su correcta legalización y envío a sistemas Municipales.					Reclamos por inscripciones erróneas.
La información emitida por parte del proceso de certificaciones deberá presentarse completa y sin errores ya que conllevan a repetir el proceso entero por parte del funcionario certificador.	SSCC	Negocio Seguridad Conformidad	Trámite Petición	Certificación	Tramites erróneos, en blanco. Reclamos formales por errores en productos.
La información y datos presentados en inscripciones de actos y contratos debe ser la correcta y sin errores ya que representarían documentos legales y sus errores perjudicarían a terceros fuera del RPDMQ.	SSCC	Negocio Seguridad Conformidad	Trámite Antecedente	Inscripción	Actas incompletas, con falta de información, números o calles
La información generada a partir de datos de entrada debe ser consistente y no debe ser rechazada ni corrompida a lo largo del ciclo de vida de la información especialmente en actas de inscripción ya que contienen información legal de un inmueble.	Inscripciones Certificaciones	Negocio Seguridad jurídica Conformidad	Trámite Petición Antecedente	Certificación Inscripción	Trámites erróneos que no se pueden visualizar y que se debe reversar tramites para su correccion

2.2.2.2. Datos y especificaciones

Tabla 24- Detalle de datos relevantes levantados. Elaboración Propia.

Tabla	Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Opcional
registro_tramite	fecha_creacion	datetime	8	Fecha de creación de trámite en SIREL.	No
registro_tramite	fecha_ingreso	datetime	8	Fecha de ingreso del trámite después del pago.	Si
registro_tramite	fecha_pago	datetime	8	Fecha de pago de trámite para su elaboración.	Si
registro_tramite	fecha_despacho	datetime	8	Fecha de entrega de trámite culminado.	Si
registro_tramite	modo_pago	int	4	Modo de pago de un trámite puede ser por cajas o pago en línea.	No
registro_tramite	total	numeric	13	Valor del trámite con dos decimales.	No
registro_tramite	descuento	numeric	13	Valor a descontar de trámite.	No
registro_tramite	estado	int	4	Estado de trámite durante proceso.	No
registro_tramite	activo	bit	1	Trámite activo o inactivo.	No
registro_tramite	email_entrega	nvarchar	120	Email de usuario para recibir sus actas o certificados.	Si
registro_tramite	numero_titulo	int	4	Número que sirve para la recaudación, es una orden de pago.	Si
registro_peticion	tipo	nvarchar	50	Tipo de petición de usuario.	No
registro_peticion	descuento	numeric	13	Valor a descontar de petición.	No
registro_peticion	subtotal	numeric	13	Valor de petición sin descuento.	No
registro_peticion	complejidad	int	4	Complejidad de petición.	No
registro_peticion	estado	int	4	Estado de petición durante proceso.	No
registro_peticion	estado_certificado	int	4	Estado de certificado a entregar durante su proceso.	No
registro_peticion	activo	bit	1	Petición activa o inactiva	No
registro_peticion	peso	int	4	Peso de trámite para asignación.	No
registro_peticion	reversado	bit	1	Validador si petición ha sido retornada a paso anterior del proceso ejecutado.	No

registro_peticion	predio	nvarchar	32	Información del predio a inscribir.	Si
registro_antecedente	notaría	nvarchar	256	Notaria de escrituras ingresadas en la petición.	Si
registro_antecedente	subtotal	numeric	13	Valor de antecedente sin descuento.	No
registro_antecedente	descuento	numeric	13	Valor a descontar de antecedente.	No
registro_antecedente	estado	int	4	Estado de antecedente durante proceso.	No
registro_antecedente	activo	bit	1	Antecedente activo o inactivo	No
registro_antecedente	cantidad_predios	int	4	Cantidad de predios ingresados por el usuario.	Si
registro_antecedente	repertorio	int	4	Número único propio para asignar a una inscripción	Si
registro_antecedente	resultado	nvarchar	16	Campo donde se muestra.	Si
registro_predio	numero	int	4	Número de predio de municipio de Quito.	Si
registro_sao_orden_pago	tramite_id	int	4	Trámite relacionado para recaudaciones de valores.	No

2.2.2.3. Tecnología relevante

La tecnología que utilizan el RPDMQ para el almacenamiento de sus datos es SQL Server 2014 Standard, ejecutado en un servidor virtualizado con Windows Server 2012 R2. La base de datos es utilizada por el sistema registral SIREL, que interactúa con los datos para presentar, y crear información de valor al negocio.

2.2.2.4. Procesos relevantes

De acuerdo con el Art. 7 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública – LOTAIP, en su Literal a3) Regulaciones y procedimientos internos aplicables a la entidad; el Registro de la Propiedad [19] tiene un manual de procesos de los procesos agregadores de valor: Inscripciones y Certificaciones. Por tanto, se los considera como los procedimientos actuales que se manejan para la entrega de sus principales productos. A continuación, un breve resumen de los procesos principales del RPDMQ.

Proceso de Inscripciones

Objetivo. - Normar la gestión de la inscripción de la transferencia o la limitación al dominio de bienes inmuebles e Inscripciones Judiciales en el RPDMQ (Ver Anexo2).

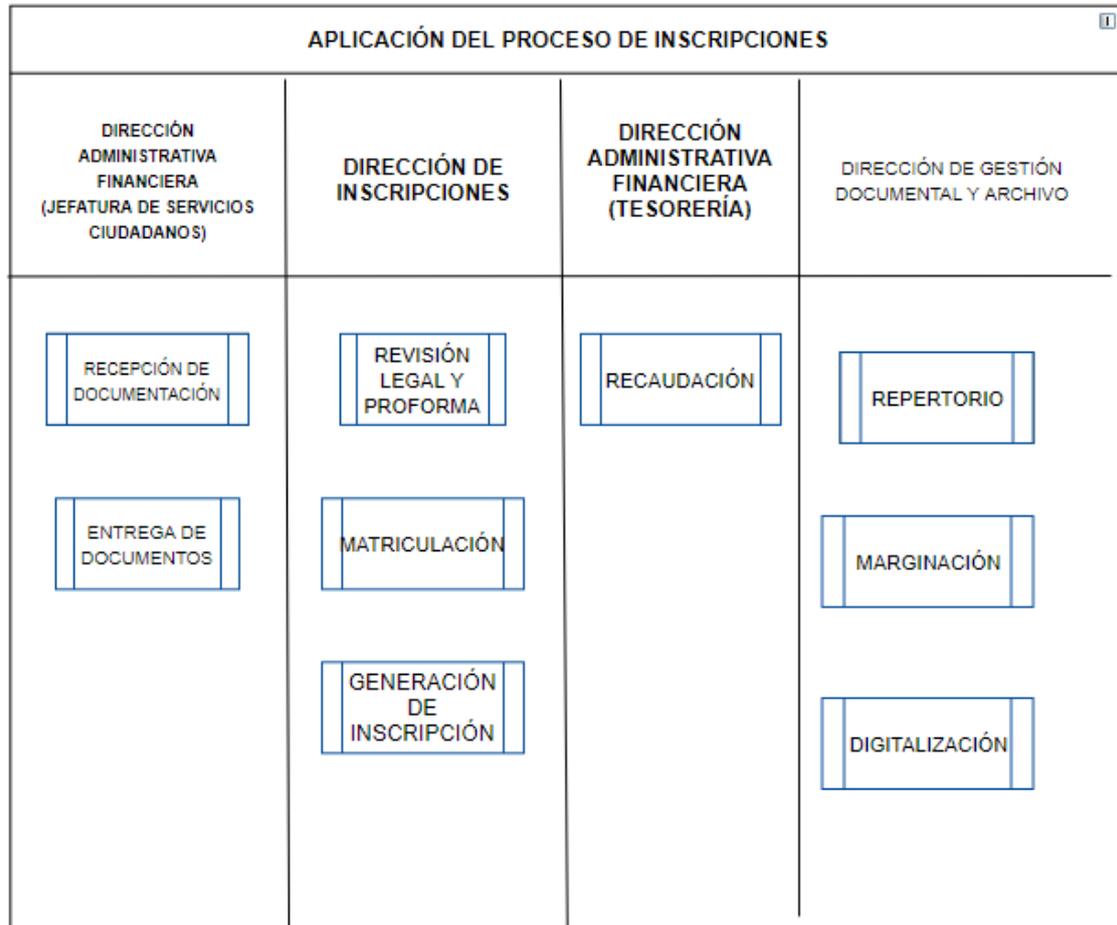


Figura 10- Macroproceso de inscripciones del RPDMQ [Anexo 2].

Proceso de Certificaciones

Objetivo. – Normar la gestión en la elaboración de certificados emitidos por el RPDMQ, que permita lograr el aprovechamiento de los recursos y el desarrollo de las funciones asignadas (Ver Anexo 3).

