

**Guía de implementación de un gobierno de datos para los procesos de facturación de tasas
y servicios ambientales del área de Gestión Financiera de las Corporaciones Autónomas
Regionales en Colombia**

MAURICIO GARCÉS ORDÓÑEZ



Facultad de Ingeniería
Maestría en Ingeniería
2020

Guía de implementación de un gobierno de datos para los procesos de facturación de ii
tasas y servicios ambientales del área de Gestión Financiera de las Corporaciones
Autónomas Regionales en Colombia

MAURICIO GARCÉS ORDÓÑEZ

Trabajo de grado para optar al título de magíster en ingeniería

Directora

MAYDA PATRICIA GONZÁLEZ ZABALA

Doctora en Ingeniería, Sistemas y Computación



Facultad de Ingeniería

Maestría en Ingeniería

2020

Una vez atendida la sustentación pública y
evaluados los productos derivados de la
investigación, se ha decidido asignar la
calificación definitiva de
MERITORIO.

Mariutsi Osorio Sanabria, MSc

Jurado Evaluador Externo
Comité de evaluación

Jorge Gómez Rojas, PhD

Director Académico
Comité de evaluación

Yo, *Mauricio Garcés Ordóñez*, declaro que este trabajo de grado para optar al título de magíster de la Universidad del Magdalena no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad.

Firma

Mauricio Garcés Ordóñez

El éxito de este proyecto va dedicado a mis padres, esposa e hijas, demás familiares y amigos.

Gracias a DIOS por haberme llenado de sabiduría y conocimiento durante la realización de esta investigación para cumplir con mis propósitos.

A mis padres, esposa e hijas y familiares por creer en mí, por su paciencia, apoyo y su voz de aliento para seguir adelante.

A la UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA, al INSTITUTO DE POSGRADO y su cuerpo administrativo y docente que me brindaron todo el apoyo y conocimiento necesarios para hacer realidad este firme propósito.

A la PhD Mayda Patricia González Zabala por creer en mí y brindarme la oportunidad de ser directora dicho proyecto, por proporcionarme toda la información y de aportar sugerencias y observaciones, además por toda su paciencia, colaboración y apoyo.

A todos los amigos y compañeros que me acompañaron a lo largo del posgrado y compartieron mis sueños y esperanzas.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR), son entes públicos que velan por el buen uso y conservación de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, formulando y ejecutando proyectos respaldados con recursos económicos provenientes del cobro de tasas y servicios ambientales originados en su jurisdicción y que según los resultados de las auditorías liberadas por la Contraloría General de la República (CGR) en los últimos cuatro años, cuantificó hallazgos que representan pérdidas millonarias para las CAR, subestimando el Activo y Patrimonio, ocasionando detrimento patrimonial a los recursos del Estado, evidenciando falencias y debilidades en la administración y gestión de la información.

La información es un factor de valor que respalda decisiones, premisas estratégicas y mejora procesos de una organización. Su importancia ha permitido fortalecer un campo de conocimiento especializado en datos que busca a través de la adopción de un gobierno de datos (GD), mejorar las capacidades de gestión de la información y mitigar el descontrol ocasionado por falta de políticas y procedimientos.

Existen marcos de buenas prácticas que establecen pautas para un correcto GD. En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) dispone de instrumentos que definen aspectos para adoptar el GD en entidades públicas. La implementación del GD es compleja por la no existencia de guías que orienten el cómo hacer de manera operativa el proceso, situación que motiva esta investigación, en la que se propone una guía para la implementación de un GD enfocado en calidad de datos que contemple los lineamientos nacionales y las buenas prácticas de gestión de datos para el área de Gestión Financiera de las CAR con el fin de mejorar la calidad de los datos en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales, la cual servirá para que los Administradores de las Tecnologías de

la Información (TI) de las CAR tengan un instrumento que permita guiar la implementación de un GD alineado a las mejores prácticas internacionales. Además, sirva de referencia para otras entidades públicas.

INTRODUCCIÓN	1
1 GOBIERNO DE DATOS PARA EL PROCESO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	6
1.1 Situación de interés	6
1.2 Definición del alcance.....	19
1.3 Metodología	23
1.4 Síntesis del capítulo 1	26
2 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	28
2.1 Gestión de datos y gobierno corporativo de TI.....	28
2.1.1 Marcos y buenas prácticas de gestión y gobierno de TI.....	29
2.1.1.1 The Open Group Architecture Framework – TOGAF.....	29
2.1.1.2 Control Objectives for Information and Related Technology – COBIT.	31
2.2 Gobierno de datos	34
2.2.1 Principios Rectores del Gobierno de Datos	35
2.2.2 Marcos de referencia para el GD	36
2.2.2.1 Data Management Book of Knowledge – DMBOK V2.....	36
2.2.2.2 Data Governance Framework	39
2.2.3 Directrices o normativas Colombianas para el GD.....	42
2.2.4 Calidad de datos	45
2.3 Modelado y notación de procesos de negocios.....	47
2.4 Estado del arte en revisión de literatura.....	49
2.5 Síntesis del capítulo 2	62
3 CARACTERIZACIÓN DE MARCOS DE REFERENCIA QUE APOYAN LA IMPLEMENTACIÓN DEL GOBIERNO DE DATOS ESTABLECIDO POR MINTIC	64
3.1 Contribución de los marcos de referencia a los lineamientos asociados a “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”	65
3.2 Contribución de los marcos de referencia a los elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”.....	69