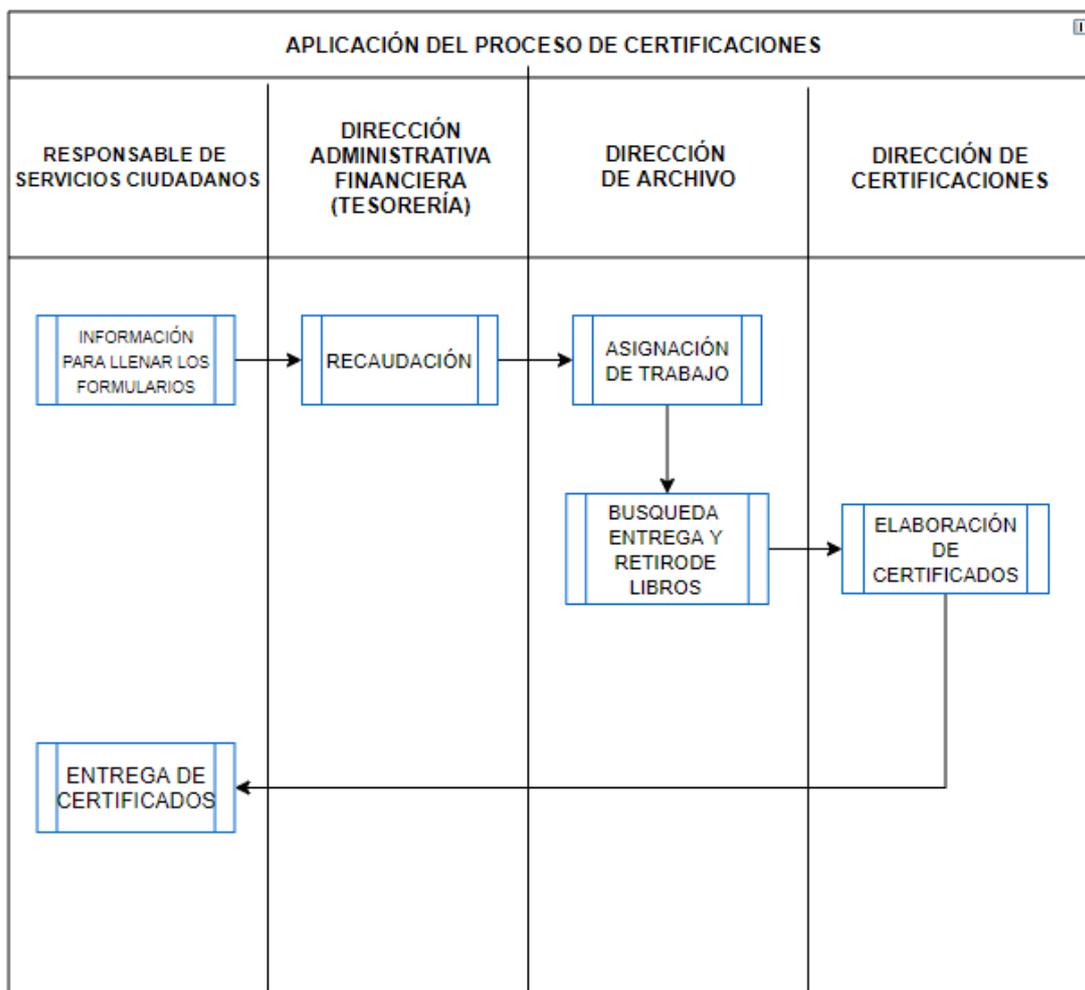


Figura 11- Macroproceso de certificaciones del RPDMQ [Anexo 3].

Los procesos mencionados en la actualidad han sido modificados de tal manera que se adapten al proyecto de modernización integral que se encuentra realizando el RPDMQ sin embargo no se han actualizado ni reestructurado formalmente.

2.2.2.5. Organizaciones y personas relevantes

Las personas relevantes identificadas se detallan a continuación, donde se muestran niveles jerárquicos de responsabilidad.

Tabla 25- Personas relevantes RPDMQ. Elaboración propia.

Organización	Grupo - Equipo	Roles y Responsabilidades
RPDMQ.	Dirección de Inscripciones: Legalización de actos y contratos relacionados con las propiedades.	<ul style="list-style-type: none"> • Director de Inscripciones. • Supervisor de inscripciones. • Analistas de Inscripciones Judicial. • Inscriptores. • Razón de Inscripción. • Rectificabilidad de inscripciones.
	Dirección de Certificaciones: Da certeza de qué actos o contratos se encuentren inscritos mediante documentos denominados Certificados.	<ul style="list-style-type: none"> • Director de Certificaciones. • Certificadores de Gravámenes • Certificadores de ventas. • Certificadores de estatutos. • Certificadores. • Control certificaciones. • Coordinador de certificaciones. • Revisores de ventas.
	Dirección de Archivo: Almacenar la información resultante de los procesos de Inscripciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Director de Archivo • Certificadores de Bienes Raíces. • Carga de actas. • Coordinador de Digitalización. • Copia certificada de acta. • Digitalizador.
	Área de TIC's Incrementar la efectividad en la gestión de la infraestructura tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Tecnología. • Infraestructura Tecnológica. • Redes y Comunicaciones. • DBA • Desarrolladores.

2.2.2.6. Ciclo de vida de la información

Con base a los roles, responsabilidades y procesos levantados en este trabajo, se procede a una elaboración preliminar del ciclo de vida de la información del RPDMQ puesto que no existía un registro similar o una base del mismo (Figura 11).

Nombre: Ciclo de vida de la información en el Registro de la Propiedad de Quito

Fecha: noviembre 2019

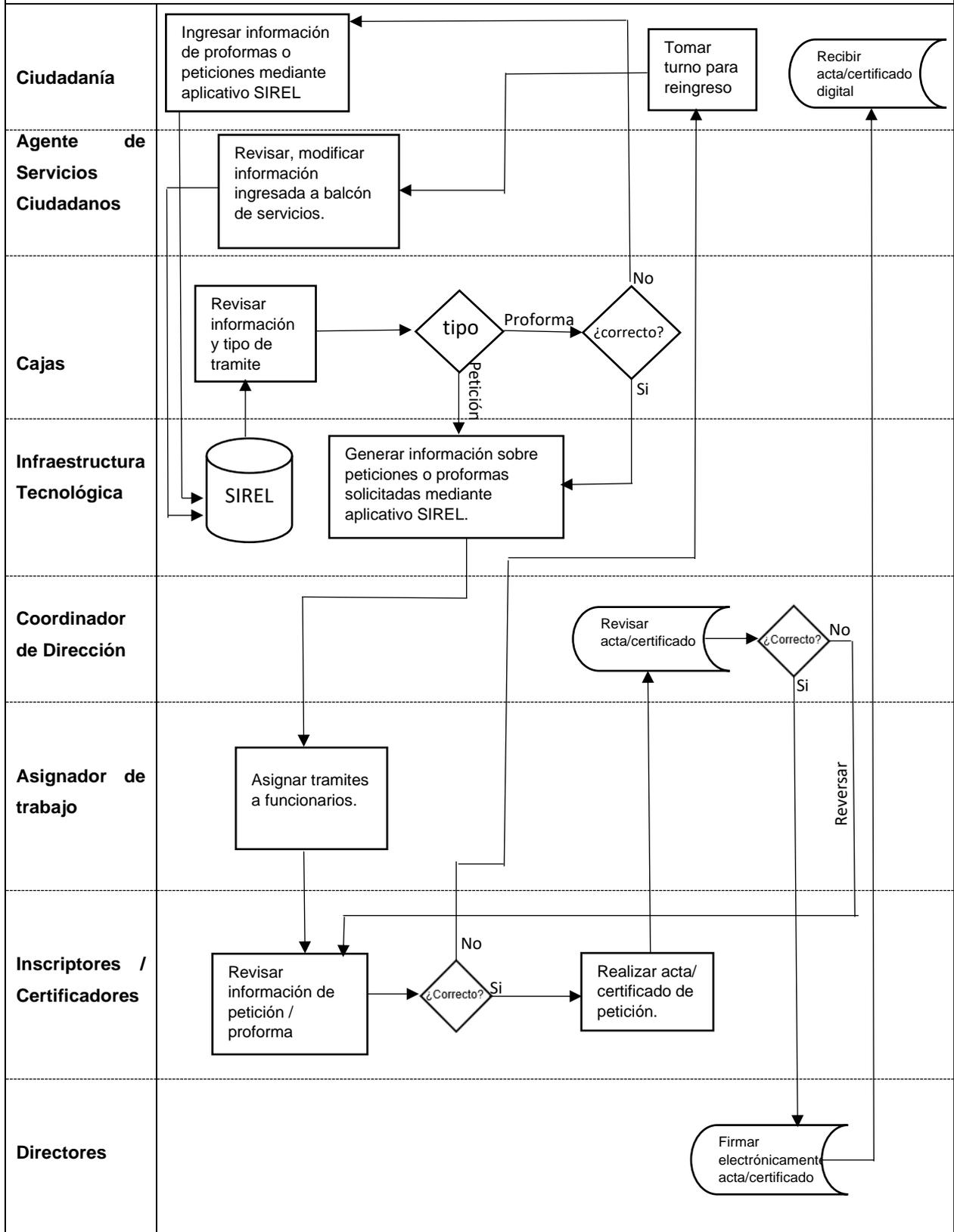


Figura 12- Ciclo de vida de la información del RPDMQ.

2.2.2.7. Plan de captura y evaluación de datos.

Para la evaluación de la DQ se utilizarán datos de un respaldo de la base de datos principal del RPDMQ con corte a noviembre 2019 la cual contiene información sobre los procesos aportantes de valor de la institución.

Los datos serán evaluados acorde a lo definido en la Tabla 23, además de otros campos de mayor criticidad de las tablas:

- registro_antecedente
- registro_peticion
- registro_tramite
- registro_predio
- registro_sao_orden_pago

2.2.3. Paso 3. Evaluar la calidad de datos

Se evaluó la DQ de los datos proporcionados por el RPDMQ así como las dimensiones de calidad [1] que se alineen a la organización. El resumen de los datos seleccionados para esta evaluación se describen en la Tabla 26 y se especificaran cada uno en la respectiva evaluación correspondiente a las dimensiones seleccionadas para su evaluación..

Tabla 26- Resumen de datos a evaluar. Elaboración Propia

Tabla	Columnas	Numero de Columnas	Numero de Registros
registro_tramite	fecha_creacion	11	873.889
	fecha_ingreso		
	fecha_pago		
	fecha_despacho		
	modo_pago		
	total		
	descuento		
	estado		
	activo		
	email_entrega		
numero_titulo			
registro_peticion	tipo	10	937.993
	descuento		
	subtotal		
	complejidad		
	estado		

	estado_cetificado		
	activo		
	peso		
	reversado		
	predio		
registro_antecedente	notaría	8	299.584
	subtotal		
	descuento		
	estado		
	activo		
	cantidad_predios		
	repertorio		
	resultado		
registro_predio	numero	1	366.053
registro_sao_orden_pago	tramite_id	1	734.437
TOTAL		31	3.211.956

Para la evaluación de los datos se utilizarán las siguientes herramientas:

- Microsoft SQL Server 2014 Standard [20].
- Microsoft Excel (Office 365) [21].
- *DataCleaner Community Edition 5.1.5* [22].
- *DBeaver Community* [23].
- *Talend Open Studio for Data Quality 7.2* [24]

Una vez seleccionados los datos a evaluar y las dimensiones acordes al proyecto, se proceden a evaluar individualmente cada dimensión como se describe a continuación.

2.2.3.1. Especificaciones de datos

Mediante entrevistas con miembros de tecnología se han descrito las especificaciones de datos actuales del RPDMQ tal como se detalla a continuación.

Tabla 27- Especificaciones de datos. Elaboración propia.

Especificación	¿Existe la especificación?	¿Reunir o crear para otras evaluaciones de DQ?	¿Evaluar la calidad de la especificación?	¿Evaluar la calidad de la documentación? (Si / No)	Anotaciones
Estándares de datos.	Si	Si	Si	No	

Modelos de datos.	Si	No	Si	No	
Reglas de negocios.	Si	No	Si	No	
Metadatos.	No	Si	Si	No	Metadatos incompletos.
Referencia de datos.	No	Si	Si	No	

Mediante reuniones del equipo de trabajo se decidió no evaluar la documentación existente ya que la misma se encuentra incompleta y en ciertos casos como reglas de negocios no existen, esto debido a que se evidencio la mala gestión de una empresa externa encargada del proyecto de implementación del sistema CORE de la institución y que hasta la actualidad se encuentran en asuntos legales sobre el incumplimiento y la mencionada documentación no se puede obtener o simplemente no existe.

2.2.3.2. Fundamentos de integridad de datos.

Para la evaluación de integridad de datos se utilizó la herramienta de perfilamiento de datos *DataCleaner* [22]. Para el perfilamiento de datos, se analizan las columnas seleccionadas que se mencionan en la Tabla 26.

A partir del perfilamiento se distinguen tres grupos principales: Campos numéricos, strings y de fechas, de los cuales se presenta un resumen de cada grupo en las siguientes tablas. El perfilamiento completo se lo puede encontrar en el Anexo 4 Perfilamiento de Datos.

Tabla 28- Resumen de perfilamiento de campos numéricos. Elaboración propia.

Tabla	Característica	modo_pago	numero_titulo
registro_tramite	Conteo de fila	873889	873889
	Conteo de Nulos	0	380383
	Valor más alto	1	21676025
	Valor más bajo	0	15783762
	Suma	51453	9,46504E+12
	Media	0	19179181
	Mediana	0	19069865
	Desviación estándar	0	2008391
	Varianza	0	4,03364E+12
	Segundo momento	48.423	1.990.619.733.679.880.000
	Suma de cuadrados	51.453	183.522.362.624.045.000.000

Tabla 29- Resumen de perfilamiento de campos string. Elaboración propia.

Tabla	Característica	email_entrega	cedula_factura
registro_tramite	Conteo de filas	873889	873889
	Conteo de Nulos	0	8628
	Conteo de blancos	0	61
	Filas con mayúsculas completas	873889	621
	Filas con minúsculas completas	0	2558
	Conteo total de caracteres	3495556	8904471
	Número máximo de caracteres	4	32
	Número mínimo de caracteres	4	0
	Promedio de caracteres	4	10
	Número máximo de espacios en blanco	0	22
	Número mínimo de espacios en blanco	0	0
	Promedio de espacios en blanco	0	0
	Caracteres en mayúsculas	3495556	2123
	Caracteres en mayúsculas (excepto primeras letras)	2621667	1496
	Caracteres en minúsculas	0	10102
	Dígitos	0	8889642
	Caracteres Diacríticos	0	5
	Caracteres que no son letras	0	8892246
	Contador de palabras	873889	865248
	Máximo de palabras	1	5
Mínimo de palabras	1	0	

Tabla 30- Perfilamiento de campos de fechas. Elaboración propia.

Tabla	Característica	fecha_creacion	fecha_ingreso	fecha_pago	fecha_despacho
registro_tramite	Conteo de filas	873889	873889	873889	873889
	Conteo de Nulos	0	3367	134337	186816
	Fecha más actual	2019-12-12	2019-12-12	2019-12-12	2019-12-18
	Fecha más antigua	2017-12-29	2017-12-29	2017-12-29	2018-01-03
	Tiempo más alto	23:59:59.000	23:59:57.000	23:10:37.000	18:59:40.000

	Tiempo más bajo	00:00:01.000	00:00:02.000	00:14:14.000	07:24:18.000
	Media	2/1/2019 12:58	3/1/2019 19:53	24/12/2018 0:10	22/12/2018 11:45

2.2.3.3. Duplicación.

Para la revisión de datos duplicados se toma en cuenta los datos que se detalla en la Tabla 31. En reuniones mantenidas con funcionarios de tesorería y Tics del RPDMQ estas columnas de datos han sido tomados en cuenta ya que son campos que no deben ser duplicados bajo ningún caso y en caso de que exista, conllevarían a problemas de gestión interna o mayores y la resolución de estos incidentes conlleva al consumo de recursos administrativos y económicos por lo que se requiere que no exista duplicación en los campos mencionados.

Tabla 31- Datos a considerar en la duplicación. Elaboración propia.

Tabla	Campo	Descripción
registro_predio	numero	Número con el que se identifica un predio.
registro_antecedente	repertorio	Número con el cual se inscribe un acto o contrato.
registro_tramite	numero_titulo	Número que sirve para la recaudación, es una orden de pago
registro_sao_orden_pago	tramite_id	Número de trámite generado relacionado con la orden de pago para recaudación.

Mediante la herramienta *DataCleaner* se realizó una evaluación de duplicidad de los campos anteriormente mencionados. El detalle se encuentra en el Anexo 5.- Duplicación.

2.2.3.4. Puntualidad y disponibilidad.

Se analizó la toma de tiempos de atención mediante los reportes de auditoría existentes en la base de datos a 10 trámites aleatorios, A continuación se muestra un ejemplo. El análisis completo se detalla en el Anexo 6.- Puntualidad y disponibilidad.

Tabla 32- Ejemplo resumen de Rastreo y Bitácora de puntualidad de la información.

Elaboración propia.

Trámite:	804981				
Proceso	Fecha	Hora	Tiempo	Comentario	

Ingreso de información mediante aplicativo SIREL	22/10/2019	12:44	---	
Asignación de trabajo	22/10/2019	16:27	3 h 43 min	
Crear acta / certificado	29/10/2019	8:30	4 días 16 h 3 min	No se toma en cuenta sábados ni domingos
Revisión de acta/certificado generado	29/10/2019	8:31	1 min	
Firma electrónica del documento	29/10/2019	10:22	1 h 51 min	
Entrega de certificado	29/10/2019	10:22	---	
TOTAL			4 días 21 h 38 min	

2.2.3.5. Facilidad de uso y mantenibilidad.

De la evaluación de disponibilidad y puntualidad se desprende que ciertos datos son entendibles para los usuarios internos que tienen conocimientos contextuales. Sin embargo, existe mayor dificultad de entendimiento por parte de la ciudadanía lo que ha conllevado a errores como ingreso de información errónea y que provocan productos con errores.

2.2.3.6. Cobertura de datos.

Tomando en cuenta que los servicios que ofrece el RPDMQ son para todo el cantón Quito y que es la única entidad autorizada para la emisión de certificados y regularización de actos y contratos respecto a las propiedades; la cobertura de datos es la que se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33- Cobertura de datos. Elaboración propia.

Universo – Número aproximado de predios en Quito [25]:	999000
Número de predios registrados en las bases de datos del RPDMQ:	127346
Cobertura de datos	12.74%

2.2.3.7. Consistencia y sincronización.

El RPDMQ mantiene una sincronización con su almacenamiento ubicado en la Dirección Metropolitana de Informática, por lo que se realiza una comparación entre datos de ambos lugares para comprobar su consistencia.