3.3	Relación de los marcos de referencia en gestión y GD con los ámbitos y pasos del GD propuesto por MinTIC.....	viii 73
3.4	Análisis de resultados de la caracterización de los marcos de referencia con lo propuesto por MinTIC para el GD.....	79
3.5	Síntesis del capítulo 3	81
4	IDENTIFICACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL GOBIERNO DE DATOS BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD DE DATOS PROPUESTO POR MINTIC	83
4.1	Etapa 1: Identificación	83
4.2	Etapa 2: Análisis	84
4.3	Etapa 3: Perfilado.....	85
4.4	Etapa 4: Definición	88
4.5	Etapa 5: Despliegue	97
4.6	Etapa 6: Cumplimiento	100
4.7	Etapa 7: Auditoría y mejora.....	101
4.8	Síntesis del capítulo 4	101
5	MODELADO DEL PROCESO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS CAR DE COLOMBIA.....	103
5.1	Modelado en BPMN del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales	103
5.1.1	Elementos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales.....	105
5.1.2	Elementos del subproceso de liquidación de facturas.....	110
5.1.3	Elementos del subproceso de validación de facturas.....	117
5.2	Síntesis del capítulo 5	122
6	GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN GOBIERNO DE DATOS BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD DE DATOS EN LAS CAR DE COLOMBIA	123
6.1	Introducción	124
6.2	Objetivo y alcance de la guía	126
6.2.1	Objetivo.....	126
6.2.2	Alcance	126
6.3	Glosario y definiciones	127
6.4	Metodología de implementación de la guía	127

6.4.1	Metodología inicial	128ix
6.4.2	Análisis y ajustes de la metodología inicial	129
6.4.3	Cambios realizados a los formatos propuestos inicialmente	132
6.4.4	Metodología final.....	134
6.5	Fundamentación.....	138
6.6	Contenido.....	141
6.6.1	Fase cero: Preparar.....	141
6.6.2	Primera fase: Caracterizar.....	146
6.6.3	Segunda fase: Perfilar	152
6.6.4	Tercera fase: Construir y Presentar.....	158
6.6.5	Cuarta fase: Controlar y Mejorar	172
6.7	Recomendaciones	176
6.8	Síntesis del capítulo 6	177
7	APLICACIÓN DE LA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN GOBIERNO DE DATOS BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD DE DATOS EN CORPOCESAR	178
7.1	Comunicar implementación del GD	178
7.2	Ajuste de instrumentos que componen el GD.....	179
7.3	Identificación de interesados del dato.....	181
7.4	Fuentes de información y caracterización de atributos del dato a gobernar	183
7.5	Perfilado de datos a gobernar.....	186
7.6	Construcción del GD.....	190
7.7	Construcción del Plan de Calidad del Dato	192
7.8	Plan de auditoría de la calidad del dato	195
7.9	Socialización del GD	196
7.10	Síntesis del capítulo 7	198
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	200
9	BIBLIOGRAFÍA	205
10	ANEXOS	233

Tabla 1. Cobros por uso de los recursos naturales renovables	8
Tabla 2. Costos identificados por los hallazgos detectados por la CGR a las CAR	11
Figura 8. Metodología de Investigación.	23
Tabla 3. Alcance de las fases del marco TOGAF	30
Tabla 4. Dimensiones del catalizador “información”	32
Tabla 5. Principios rectores del GD	35
Tabla 6. Áreas de conocimiento del DMBOK.....	37
Tabla 7. Roles de las áreas de conocimiento del DMBoK	38
Tabla 8. Pasos propuestos por IBM para el gobierno de datos.....	42
Tabla 9. Pasos propuestos por MinTIC para el gobierno de datos	44
Tabla 10. Elementos básicos del BPMN.....	48
Tabla 11. Resumen de iteraciones en el proceso de consulta	52
Tabla 12. Distribución de tipos de documentos por categorías	58
Tabla 13. Sub-clasificación de la categoría "GD aplicado" por tipo de documento.....	60
Tabla 14. Lineamientos asociados a la guía técnica MGGTI.G.INF.05 de GD propuesta por MinTIC	66
Tabla 15. Relación de marcos de referencia por lineamientos asociados a la guía técnica del GD	68
Tabla 16. Elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información" 69	
Tabla 17. Identificación de las actividades, fases o procesos de los marcos de referencia que apoyan los elementos del ámbito: “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”	70
Tabla 18. Relación de los marcos de referencia con los ámbitos propuesto por MinTIC para el GD	74
Tabla 19. Relación de los marcos de referencia en gestión y GD con los pasos propuesto por MinTIC para la implementación de un GD	77
Tabla 20. Preguntas por atributos de Calidad de datos	85
Tabla 21. Proveedores y herramientas de calidad de datos por tipo de licencia.....	87
Tabla 22. Indicadores de gestión de calidad de dato	90
Tabla 23. Ejemplo de métricas de calidad de datos propuestos por el DAMA	91

Tabla 24. Elementos del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.....	106xi
Tabla 25. Elementos del subproceso liquidación de facturas	111
Tabla 26. Parámetros de liquidación por servicio ambiental.....	115
Tabla 27. Elementos del subproceso validación de facturas.....	118
Tabla 28. Detalle de actividades y formatos sugeridos en cada una de las fases	129
Tabla 29. Descripción de cambios en los formatos propuestos en la guía	132
Tabla 30. Detalle de actividades en cada una de las fases	135
Tabla 31. Codificación de documentos del proceso	137
Tabla 32. Relación de las fases propuestas con lo establecido por MinTIC y los Marcos de Referencia en Gestión y GD	138
Tabla 33. Formato maestro de formatos del gobierno de datos	142
Tabla 34. Formato plan de implementación del gobierno del dato.....	144
Tabla 35. Documento de apoyo - Solicitud de aplicación de la guía de implementación del GD	145
Tabla 36. Formato para el registro de participantes o interesados del dato	147
Tabla 37. Formato de la estrategia de calidad de datos	149
Tabla 38. Formato de registro de fuentes de información y caracterización de atributos	152
Tabla 39. Formato para Registro de Análisis de Perfilado de Datos	154
Tabla 40. Formato de Informe de Perfilado de Datos.....	155
Tabla 41. Formato de análisis de los resultados del perfilado de datos	157
Tabla 42. Directorio de normas de codificación de los datos	160
Tabla 43. Formato de acciones preventivas y correctivas	163
Tabla 44. Formato Plan de Calidad del Dato	166
Tabla 45. Formato de registro de asistencia.....	171
Tabla 46. Formato Plan de Auditoría de Calidad del Dato.....	174