2.2.4. Paso 4. Evaluar el impacto del negocio

Este paso se ejecuta a partir de las actividades descritas en la Tabla 12 para determinar el impacto de los errores de DQ.

2.2.4.1. Recolección de Anécdotas de Negocio

Para la recolección de las anécdotas se entrevistó a funcionarios que están involucrados en el proceso donde los errores fueron obtenidos. Las anécdotas completas se encuentran en el Anexo 7.- Anécdotas de Negocio.

Tabla 34- Ejemplo de Anécdota de Negocio obtenida. Elaboración propia.

Título: NO SE MUESTRAN DATOS INGRESADOS	
Datos: registro_peticon registro_tramite	Personas: Certificadores, coordinadores, directores
Procesos: Certificaciones de propiedades	Tecnología: Sistema SIREL
Escenario: <ul style="list-style-type: none">• Se elabora el certificado mediante el sistema SIREL.• Se guarda la información necesaria mediante sistema.• Al momento de enviar el certificado, este está en blanco y no muestra la información ingresada por el certificador.• La información no es guardada algunas veces en estos casos.	
Impacto (Si es posible cuantificable): <ul style="list-style-type: none">• Molestia al usuario final.• No se presenta información deseada.• Reingreso de petición con baja calificación y nuevamente inicio de proceso.• Ingreso de la misma información varias veces debido a errores de la presentación de datos.	
Nombre: ANONIMIZADO	Firma:

2.2.4.2. Los 5 “Por Qué” para el impacto del negocio

En conjunto con el levantamiento de anécdotas de negocio, se realizó esta actividad para así obtener una perspectiva más profunda y real del impacto de los datos que maneja el RPDMQ (Ver Anexo7.- Anécdotas de negocio).

2.2.4.3. Uso de la información

La información que produce el RPDMQ es utilizada en diferentes direcciones y áreas que procesan y crean nueva información a partir de los datos iniciales ingresados por el usuario externo y que han sido descritas en el ciclo de vida de la información. Este uso se detalla en la Tabla 35.

Tabla 35- Uso de la información según direcciones y áreas del RPDMQ. Elaboración propia

	Atención al Ciudadano	Certificaciones	Inscripciones	Planificación	Tics
Información de los usuarios	x	x	x		
Información de predios	x	x	x		
Trámites	x	x	x	x	X Analítica
Peticiones	x	x	x	x	X Analítica
Antecedentes	x	x	x		X Analítica

2.2.4.4. Priorización y Clasificación

Se han tomado en cuenta procesos, datos y consideraciones mediante plantillas de análisis de clasificación [1] para los datos del RPDMQ. A continuación, se presentan los criterios usados, el análisis completo se encuentra en el Anexo 8.- Priorización y Clasificación.

Tabla 36- Criterios de priorización y clasificación [1].

Impacto de datos sin calidad en los procesos de negocio.	Capacidad de obtener / mantener los datos.	Consideraciones.
A- Fallo completo del proceso	1.Fácil	Los datos son muy importantes para el proceso del negocio y son fáciles de obtener. Esto implica que el negocio actualmente usa, obtiene y mantiene los datos de manera regular.
	2.Medio	Los datos son muy importantes, pero no fáciles de obtener y mantener. Esto implica que tendrán alguna probabilidad de problemas de calidad y una potencial necesidad de mejorar los procesos que gestionan los datos.
	3.Difícil	Los datos son muy importantes, pero son difíciles de obtener y mantener. Existe una gran posibilidad y probabilidad de baja calidad y la necesidad de mejorar los procesos.
B- Proceso obstaculizado,	1.Fácil	Los datos son algo importantes para el negocio y fáciles de obtener y mantener. Esto implica que el negocio los

consecuencias económicas significativas.	2.Medio	está usando y que están actualmente disponibles y mantenidos ¿Se está haciendo eso? Determina si las consecuencias de no tener los datos correctos son lo suficientemente altas para cubrir el esfuerzo extra de obtenerlos y mantenerlos.
	3.Difícil	Determina si las consecuencias de no tener los datos correctos tienen mayor suficiencia para garantizar el esfuerzo extra de obtenerlos y mantenerlos.
C- Consecuencias económicas menores.	1.Fácil	Es posible querer seguir obteniendo y manteniendo estos datos siempre que sean fácil de hacerlo.
	2.Medio	Es posible querer no gastar recursos para obtener y mantener datos.
	3.Difícil	Es posible querer no gastar recursos para obtener y mantener datos.
D- Fastidio, Consecuencias económicas mínimas.	1.Fácil	Aparecen datos que no proveen valor al negocio. Continuar con la obtención y mantenimiento de datos solo si son fáciles de hacerlo como parte de procesos que ya obtienen y mantienen datos críticos.
	2.Medio	Aparecen datos que no proveen valor al negocio. Sin embargo, pregúntate dos veces, "Si los datos serían más fáciles de obtener ¿Serían más importantes? Si es así el negocio debería encontrar mejores formas de obtenerlos y mantenerlos. Si no, ¿Por qué gastar recursos en obtenerlos?
	3.Difícil	Aparecen datos que no proveen valor al negocio. Si los datos son verdaderamente difíciles de obtener y mantener, ¿Por qué gastar recursos en obtenerlos? ¿Se gastarían recursos para guardar y almacenar los datos? Si no, ¿Los datos pueden ser eliminados o alertar a los trabajadores del conocimiento ya que está claro que no son confiables?

2.2.4.5. Análisis Costo – Beneficio

Para el análisis costo beneficio se toman en cuentas los problemas encontrados y evaluados según la priorización para lo cual se usó una matriz. Esto permitió establecer una priorización de los resultados y recomendaciones derivadas de la evaluación se lo realiza en base a la Matriz Costo-Beneficio [1] con el siguiente detalle.

Alto

Beneficio	Beneficio alto-Bajo costo Lo más pronto posible. Ítems más probables en direccionar primero.	Beneficio alto-Costo alto Importante pero costoso. Determina si se pueden asociar con ítems de cuadrante 1.
	Beneficio bajo-Costo bajo Tercera opción, al menos que pueda ser asociado con ítems del cuadrante 1 y 2.	Beneficio bajo-Costo alto Ultima prioridad o no realizar Estos elementos se los podría no considerar.
	Costo	

Figura 13- Criterios de matriz Costo – Beneficio.

2.2.4.6. Costos de una Calidad de Datos Baja

Los costos cuantificados de una DQ baja que se han encontrado en la evaluación se resumen en la Tabla 37. El análisis completo se encuentra en el Anexo 10.- Costo de calidad de datos baja.

Tabla 37- Resumen de costos de errores de Calidad mensualmente. Elaboración propia

Descripción	Costo de una DQ baja
Predios Duplicados	\$2.060
Información en blanco	\$1.460
Pagos Duplicados	\$140
TOTAL	\$3.660

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez concluida la ejecución de los 4 pasos señalados en este trabajo se procede a la presentación de resultados de acuerdo con los problemas encontrados en la base de datos del sistema SIREL del RPDMQ.

3.1. Resultados

La muestra evaluada corresponde únicamente a las tablas seleccionadas del Sistema de Información del RPDMQ. Se consideraron aproximadamente 3.212.254 registros para la evaluación respecto a un universo correspondiente a 29 tablas (9.214.290 registros) con información relevante a este trabajo (Ver anexo 11 - Número de registros) (Figura 13). Sin embargo, al ser un sistema relativamente nuevo existen otras bases de datos que albergan registros históricos como el Acervo Registral donde se encuentran las actas digitalizadas de libros correspondientes al Proyecto de Modernización del RPDMQ.

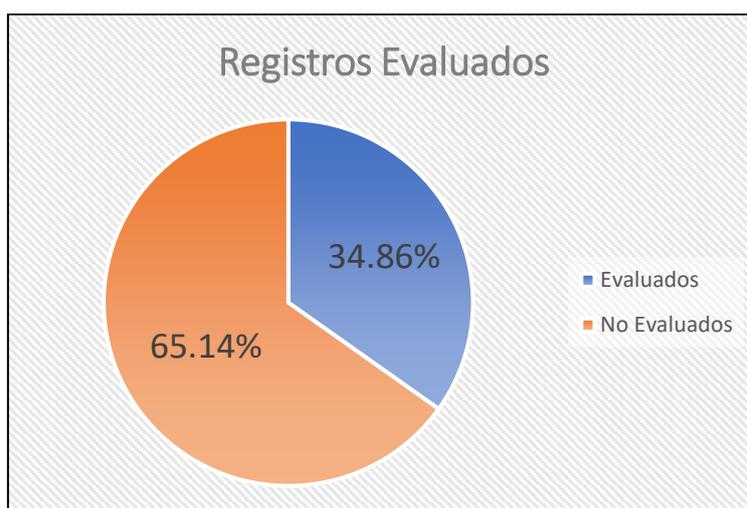


Figura 14- Registros evaluados vs Registros Totales.

Es importante recalcar que las tablas y registros evaluados son considerados críticos (Figura 14), pues su impacto en el negocio es alto debido a que estos datos son utilizados, manipulados y actualizados a lo largo del ciclo de vida de la información.

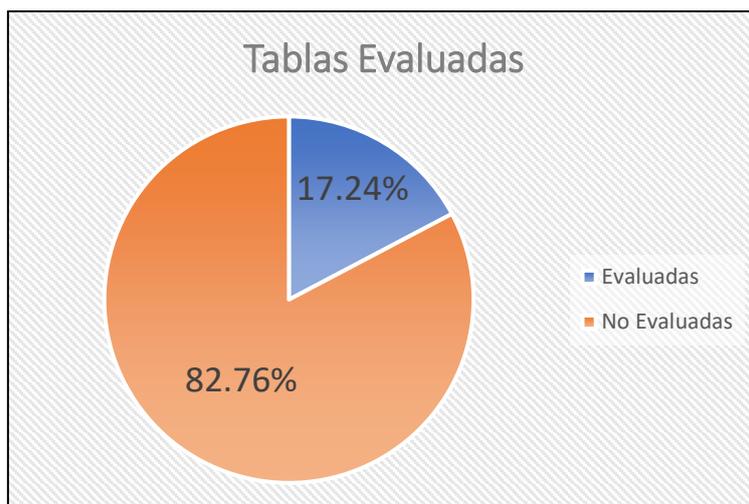


Figura 15- Tablas evaluadas vs Tablas seleccionadas Universo.

Los datos excluidos de esta evaluación corresponden a datos que no cambian en el tiempo, no son utilizados continuamente o no participan activamente en los procesos del RPDMQ. Éstos se excluyeron en base a reuniones con funcionarios del área de TIC's.

3.1.1. Resultados Dimensiones de Calidad.

Una vez ejecutada la evaluación de la calidad de los datos en base a los resultados cuantitativos se estableció el siguiente criterio cualitativo, basado en los datos, procesos, tecnología, personas que intervienen en el ciclo de vida de la información en el RPDMQ y que en base a criterios socializados a los interesados del proyecto se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 38- Criterios cualitativos de resultados. Elaboración propia.

	Criterios
Resultados Excelentes	Existe una gestión adecuada y documentación de los datos para la dimensión evaluada. La aparición de problemas de calidad de datos es mínima y su impacto no representa un peligro para la organización
Buenos Resultados	Existe una buena gestión de los datos sin embargo se deben mejorar prácticas de gestión. Documentación incompleta y desactualizada que se ajuste a los procesos actuales de la empresa y permita su mejora. Impacto económico mínimo de problemas existentes y su solución no representa el uso de recursos necesarios en otros ámbitos.

Resultados Regulares	<p>Existe una baja gestión de los datos, los atributos de especificidad no están bien definidos.</p> <p>Procesos organizacionales deficientes y que afectan a la operatividad y rendimiento de los recursos disponibles en la organización.</p> <p>Documentación incompleta o inexistente.</p> <p>Errores representan pérdidas económicas y gastos mayores de recursos de distinto tipo.</p>
Resultados Malos / Deficientes	<p>No existe una gestión a los datos, no existe un nivel de especificidad de datos definido.</p> <p>Los datos almacenados no aportan valor al negocio, y mantenerlos representa un costo para la organización</p> <p>No existe documentación de los datos almacenados</p>

Para las dimensiones de especificaciones de datos y duplicación de datos a partir de la evaluación se obtuvo un perfilamiento de datos (Ver Anexo 4). Así, campos como repertorio, predio, número de título de pago, por regla de negocio deben ser únicos y responder a un único trámite con el fin de dar seguimiento. Sin embargo, se evidenciaron registros que no cumplen con dicha regla de negocio tal como se muestra a continuación (Figuras 16 a 19).

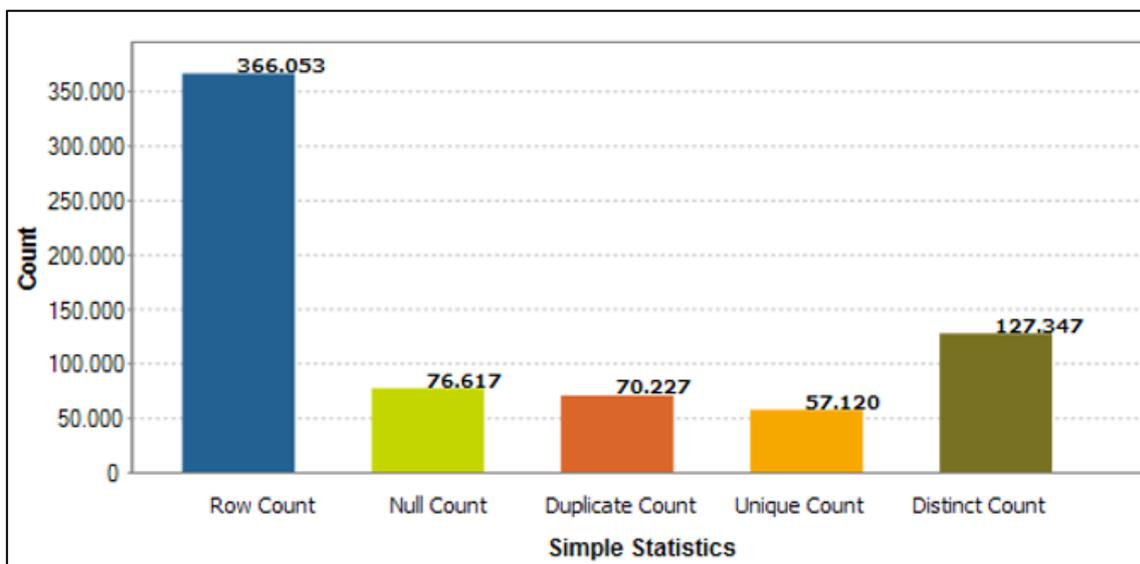


Figura 16- Duplicación número de predio.

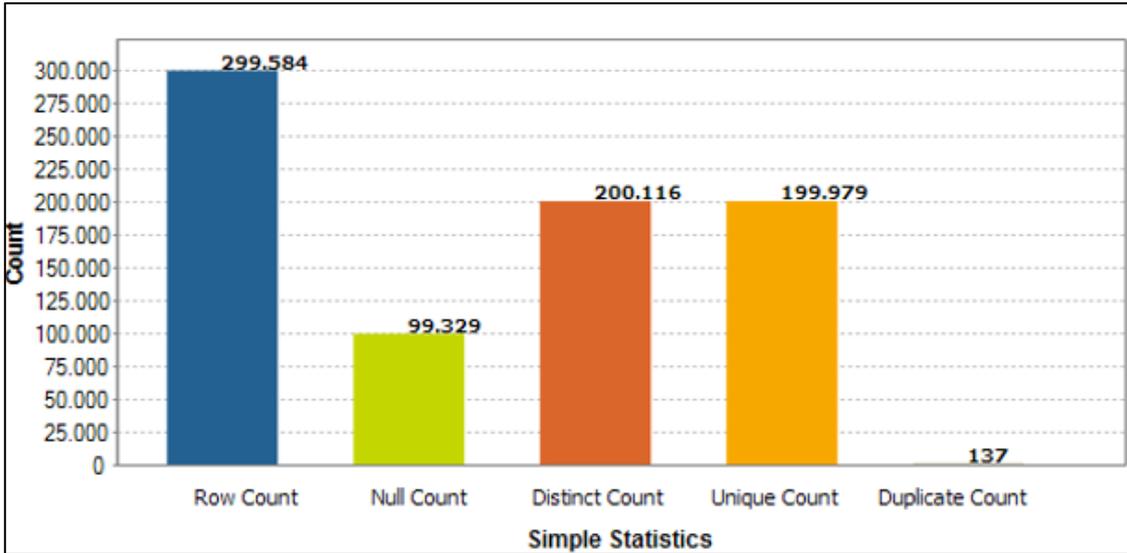


Figura 17- Duplicación de repertorios.

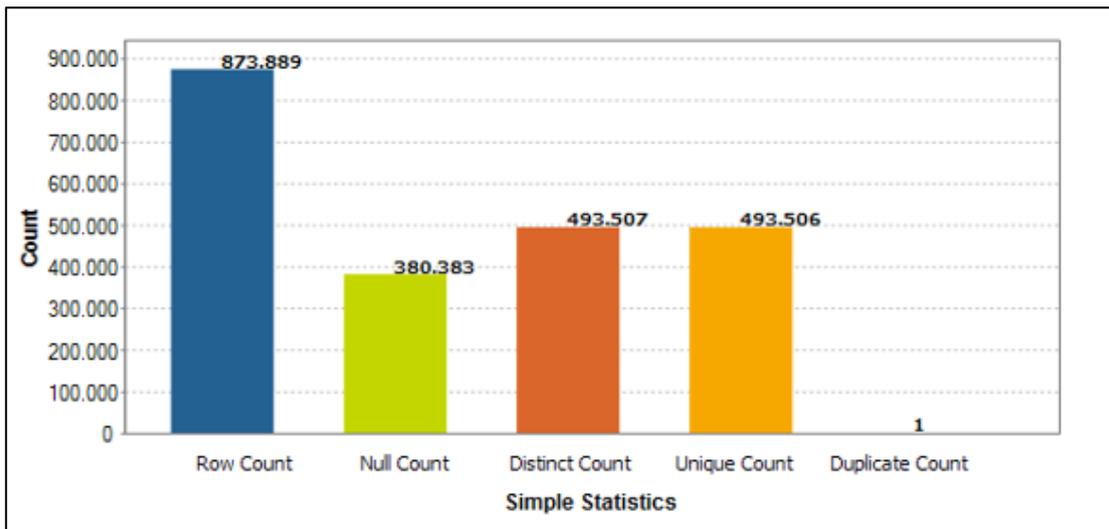


Figura 18- Duplicación de números de título.