Figura 1. Índice de Desempeño Institucional del top 10 de las mejores CAR. Elaboración propia a partir del informe de MinAmbiente en [29].	10
Figura 2. Distribución porcentual de los costos de los hallazgos detectados por la CGR a las CAR. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].	11
Figura 3. Dineros no registrados a deudores. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [5], [38].	13
Figura 4. Intereses por mora que fueron registrados en la vigencia 2016. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [34].	14
Figura 5. Cuentas de cobros en riesgo de prescripción al 2016. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [34].	14
Figura 6. TUA no facturada. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [38].	15
Figura 7. Representación porcentual de los cobros por utilización de recursos naturales renovables en el Presupuesto de Ingreso de CORPOCESAR. Subdirección General Área Administrativa y Financiera – CORPOCESAR en [42].	17
Figura 9. Marco de Arquitectura – TOGAF. Traducido y adaptado de [13].	30
Figura 10. Estructura de COBIT 5. Adaptado de [17].	33
Figura 11. Metadatos de COBIT – Ciclo de la información. Adaptado de [17].	34
Figura 12. Áreas de conocimiento de la Gestión de Datos. Traducido del DAMA International en [14].	37
Figura 13. Data Governance Framework. Traducido del Data Governance Institute en [15].	39
Figura 14. Ciclo de vida del proceso de GD. Adaptado de [56].	40
Figura 15. Disciplinas para un efectivo gobierno de datos. Adaptado de [52].	41
Figura 16. Arquitectura TI Colombia. Elaboración propia a partir de [57].	43
Figura 17. Ámbitos del Gobierno de Datos. Elaboración propia a partir de [62].	44
Figura 18. Problemas de calidad de datos. Adaptado de [68].	46
Figura 19. Gráfica de proximidad de la relación de palabras claves de la consulta. Elaboración propia con el software VOSviewer a partir de los resultados de la consulta.	54
Figura 20. Gráfica de proximidad de la palabra clave "information management". Elaboración propia con el software VOSviewer a partir de los resultados de la consulta.	55

Figura 21. Gráfica de proximidad de la palabra clave "data governances". Elaboración propia con el software VOSviewer a partir de los resultados de la consulta	55
Figura 22. Documentos seleccionados como potenciales referencias. Elaboración propia con el software Microsoft Office Excel 2013 a partir de los resultados de la consulta.....	56
Figura 23. Distribución porcentual de la clasificación de los resultados de documentos seleccionados. Elaboración propia con el software Microsoft Office Excel 2013 a partir de los resultados de la consulta	58
Figura 24. Distribución porcentual de la sub-clasificación de los resultados de la categoría "GD aplicado". Elaboración propia con el software Microsoft Office Excel 2013 a partir de los resultados de la consulta.	59
Figura 25. BPMN del proceso de facturación de Tasas y Servicios Ambientales. Elaboración propia a través del software Bizagi [134].	104
Figura 26. Subproceso de liquidación de facturas	111
Figura 27. Subproceso de validación de facturas.....	118
Figura 28. Fases de la metodología inicial.....	128
Figura 29. Fases de la Metodología final.....	134
Figura 30. Solicitud de autorización de aplicación de la guía en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	179
Figura 31. Plan de Implementación del GD en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	180
Figura 32. Maestro de Formatos del GD en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	181
Figura 33. Registro de Interesados del Dato en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.....	182
Figura 34. Fuentes de información y caracterización de atributos del dato a gobernar en CORPOCESAR – parte I. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	184
Figura 35. Fuentes de información y caracterización de atributos del dato a gobernar en CORPOCESAR – parte II. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	185

Figura 36. Registros de análisis de perfilados del dato a gobernar en CORPOCESAR. Fuente: xiv Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	187
Figura 37. Porcentaje de registros en blanco de los campos de la base de datos TUA. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado.	189
Figura 38. Normas de codificación de datos en CORPOCESAR – parte I. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	190
Figura 39. Normas de codificación de datos en CORPOCESAR – parte II. . Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	191
Figura 40. Acciones preventivas y correctivas para el GD – parte I. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	193
Figura 41. Acciones preventivas y correctivas para el GD – parte II. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.	194
Figura 42. Socialización con la Tesorera y el Coordinador del Recurso Hídrico. Fuente: Fotografías tomadas en la sede de CORPOCESAR.	197
Figura 43. Planilla de asistencia a la socialización de formatos, procedimientos y demás instrumentos del GD. Fuente: Fotografías tomadas en la sede de CORPOCESAR.	198

INTRODUCCIÓN

La CGR tiene como misión velar por una adecuada utilización de los recursos y bienes de la nación que sean administrados por particulares y entidades públicas, evaluar a través de auditorías la gestión y los resultados obtenidos por estos [1]. Dentro del grupo de entidades públicas auditadas anualmente se encuentran las CAR, los cuales son entes territoriales de carácter público que administran en su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables [2]. La CGR en los últimos cuatro años, cuantificó hallazgos que representan pérdidas millonarias para las CAR, subestimando el Activo y Patrimonio, ocasionando detrimento patrimonial a los recursos del Estado, evidenciando falencias y debilidades en la administración y gestión de la información, en especial en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales [3], [4]. Una de estas falencias es que las CAR no cuentan con instrumentos de GD que les permitan desarrollar de forma estratégica la información que se obtiene del proceso de cobro por utilización de recursos naturales, lo que dificulta la toma de las decisiones y la formulación de estrategias para evitar desviaciones en el proceso [5].

La gestión de datos es un tema de gran auge que ha promovido investigaciones en diferentes campos de la industria privada como lo es la gestión de mercados de compra y venta de sus productos, personal, clientes, proveedores, seguridad y acceso a la información, visita y adquisición de servicios web en la que se ha demostrado que los datos deben tener un nivel de gestión y control como cualquier activo comercial [6]. También, se ha generado nuevo conocimiento [7], creando nuevas herramientas académicas como

artículos de investigación científica, conferencias, trabajos de grado entre otras que han sido construidas a partir de la comparación de varios marcos de GD [8] y facilitando la integración con otras arquitecturas como la de negocios y gestión de proyectos, aplicaciones y TI [9]. El GD es una especialidad dentro del ámbito de la gestión de datos, hoy en día, con la implementación de GD en las empresas, se crean nuevas expectativas de generación de valor a partir de los activos de información, se facilita la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) con los marcos de GD, proporcionando técnicas orientadas a la gestión de la calidad, accesibilidad y seguridad de los datos [10]. El sector público ha reconocido la importancia de implementar gobiernos de TI basados en la interrelación de las diferentes arquitecturas de la empresa con el propósito de cumplir sus estrategias, utilizando la tecnología [11], [12].

Así mismo, existen estándares de las mejores prácticas sobre la gestión de los datos que definen reglas y características que facilitan su manejo e implementación [13], entre las cuales se encuentran: 1) *Data Management Book of Knowledge – DMBoK* que provee herramientas para implementar y mejorar el GD, la calidad, transparencia y existencia de la información y la gestión del cambio [14], 2) *Data Governance Framework* que provee una estructura sencilla para clasificar y definir responsabilidades sobre los procesos relacionados con la información e involucradas con la toma de decisiones [15], 3) ISO / IEC 38505-1: 2017 orienta al gobierno de las organizaciones sobre el uso efectivo, eficiente y aceptable de los datos dentro de sus organizaciones [16], 4) *Control Objectives for Information and Related Technology – COBIT* que entrega el GD como una parte de la gobernabilidad general del área TI [17], y 5) *The Open Group Architecture Framework –*

TOGAF que define el proceso para la creación de una arquitectura de datos como parte de la arquitectura general de una empresa.

En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), quien es líder de la Política de Gobierno Digital, a través del Modelo de Gestión y Gobierno de TI contenido dentro del Marco de Referencia de Arquitectura ha dispuesto un dominio llamado “Información” que ofrece ámbitos, lineamientos e instrumentos para que las entidades públicas diseñen su Arquitectura de Información [18]. Dentro de los instrumentos que ofrece, existe un documento llamado “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” que define los aspectos para tener en cuenta para un adecuado GD que implica, entre otros, la definición de procedimientos y políticas para la gestión de la disponibilidad, calidad, integridad, usabilidad y seguridad de los datos, el cual está alineado con el ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”. Aunque MinTIC haya construido una guía para el GD, son pocas las entidades públicas en Colombia que han podido adoptar un GD. Según el informe publicado por MinTIC en [19] y [20] sobre las respuestas de entidades de orden nacional y de orden territorial (alcaldías, gobernaciones en sus niveles central y descentralizado y demás entidades descentralizadas) del Formulario Único de Reporte de Avance a la Gestión (FURAG), para el año 2018, solo 223 entidades (un 13%, que corresponde a 192 entidades territoriales y 31 entidades de orden nacional) de las 1712 entidades que diligenciaron el FURAG en el componente “TIC para la gestión” en “Indicadores de Proceso Logro: Información” respondieron que habían implementado exitosamente un esquema para el gobierno de los componentes de información [19], [20].

Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE; en inglés: Organization for Economic Co-operation and Development) entrega un modelo de GD para entidades públicas que apoya la construcción de políticas públicas para el aprovechamiento de los datos. Además, existen otras alternativas de gestión de datos diseñadas por organizaciones reconocidas internacionalmente especializadas en soluciones de GD como International Business Machines Corporation (IBM), Information Systems Audit and Control Association (ISACA), PowerData entre otras, que han diseñado su propia metodología de implementación en GD. Sin embargo, no existen herramientas que permitan a las CAR realizar un ejercicio de cómo implementar un GD de tal forma que su aplicación las ayude con el cumplimiento de lo dispuesto por MinTIC y las mejores prácticas.

Por lo anterior, se propuso con este trabajo el diseño de una guía para la implementación de un GD que contemple los lineamientos nacionales y las buenas prácticas de gestión de datos para el área de Gestión Financiera de las CAR con el fin de mejorar la calidad de los datos en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales, la cual servirá de base para que los Administradores de TI de las CAR tengan un instrumento que puedan usar para implementar un GD que considere los lineamientos que exige MinTIC a través de la Política de Gobierno Digital y a las mejores prácticas internacionales. Además, sirva de referencia para otras entidades públicas.

El contenido de este trabajo se estructura inicialmente con la descripción de la situación de interés, la pertinencia, el alcance y la metodología del trabajo investigativo. En un segundo capítulo se presentan los antecedentes, estado del arte, el marco conceptual

y teórico. Un tercer capítulo que contiene la caracterización de los marcos de referencia que apoyan la implementación de un GD, su relación con los lineamientos, elementos y su relación con los pasos propuestos por MinTIC. Para el cuarto capítulo se presentan las técnicas y herramientas que se podrían utilizar para la implementación del GD enfocado en calidad de datos. Un quinto capítulo en el que se presenta el flujo de datos e información del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales modelado a través de Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio mediante la aplicación Bizagi. El proceso de creación de instrumentos, el desarrollo y la propuesta de la guía de implementación de un GD bajo el enfoque de calidad de datos se describen en el capítulo sexto. En el séptimo capítulo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la guía de implementación en CORPOCESAR. Finalmente, se presentan las conclusiones y el trabajo futuro, las referencias bibliográficas utilizadas durante el proceso investigativo y los anexos.

1 GOBIERNO DE DATOS PARA EL PROCESO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS AMBIENTALES

Este capítulo presenta la situación de interés, los argumentos, la importancia y el impacto que se esperaría generar a partir del logro de los resultados de desarrollar este proyecto. Posteriormente, se describe el alcance de la investigación y la guía metodológica que se siguió en el proceso investigativo.