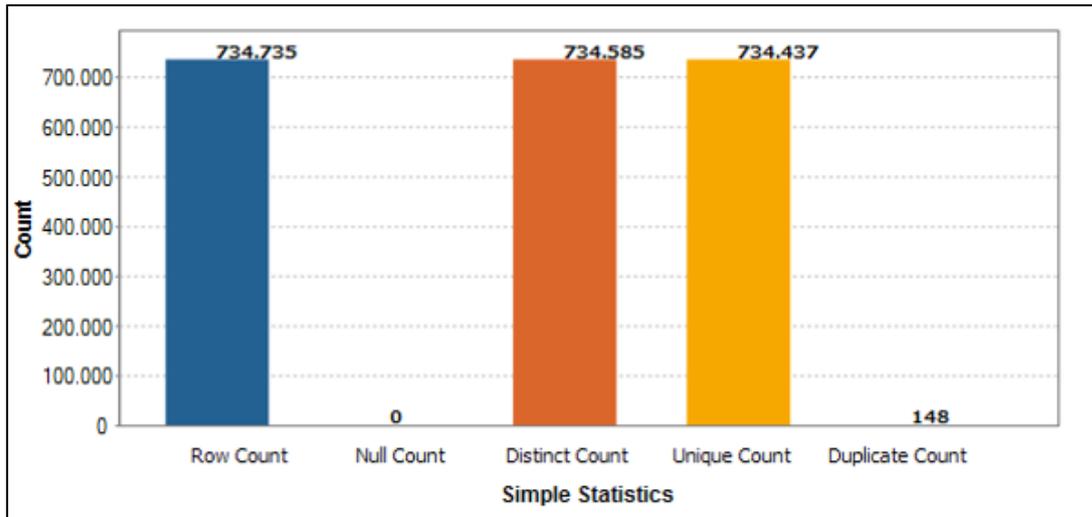


Figura 19- Duplicación de números de trámite en órdenes de pago.

Para medir la tasa de duplicación, se tomaron en cuenta los registros de las tablas que fueron consideradas (Tabla 31) y se obtuvo el porcentaje de los datos duplicados (Figura19). Un resumen de los resultados se muestra en la Tabla 39.

123 numero	ABC descripcion	ABC parroquia	123 derechos_acciones	123 valor_catastral
3,6	DEPART	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPART	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPART	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPAR	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPAR	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPAR	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPAR	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPART	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPAR	ZAMBIZA	100	7
3,6	depart	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPART	ZAMBIZA	100	7
3,6	DEPART	ZAMBIZA	100	7

Figura 20- Muestra de ejemplo de datos duplicados*.

* Los datos han sido ocultados por seguridad

Tabla 39- Resumen duplicación. Elaboración Propia

Tabla	Campo	Registros Duplicados	Registros Totales	% Duplicados
registro_predio	numero	70227	366053	19.18%
registro_antecedente	repertorio	137	299584	0.047%
registro_tramite	numero_titulo	1	873889	0.0001 %
registro_sao_orden_pago	tramite_id	148	734735	0.041 %

Para el estudio de la puntualidad. el producto más común que se solicita en el RPDMQ es la certificación de gravámenes de un inmueble, según [27] oficialmente el trámite se entrega después de 5 días hábiles a partir del pago de la petición y a razón de que se pretende reducir los tiempos de entrega, mediante reuniones entre autoridades se ha establecido que el tiempo óptimo para la entrega de este tipo de certificaciones es de 1 día hábil.

Basados en el ciclo de vida de la información, en las distintas actividades que se utilizan los datos para los productos del negocio (Ver anexo 6 – Puntualidad y Disponibilidad). Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 40 y 41

Tabla 40- Resumen de Puntualidad y Disponibilidad. Elaboración propia.

Tramite	Tiempos de entrega	Tiempos en minutos
804850	2 días 22 h 17 min	4217
826499	2 días 23 h 40 min	4300
804981	4 días 21 h 38 min	7058
857496	6 días 20 horas	9840
819646	3 días 6 h 17 min	4697
750452	4 días 6 h 52 min	6172
754787	1 día 23 h 31 min	2851
809858	4 días 22 h 26 min	7106
845328	7 días 4 h 33 min	10353
818826	4 días 1 h 3 min	5823
PROMEDIO	4 días 8 h 2 min	6241,7
MINIMO	1 día 23 h 31 min	2851
MÁXIMO	7 días 4 h 33 min	10353

Tabla 41- Resultados de Puntualidad y Disponibilidad. Elaboración Propia.

Número de registros analizados: 10			
Periodo de tiempo de evaluación: septiembre - diciembre 2019			
	PROMEDIO	MAYOR	MENOR
Tiempo que toma a un usuario obtener su certificado de gravamen de inmueble, donde oficialmente los tiempos de espera son de 5 días laborables, se incluyen transacciones de usuarios externos e internos para cada solicitud.	4 días 8 h 2 min	7 días 4 h 33 min	1 días 23 h 31 min

Número de veces que el funcionario graba en base de datos el template del certificado (modificar contenido) antes de enviarlo al usuario final.	4	7	3
RESULTADOS	POSIBLES CAUSAS	RECOMENDACIONES INICIALES	
El tiempo de espera para el usuario está definido mediante días hábiles de trabajo y cualquier actividad del proceso en general que se realice en viernes se reanudara al siguiente día hábil, no se consideran sábados, domingos feriados para el tiempo final de espera.	Días laborables y feriados decretados tanto nacionales como locales.	N/A	
Se muestra que el tiempo que más se demora es el momento de asignar el trabajo a cada funcionario, puesto que es un trabajo que se lo realiza de manera manual, la cantidad de peticiones recibidas hacen que aumente el tiempo de espera para la realización del certificado.	Al ser una tarea manual ejecutada y que la demanda de certificados es alta debido a que Quito es la ciudad más grande del País, hace que no sea posible asignar en menor tiempo que los obtenidos.	Automatizar el proceso de asignación de tal manera que permita la entrega de carga de trabajo automáticamente una vez ingresada la información por parte del usuario solicitante.	
La información se ve reflejada en la bandeja de asignación una vez pagado el trámite, caso contrario no se muestra y no se procede a la realización del certificado.	No se procede a la realización inmediatamente puesto que se debe primero cobrar un valor por cada trámite.	Mediante el pago en línea implementado, se puede reflejar la petición en menor tiempo del que se lo toma ejecutar en cajas del Registro de la Propiedad.	

Mediante la comparación de registros de las bases de datos tanto almacenadas en el RPDMQ como las replicadas en el Municipio de Quito (Ver anexo 12 - Consistencia y sincronización) se observa lo siguiente en términos de consistencia y sincronización (Tabla 40):

Tabla 42- Resumen Consistencia y Sincronización. Elaboración Propia.

Tabla	Registros comprobados	Evaluación Cualitativa	Observaciones
-------	-----------------------	------------------------	---------------

registro_tramite	15690	Bueno	Se observa que los campos se guardan igualmente, Sin embargo, al momento de extraer los datos, ciertas columnas muestran la misma información en diferentes formatos.
registro_peticion	1400	Bueno	Se observa que los campos se guardan igualmente. Sin embargo, al momento de extraer los datos, ciertas columnas muestran la misma información en diferentes formatos.

3.2. Discusión

En las entrevistas realizadas a los funcionarios se obtuvo información importante que aportó al trabajo. Sin embargo, por cuestiones de seguridad de la información, ésta se ha ocultado o alterado intencionalmente con el fin de no comprometer datos críticos y de carácter privado.

El sistema de información del RPDMQ es relativamente “nuevo” ya que mediante su proyecto de modernización apenas existe desde inicios del año 2018. Después del proceso de migración, digitalización de la información y reestructuración de procesos para dar inicio a una nueva etapa de gestión de la información; el RPDMQ desconocía inicialmente el estado de la DQ que maneja actualmente. Por esta razón, los resultados arrojados en la evaluación permiten tener una base de gestión de los mismos y generar correctas decisiones a futuro para mejorar el estado actual.

La selección de las dimensiones de calidad para la evaluación se realizó en conjunto con los funcionarios del RPDMQ a través de reuniones considerando objetivos y criterios que cumplan los datos que se almacenan. Por ejemplo, las dimensiones como la precisión no fueron tomadas en cuenta, esto debido a que el RPDMQ al ser el único ente de registro de actos y contratos del cantón no se obtuvo el acceso de otras fuentes de datos similares como pueden ser Datos de Registros de la propiedad de otros cantones, que manejan en su mayoría las mismas categorías de datos y que por seguridad no permiten el acceso a sus datos haciendo que no se pueda tener una fuente de datos referencial y confiable para la comparación de datos a nivel de precisión en el trabajo realizado [1].