1.1 Situación de interés

Colombia en su evolución normativa ambiental, iniciada con la Ley 3ª de 1961, expidió la Ley 99 de 1993 en la que se creó el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente), organizó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y reordenó el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables [21]. Con el cumplimiento de esta ley se responsabilizó de la gestión ambiental del país directamente a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR) [2], que son entes de carácter público, integrados por las entidades territoriales, encargados por ley de administrar -dentro del área de su jurisdicción- el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por el desarrollo sostenible del país [22]. La Ley 99 de 1993 en su artículo 30, define que el objetivo de las CAR es la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como el cumplimiento y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración,

manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el MinAmbiente y sus funciones están establecidas en el artículo 31 en la Ley 99 de 1993 [23]. Actualmente, existen 33 en todo el territorio nacional.

Las CAR, dentro su quehacer misional, formulan y ejecutan proyectos para la conservación y mantenimiento del medio ambiente, los cuales se apalancan, entre otros, con ingresos generados por la prestación de servicios ambientales e ingresos provenientes del cobro de Tasas y Multas de acuerdo a las directrices e instrumentos económicos diseñados por MinAmbiente [24] en virtud de la utilización de los recursos naturales renovables. La gestión de recaudo de estos recursos es realizada desde la parte Administrativa y Financiera de la CAR, a partir de los insumos generados desde el área de Gestión Ambiental. Dentro de los cobros por uso de los recursos naturales renovables, se encuentran: 1) Tasa por Utilización de Agua (TUA), 2) Tasa Retributiva por Vertimientos Puntuales (TRVP), 3) Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable (TCAFM), 4) Multas por infracciones ambientales, 5) Sobretasa Ambiental, y 6) Pago por Servicios Ambientales (PSA) en los que se encuentran: otorgamiento de licencias, seguimiento ambiental, entre otros. En la Tabla 1, se encuentran descritos los cobros por uso de los recursos naturales renovables junto con el marco legal que lo sustenta.

Tabla 1. Cobros por uso de los recursos naturales renovables

Servicios a facturar	Descripción	Marco legal
		El Decreto 155 de 2004, reglamentó el artículo 43 de la Ley 99 de 1993, y posteriormente fue modificado por el Decreto 4742 de 2005.
Tasa por Utilización de Agua (TUA)	Se emite a todos los usuarios de recursos hídricos, en virtud de una concesión de aguas [25].	La Ley 1450 de 2011, en el artículo 216. El Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015, "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", en el Título 9 de los Instrumentos Financieros, Económicos y Tributarios, en su Capítulo 6 compila todas las normas anteriores con respecto al cobro de TUA.
Tasa Retributiva por Vertimientos Puntuales (TRVP)	Emitido a todos los usuarios que utilizan el recurso hídrico como receptor directo e indirecto de aguas residuales [26].	Decreto Ley 2811 de 1974. Decreto 1594 de 1984. Ley 99 de 1993. Decreto 901 de 1997. Resolución 081 de 2001. Decreto 3100 de 2003 (Derogado). Decreto 3440 de 2004 (Derogado). Ley 1450 de 2011. Decreto 2667 de 2012.
Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable (TCAFM)	Instrumento económico de política, administración y promoción del uso y manejo sostenible de los ecosistemas forestales, cobro que se hace por el volumen neto de madera que se va a otorgar [27].	Este tributo ambiental se encuentra amparado por los artículos 79, 80 y 338 de la Constitución Política de Colombia de 1991 y la siguiente normativa que tiene relación directa con el mismo: Ley 2 de 1959. Decreto Ley 3572 de 2011. Acuerdo 048 de 1982. Ley 70 de 1993. Decreto Ley 3573 de 2011. Acuerdo 036 de 1983. Ley 99 de 1993. Decreto 309 de 2000. Resolución 1084 de 2018. Ley 633 de 2000. Decreto 2041 de 2014. Resolución 868 de 1983. Decreto Ley 2811 de 1974. Decreto 1390 de 2018. Resolución 1479 de 2018. Decreto 1791 de 1996. Decreto 2372 de 2010. Resolución 0316 de 1974.
Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Son incentivos para conservar los ecosistemas naturales, por parte de quienes se benefician de los servicios ecosistémicos hídricos [24].	MinAmbiente expidió el decreto 953 de 2013 con el cual reglamenta en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, referente a la inversión de al menos el 1% de los ingresos corrientes de las entidades territoriales en la adquisición y mantenimiento de predios o la financiación de esquemas de PSA en áreas que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales.
Sobretasa ambiental	Es un cobro ligado al impuesto predial que cobran las autoridades locales bajo unas tarifas fijadas por cada una de ellas; bajo unas limitaciones fijadas en la Ley nacional.	Artículo 44 de la Ley 99 de 1993.
Multas	Sanción económica impuesta por afectación ambiental [28].	La ley 1333 del 21 de julio de 2009 establece el procedimiento sancionatorio ambiental y la Titularidad de la potestad sancionatoria en materia Ambiental para imponer y ejecutar las medidas preventivas y sancionatorias que necesita el país.

Nota. Elaboración propia a partir de [24], [25], [26], [27] y [28].

Desafortunadamente, según los resultados de los Informes de Auditoría Gubernamental con Enfoque Integral – Modalidad Regular que ha realizado la CGR a las CAR, la gestión de cobro por parte de las CAR no ha sido la más efectiva. De acuerdo a

los informes en los últimos cuatro años, las CAR han dejado de percibir ingresos considerables, ocasionando subestimación del Activo y el Patrimonio y en algunos casos detrimento patrimonial que han impedido la ejecución de proyectos para preservar el medio ambiente [3], [4].

La revisión de las auditorias liberadas por la CGR, según el informe de gestión 2010 – 2018 publicado el 6 de agosto de 2018 por MinAmbiente, donde se presentó el Índice de Evaluación de Desempeño Institucional (IDEDI) de las 33 CAR en [29], el cual mide la gestión ambiental, de desarrollo sostenible, ambientales y de gestión para hacer seguimiento al estado de los recursos naturales renovables y del medio ambiente [29], evidenció que entre el top 10 de las mejores CAR con los más altos resultados de cumplimiento en la medición IDEDI se encuentran: la Corporación Autónoma Regional De Las Cuencas De Los Ríos Negro y Nare - CORNARE con un 91%, seguida de la Corporación Autónoma Regional Del Centro De Antioquia - CORANTIOQUIA con un 89%, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM con 88%, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR con 86%, Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR con 85%, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR con 85%, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá – CORPOURABA con 84%, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS con 84%, Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB con 83%, Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA con 83%. En la Figura 1, se presenta gráficamente el índice de desempeño obtenido por las CAR descritas anteriormente.

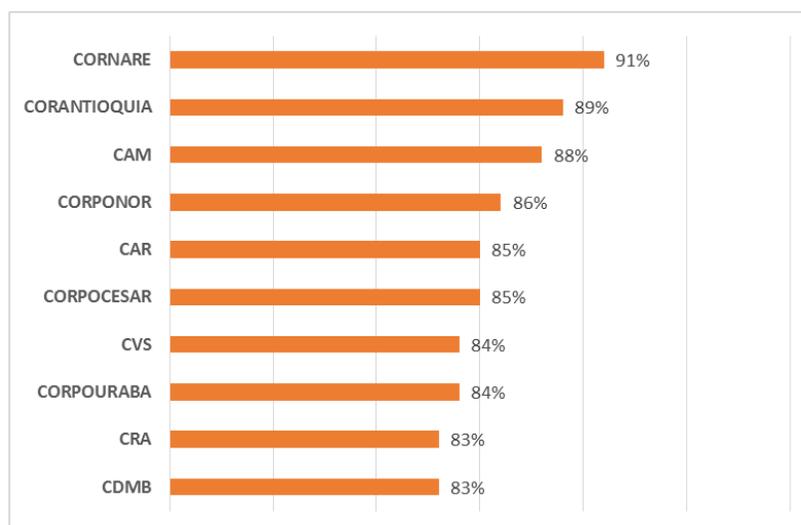


Figura 1. Índice de Desempeño Institucional del top 10 de las mejores CAR. Elaboración propia a partir del informe de MinAmbiente en [29].

A pesar de ser las corporaciones con mejores índices de desempeño, la CGR evidenció hallazgos que representan elevados costos por el mal manejo de la información, la carencia de políticas y procedimientos que permitan hacer un mejor control [5], [30], [31], [32]. En la Tabla 2, se presenta el costo total de los hallazgos por cada CAR analizada en la revisión, donde las cuatro CAR con las cifras más altas en pérdidas son: CORPOCESAR que representa el 38.7% del gran total, seguido de CORANTIOQUIA con un 23.9%, CRA con 15.4% y CORNARE con el 12.6%. Las otras CAR, tienen una representación baja pero significativamente importante. La CAR de Cundinamarca no tiene costos cuantificados, pero no quiere decir que los hallazgos no tengan relevancia, sino que no es posible cuantificar las pérdidas debido a la incongruencia de la información en la entidad. En la Figura 2, se presenta la proporción porcentual del total de costos de los hallazgos identificados por la CGR de las 10 CAR con mejor desempeño.

Tabla 2. Costos identificados por los hallazgos detectados por la CGR a las CAR

Corporación Autónoma Regional	2015	2016	2017	2018	Total
CORPOCESAR	2,118,800,000.00	44,313,115,893.91	3,910,068,990.00	26,768,186,994.00	77,110,171,877.91
CORANTIOQUIA		47,503,222,920.00	133,196,537.86		47,636,419,457.86
CRA		20,580,068,820.00		9,989,970,971.00	30,570,039,791.00
CORNARE	1,581,034,000.00			23,540,644,882.00	25,121,678,882.00
CDMB		3,698,224,571.00		5,311,418,054.49	9,009,642,625.49
CORPONOR		3,807,046,887.00		488,918,781.00	4,295,965,668.00
CVS	188,813,775.00		1,773,106,968.00		1,961,920,743.00
CAM			1,745,863,028.30		1,745,863,028.30
CORPOURABA		1,517,736,099.29		164,106,607.20	1,681,842,706.49
CAR					-
Total	\$ 3,888,647,775.00	\$ 121,419,395,191.20	\$ 7,562,235,524.16	\$ 66,263,246,289.69	\$ 199,133,544,780.05

Nota. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].

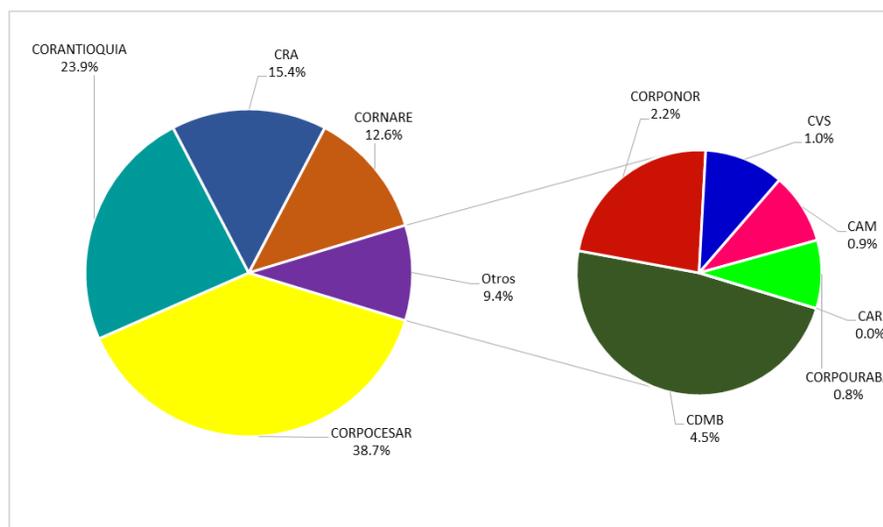


Figura 2. Distribución porcentual de los costos de los hallazgos detectados por la CGR a las CAR. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].