En el caso de la percepción, facilidad de uso y mantenibilidad, al ser dimensiones de carácter subjetivo, no se puede establecer un estado actual de las mismas ya que este puede depender de diferentes contextos y perspectivas como la de los usuarios o la de los trabajadores que tienen más conocimiento del uso de los datos. Las dimensiones evaluadas tienen relación a

los requerimientos levantados inicialmente (Ver tabla 23) y a los problemas de calidad de datos recopilados (Ver Tabla 21).

La metodología aplicada a este trabajo corresponde a un proceso de 10 pasos para la calidad de datos [1] y tomando en cuenta el alcance del trabajo, se realizan los 4 primeros pasos. Cabe destacar que también se ejecutó el paso 10 correspondiente a la comunicación que se realiza a lo largo de todo el proceso. Asimismo, se recomienda la ejecución de los siguientes pasos donde se obtiene las causas de los problemas de calidad, prevención y corrección de errores de datos y la implementación de controles complementan este trabajo en su totalidad abordando y estableciendo un marco de buenas prácticas de gestión de los datos.

La evaluación realizada aporta resultados cualitativos y cuantitativos, donde cada evaluación independiente a las dimensiones arroja sus resultados específicos. En el caso de las dimensiones de duplicaciones y de fundamentos de la integridad de datos, se evidencian registros incompletos, los cuales derivan en un desperdicio de recursos de almacenamiento. Sin embargo, aportan a llevar una gestión adecuada por parte de los sistemas informáticos.

Mediante el paso 4 – Evaluación del impacto del negocio se presentan resultados en base a entrevistas, recolección de anécdotas y se identifica que la mayor parte de problemas se deben a que no existen procesos organizacionales bien definidos que se deban seguir. Esto deriva en un fuerte porcentaje de duplicación (19.18%) en predios que se podrían crear una sola vez y referenciar a dicho registro. Así también, se evidencia que debido a una ejecución no óptima de los procesos por parte del sistema informático, se producen errores de calidad y porcentajes pequeños de duplicación que de igual manera se traducen a pérdidas de recursos para el RPDMQ.

La cobertura de datos que posee el sistema core actual es pequeña debido a que existen otras fuentes de datos que posee el RPDMQ para cubrir el universo de datos de todo el cantón Quito y que se almacenan como datos históricos y que sirven únicamente como consulta para los procesos y productos que ofrece la institución. Por este motivo, a pesar de que se evalúa a un 34.86% del universo del sistema SIREL seleccionado para este trabajo, no se puede considerar que los resultados tanto cualitativos como cuantitativos de esta evaluación, representan a la calidad de la totalidad de datos que maneja el RPDMQ en sus bases de datos y sistemas informáticos. Aunque es un indicativo para tomar en cuenta ya que es el sistema actual con el que se realizan todos los procesos del Registro de la Propiedad y que en un futuro la cobertura se ampliara ya que los inmuebles se van actualizando y registrando los datos en este “nuevo” sistema.

Uno de los factores de demora en la entrega de los productos como certificados o actas de inscripciones residen en la tarea manual de asignación tal como se muestra en la Tabla 41.. En dicha tabla se definen las observaciones y posibles correcciones a tomar en cuenta para la mejora en los tiempos de entrega.

Tal como se menciona en la evaluación de la puntualidad y disponibilidad, a pesar de que los esfuerzos por reducir los tiempos de entrega de certificados de gravámenes el mínimo corresponde a 1 día 23 h hábiles y para reducirlo a lo ideal (24 horas) se debería reestructurar y actualizar sus procesos organizacionales principales ya que datan del año 2014 y para ese año no se utilizaba el sistema actual, por lo que los nuevos procesos a realizarse deberán estar acorde a los sistemas y herramientas con los que trabaja el RPDMQ en la actualidad.

La priorización mediante la matriz costo- beneficio (Anexo 9) define las necesidades e impacto estudiadas en la etapa de priorización y clasificación con el fin de mitigar los costos actuales al tener datos de mala calidad. A pesar de que existe una correcta gestión de los datos mediante base de datos, son los sistemas informáticos que hacen uso de los datos y los “dañan”, por lo que las acciones a realizar van de la mano con la solución de incidencias de los sistemas informáticos.

Los valores tomados para el análisis de costos de una calidad de datos baja y de la puntualidad y disponibilidad, corresponden a los trámites más solicitados como es el caso de certificados de gravámenes del inmueble, no se toma en cuenta errores humanos y trámites con costos altos como inscripciones ya que su costo depende de varios aspectos fuera del contexto de este estudio.

La documentación existente es poca o nula, no se dispone de una gestión de los datos maestros, metadatos incompletos y mecanismos de gestión pobres que afectan directamente a la calidad de los datos. Para el trabajo se utilizaron los procesos oficiales válidos, a pesar de que son de muchos años atrás y no se han actualizado con los requisitos y nuevos sistemas implementados en el RPDMQ.

Para la presentación de resultados de manera gráfica se utiliza la herramienta *Talend Open Studio – Data Quality* que permite obtener evaluaciones cualitativas de los datos y el porcentaje respecto a los datos evaluados.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El objetivo del presente trabajo fue evaluar el estado actual de la DQ del RPDMQ, lo cual ha permitido llegar a conocer los fundamentos de DQ, comprenderlos y aprender a diferenciar sus tipos. Con el conocimiento de estos fundamentos, se realizó la evaluación a los datos del sistema Core del RPDMQ y se obtuvo que no existe una gestión totalmente buena sobre estos, ya que existen datos de mala calidad de hasta un 19.18% respecto a los registros totales.
- Mediante la revisión de la literatura se analizó estudios similares y se comparó criterios para evaluaciones de DQ dando como resultado óptimo para el trabajo la metodología *“Ten steps to Quality data and Trusted Information”* que ha permitido el uso de prácticas de gestión con un enfoque sistemático y la ejecución de pasos claros para la mejora de la DQ tomando en cuenta una perspectiva empresarial y acorde a los objetivos de este trabajo.
- El trabajo fue realizado mediante el enfoque de intervención que ha permitido el conocimiento del problema desde la perspectiva de los actores del estudio (funcionarios y usuarios del RPDMQ) y de los investigadores. Finalmente, los resultados de este enfoque de trabajo permitirán la toma de decisiones futuras de tal manera que beneficien tanto al negocio como a los clientes del mismo haciendo que la rentabilidad y los beneficios aumenten en el RPDMQ:
- Los resultados obtenidos a partir de la evaluación realizada reflejan la situación actual de la DQ del RPDMQ, y a partir de estos se puede establecer una línea base de gestión que permita tomar decisiones adecuadas para la corrección y prevención de errores de calidad de datos.
- Se estableció un ciclo de vida de la información sobre los procesos que se ejecutan dentro del RPDMQ de una manera general, con el fin de que sirva de una base para futuros trabajos respecto a la información, creación de procesos organizacionales basados en la gestión de los datos y de los sistemas de información que maneja el RPDMQ.
- La recopilación de información relevante de esta evaluación se la realizó mediante entrevistas y reuniones con personas involucradas en las diferentes fases del ciclo de vida de la información ya que proporciona una perspectiva indicada acorde a las

necesidades y los problemas de información que surgen diariamente en el RPDMQ. Al no contar con un proceso completamente definido, el aporte que realizaron las entrevistas y reuniones fue esencial para obtener un punto de inicio a la evaluación y encaminar adecuadamente el presente trabajo.

- Debido a que el Core institucional del RPDMQ es su Sistema de Información SIREL, la gestión de los datos gira entorno al área de Tics, ya que a pesar de que los dueños de la información son cada una de las áreas que generan información a partir de datos, el área de Tics es la encargada de la gestión de estos y por ende tiene como responsabilidad ofrecer calidad en los datos. Sin embargo, se debe establecer un esquema adecuado de gestión de los datos ya que todas las áreas del RPDMQ participan activamente en la generación y uso de información y estas deben responder a los objetivos generales de la organización.
- En el transcurso de la evaluación se encontraron tareas que son ejecutadas manualmente por ciertos funcionarios como la utilización de archivos externos como hojas de Excel que son tomados como fuentes de información oficiales a pesar de que existen sistemas que pueden generar reportes de la información utilizada en el RPDMQ.
- Se recopilieron factores que afectan directamente a la DQ del RPDMQ como procedimientos que no están claramente establecidos o tienen ambigüedades, crecimiento no planificados de los registros, mala implementación de software, falta de cultura por parte de los trabajadores que producen información a partir de los datos que se obtienen, etc. Las consecuencias de estos factores se evidencian en la demora en la entrega de la información, entrega de información errónea y en la falta de acción y comunicación para la corrección de estos problemas.
- Los valores que pueden costarle al RPDMQ derivados de la gestión actual de los datos corresponden a un valor mínimo aproximado con el que si bien no es alto, no representa una buena gestión, por el contrario al no tomar en cuenta errores humanos ni costos promedio, este valor puede aumentar considerablemente.
- Se evidencia que el RPDMQ mantiene una gestión REGULAR de sus datos y que se reflejan en los errores obtenidos y en el impacto que estos tienen en el negocio. La falta de documentación actualizada no contribuye a una correcta gestión de los datos. La mala implementación de software ha provocado errores de información medianamente graves que se evidencian en pérdidas económicas y que pueden derivar en perjuicios legales.

- Con la implementación del sistema SIREL se generó una integración tanto de datos históricos como de datos que actualmente se están gestionando. Sin embargo, la falta de estandarización de campos, descripciones, metadatos, reglas de negocio hacen que la integración lograda se debilite y “dañe” la información obtenida.
- El porcentaje de datos evaluados (34.86%) permite establecer un estado actual de los datos a pesar de que no se consideran a todos los datos que maneja el RPDMQ. Los resultados aportan una base sobre la cual se puede realizar trabajos futuros para mejorar la DQ.
- Se establecieron ciertas posibles causas a los problemas de DQ que tiene el RPDMQ. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que dichas causas pueden o no ser las correctas y para confirmarlas o descartarlas se debe ejecutar el resto de los pasos que plantea la metodología utilizada y que no ha sido parte de los objetivos de este trabajo. De tal manera, se aclara que para la mejora de la calidad y definición de estándares mínimos de calidad se deben ejecutar los pasos restantes en complemento al presente trabajo.
- Para la ejecución del presente trabajo se utilizaron herramientas de gestión de calidad de datos en las cuales destacan *Talend Open Studio – Data Quality, Data Cleaner y DBeaver* ya que su aporte a este trabajo ha derivado en los resultados presentados.
- La gestión de la DQ no solo comprende actividades de corrección de datos si no que es un enfoque de mejora continua, es decir, el siguiente paso implica la mejora de prácticas y procedimientos de gestión de los datos que debido a su impacto requiere del interés tanto de la administración como de los trabajadores de la organización.
- Debido a que la gestión de datos es una tendencia creciente durante los últimos años, se deben implementar mecanismos de gestión y control a los datos que una organización maneja debido a que estos pueden conllevar a un beneficio o a un perjuicio para los intereses de las organizaciones.

4.2. Recomendaciones

- Con el fin de complementar el trabajo realizado, es importante la ejecución del resto de pasos planteados en la metodología utilizada ya que permitirá obtener las causas de los problemas encontrados y permitirán la creación de controles para la mejora y mantenimiento de la calidad de datos.

- Con los cambios que se han realizado en los datos en los últimos años, debido a las migraciones y malas implementaciones de los sistemas que están operativos actualmente, se sugiere la actualización tanto de diagramas de procedimientos como documentación de los datos para que permitan futuros trabajos y mejoras en el sistema de información del RPDMQ sin necesidad de levantarlos desde cero.
- Se recomienda al RPDMQ, considerar la planificación y ejecución de proyectos similares que complementen el presente trabajo y permita tomar acciones correctivas a todos los sistemas de información existentes en la institución.
- Se recomienda tomar acción prioritaria a los problemas de calidad encontrados en este trabajo y referentes al sistema SIREL de manera que permitan corregir y evitar que se repitan.
- Se recomienda unificar criterios de DQ entre todas las personas involucradas en el ciclo de vida de la información levantado con el fin de que los esfuerzos vayan dirigidos específicamente a ofrecer datos de calidad y mitigar pérdidas para la institución.
- Uno de los problemas encontrados referentes a datos de baja calidad es el factor humano, por lo que se recomienda concientizar y capacitar a los trabajadores respecto al correcto uso y gestión de la información que disponen ya que de sus acciones u omisiones depende la DQ presentada a los usuarios finales (Ciudadanía).
- Como trabajo futuro se recomienda la evaluación de otras dimensiones como la precisión de los datos, mediante acercamientos de cooperación interinstitucional y mesas de trabajo con Registros de la Propiedad de otros cantones para establecer fuentes de datos confiables y precisas para comparación y diferenciación de los datos que se manejan, por tanto, formar una base para la unificación de criterios tanto de gestión de datos como de características de los mismos ya que cada Registro de la Propiedad maneja los mismos tipos de datos en el contexto de su negocio.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] D. McGilvray, "Executing Data Quality Projects", San Francisco (California): Morgan Kaufmann, 2008.
- [2] I. Muñoz-Reja, A. Gómez Carretero and F. Gualo Cejudo, "Calidad de datos." Madrid: RAMA, 2018.
- [3] PowerData, "La Calidad de Datos: una radiografía completa". PowerData. [Online]. Disponible: http://cdn2.hubspot.net/hub/239039/file-1441123554-pdf/docs/PWD_-_CALIDAD_DATOS_-_RADIOGRAFIA.pdf
- [4] REGLAMENTO A LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO DE DATOS PUBLICOS. Registro Oficial Suplemento 718 de 23-mar.-2016, 2016.
- [5] "Sistema Digital Registral se implementará en enero del 2018", Quito Informa, 2019. [Online]. Disponible : <http://www.quitoinforma.gob.ec/2017/12/18/sistema-digital-registral-se-implementara-en-enero-del-2018/>.
- [6] Registro de la propiedad del Distrito Metropolitano de Quito, "Planificación Estratégica Registro de la Propiedad 2017-2020", pp1-30, 2017.
- [7] "Industria 4.0", Es.wikipedia.org, 2020. [Online]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Industria_4.0.
- [8] "IDC - About - Home", IDC: The premier global market intelligence company, 2020. [Online]. Disponible: <https://www.idc.com/about>.
- [9] Cai, L. and Zhu, Y., 2015. The Challenges of Data Quality and Data Quality Assessment in the Big Data Era. Data Science Journal, 14. Disponible: 10.5334/dsj-2015-002
- [10] COBIT 5. Rolling Meadows, IL.: ISACA, 2012. ISBN: 978-1-60420-237-3
- [11] R. Price and G. Shanks, "A Semiotic Information Quality Framework: Development and Comparative Analysis", 2005.
- [12] S. Lin, J. Gao, A. Koronios and V. Chanana, "Developing a data quality framework for asset management in engineering organisations", International Journal of Information Quality, vol. 1, no. 1, p. 100, 2007. Disponible: 10.1504/ijiq.2007.013378.
- [13] J. Vilalta Alonso and M. Álvarez Buylla, "Metodología para el diagnóstico de la calidad de los datos.", 2008. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/49594969_Metodologia_para_el_diagnostico_de_la_calidad_de_los_datos.
- [14] D. International, DAMA Guide to the Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK) Spanish Edition, 2010. [Online] Disponible: <https://books.google.com.ec/books?id=7FdNCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Data+Q>

uality+Assessment+Arkady+Maydanchik+pdf&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi6qs7azPDnAhWlg-AKHfbgBvgQ6AEIPTAC#v=onepage&q&f=false

[15] J. Krogstie, "A Semiotic Approach to Data Quality", Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling, pp. 395-410, 2013. Disponible: 10.1007/978-3-642-38484-4_28.

[16] Registro de la Propiedad de Quito, Estructura Orgánica Funcional. 2019.

[17] AENOR, "ISO 25012", Iso25000.com, 2020. [Online]. Disponible: <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25012>.

[18] Chapman, A. D. "Principles of Data Quality", 2005, version 1.0. Report for the Global Biodiversity Information Facility, Copenhagen. [Online]. Disponible: <http://repositorio.geotech.cu/xmlui/bitstream/handle/1234/569/Principles%20of%20Data%20Quality.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[19] Regulaciones y procedimientos internos aplicables a la entidad. Quito: Registro de la Propiedad de Quito, 2019. [Online]. Disponible: [http://www.registrodelapropiedad.quito.gob.ec/textos_normativa/TRANSPARENCIA_2019/Septiembre/Literal%20a3%20-%20Regulaciones%20y%20procedimientos%20internos/literal%20a3\)%20regulaciones%20y%20procedimientos%20internos.pdf](http://www.registrodelapropiedad.quito.gob.ec/textos_normativa/TRANSPARENCIA_2019/Septiembre/Literal%20a3%20-%20Regulaciones%20y%20procedimientos%20internos/literal%20a3)%20regulaciones%20y%20procedimientos%20internos.pdf)

[20]"Microsoft® SQL Server® 2014 Service Pack 2 (SP2) Express from Official Microsoft Download Center", Microsoft.com. [Online]. Disponible: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=53167>.

[21]"Microsoft Office | Herramientas para el hogar o la oficina", Products.office.com, 2020. [Online]. Disponible: <https://products.office.com/ES/home>.

[22]"DataCleaner | Better data for better business decisions", Datacleaner.org, 2020. [Online]. Disponible: <https://datacleaner.org>.

[23]"DBeaver Community | Free Universal Database Tool", Dbeaver.io, 2020. [Online]. Disponible: <https://dbeaver.io>.

[24]"Control de calidad de datos - guía de iniciación - Talend", Talend Real-Time Open Source Data Integration Software, 2020. [Online]. Disponible: <https://es.talend.com/download/data-quality-open-studio/>

[25]"Impuesto Predial de Quito", Quito Informa, 2020. [Online]. Disponible: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2020/01/04/76433/>.

[26] "Estado Actual De Datos Abiertos", Gobiernoelectronico.gob.ec. 2018. [Online] Disponible: <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/Situación-actual-datos-abiertos.pdf>

[27]"Certificado de Gravamen del Inmueble - Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios", Gob.ec, 2020. [Online]. Disponible: <https://www.gob.ec/gaddmq/tramites/certificado-gravamen-inmueble-registro-propiedad-distrito-metropolitano-quito>.

6. ANEXOS