La CGR para las vigencias del período de 2015 al 2018 detectó debilidades en la gestión de los cobros persuasivos y coactivos de TUA y TRVP con acciones de cobro prescritas, deudores de la sobretasa ambiental, saldos de naturaleza contraria de deudores,

recaudos a favor de terceros y consignaciones por identificar [30], [34], [35], [36]. También, encontró falencias en el control de las cuentas por cobrar en reclamación, la gestión de la liquidación, facturación y las cuentas por cobrar de difícil recaudo de la TUA, TRVP y sobretasa ambiental con posible prescripción de cartera [31], [37], [38], [39]. Estas situaciones, junto a las deficiencias halladas por la CGR en los controles internos para manejar información de usuarios de los recursos hídricos y sus deudas con la entidad [37], problemas de comunicación entre las distintas áreas que se involucran en el proceso de liquidación, facturación y el cobro de los diferentes conceptos de servicios [32], [40] generan incertidumbre sobre los valores reales de los saldos de las cuentas contables conllevando a la subestimación del Activo y el Patrimonio y generando un posible detrimento patrimonial al Estado [34]. En el Anexo A se describen ejemplos de los hallazgos identificados por la CGR entre el transcurso de los periodos 2016 y 2019, presentando la causa que podría originar el evento, el efecto que produce en la Entidad y la valoración del costo para cada CAR de referencia.

Para el caso de CORPOCESAR, que presenta los hallazgos con más altos costos en todas las vigencias revisadas se puede apreciar que: en el 2015 dejó de registrarse a los deudores \$2.118.800.000 [5] (ver Figura 3), para el 2016 no se registraron Intereses de mora por TRVP, TUA y Sobretasa Ambiental que suman \$23.968.000.000 [34] (ver Figura 4) y se detectó el riesgo de prescripción de cobros de TRVP, TUA y Multas por \$18.816.832.551,8 en Tasas; y en Multas \$1.528.283.342,1 (ver Figura 5). Para el año 2017 no se registró a los deudores la Sobretasa Ambiental por \$102.391.042 y de deudores de la TUA del 2015 \$735.966.162, la corporación dejó de facturar por concepto de la TUA

\$3.001.334.926 y detectó que en el 2014 no se cobraron \$70.376.860 [38] (ver Figura 6) y para el 2018 continuo con procesos débiles en gestión de información, vulnerando la integridad y oportunidad de la información, en la que el deterioro de las cuentas por cobrar asciende a \$24.694.260.541 y en cuanto a consignaciones por identificar y facturas no registradas equivale a \$2.073.926.453 [41].

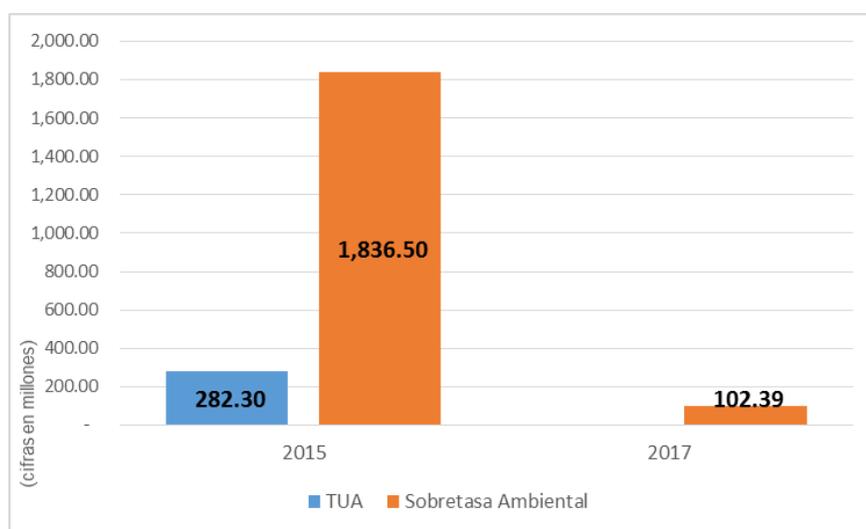


Figura 3. Dineros no registrados a deudores. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [5], [38].

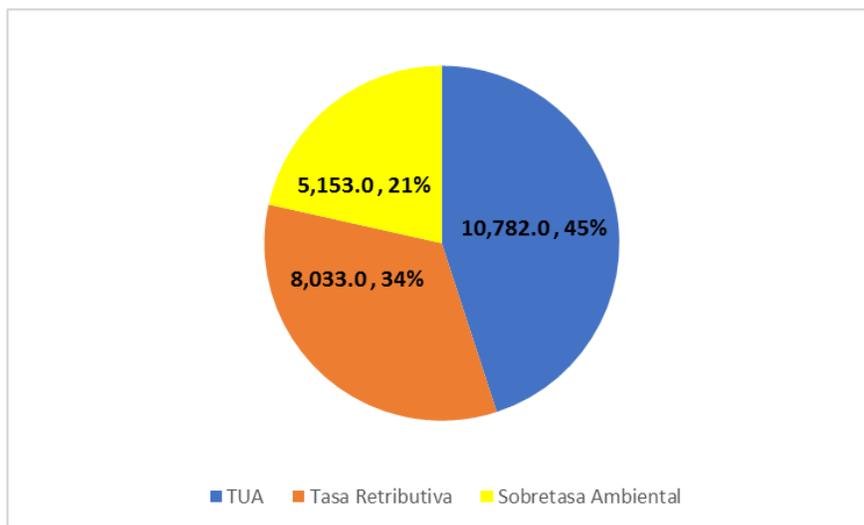


Figura 4. Intereses por mora que fueron registrados en la vigencia 2016. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [34].

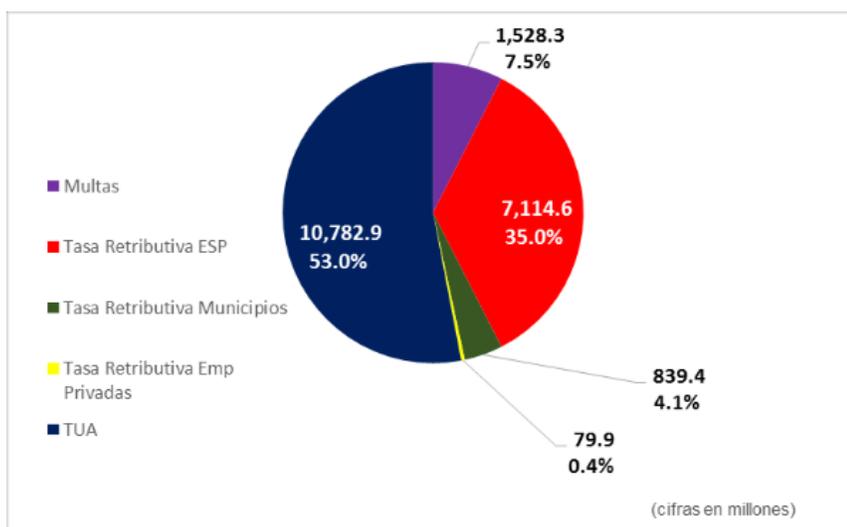


Figura 5. Cuentas de cobros en riesgo de prescripción al 2016. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [34].

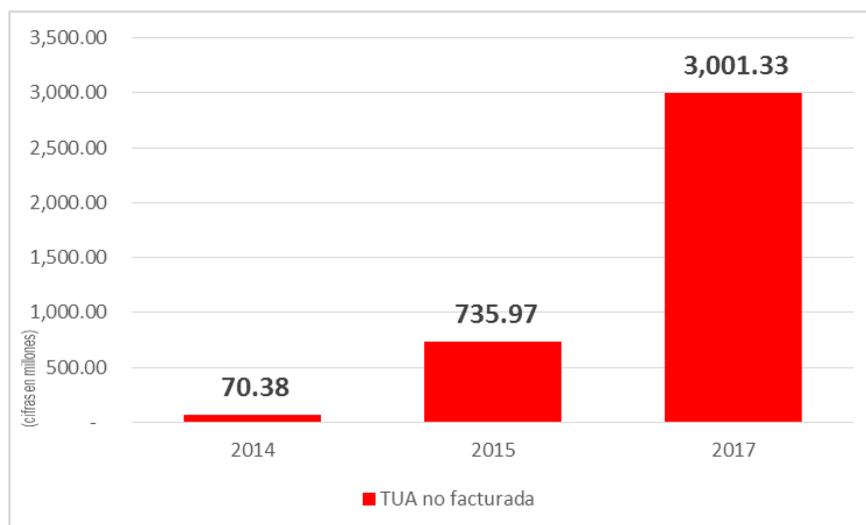


Figura 6. TUA no facturada. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [38].

Con el propósito de indagar los posibles hechos que originan los hallazgos detectados por la CGR a CORPOCESAR, en junio de 2019, se realizó una visita en campo a la Subdirección General Área Administrativa y Financiera, donde el personal de Contabilidad, Tesorería y Presupuesto de CORPOCESAR expuso detalles de situaciones con las que se encuentran al momento de iniciar el proceso de facturación de la TUA y TRVP que han conllevado a tener una gestión de cobro ineficiente. En primera instancia, no se tiene la información de cobros de manera oportuna. Cuando la información es recibida, esta carece de coherencia e imprecisión, presenta datos redundantes, campos en blancos e información de usuarios desactualizados, lo que la hace incompleta porque no se tienen los datos suficientes para identificar al consumidor de los servicios, la fuente hídrica, la resolución de concesión, entre otros datos importantes dentro del proceso como los datos de liquidación de vigencias anteriores y autodeclaraciones de consumo. Por otra parte, en algunos casos, una concesión tiene asociado a varias personas que pueden figurar como

dueños o consumidores del recurso renovable. Sin embargo, no indican a quién se le debe facturar, suele suceder que, en los siguientes cobros a realizar, se asigne el servicio de manera errada a otra persona de las mencionadas. Esta serie de eventos, evidencian debilidad en la gestión de datos, acarreando retrasos en el proceso de registro, emisión, generación y entrega de facturas, desconocimiento de los estados reales de las deudas de los usuarios, dificultando el inicio de procesos de cobros persuasivos y coactivos. También, se dificulta conocer el consumo real o estimado del recurso natural, esto puede ocasionar quejas de los usuarios por los excesivos cobros u ocasionar pérdida de ingresos por cobros muy bajos desalineado de la realidad, situación que no permite reflejar información financiera razonable de los Activos, Pasivos y Patrimonios de la Entidad.

El proceso de facturación de los servicios ambientales para CORPOCESAR es importante porque a través de ellos se activan los recaudos para la sostenibilidad de la misma y la ejecución de proyectos. Dentro de lo planeado en el Presupuesto de Ingresos, estos servicios son considerados como Ingresos Corrientes y equivalen al 78.4% del total de ingresos de la vigencia, su representación porcentual detallada está dada por: un 68.1% para la sobretasa ambiental, 15.6% en Otros servicios CAVFS, 4.9% para la TRVP, 3.9% para Transferencias del Sector Eléctrico, 2.4% para los PSA, TUA y TCAFM y un 0.2% en multas y sanciones [42]. En la Figura 7 se puede apreciar la distribución de estos cobros en relación con los Ingresos Corrientes en el Presupuesto de Ingresos de CORPOCESAR.

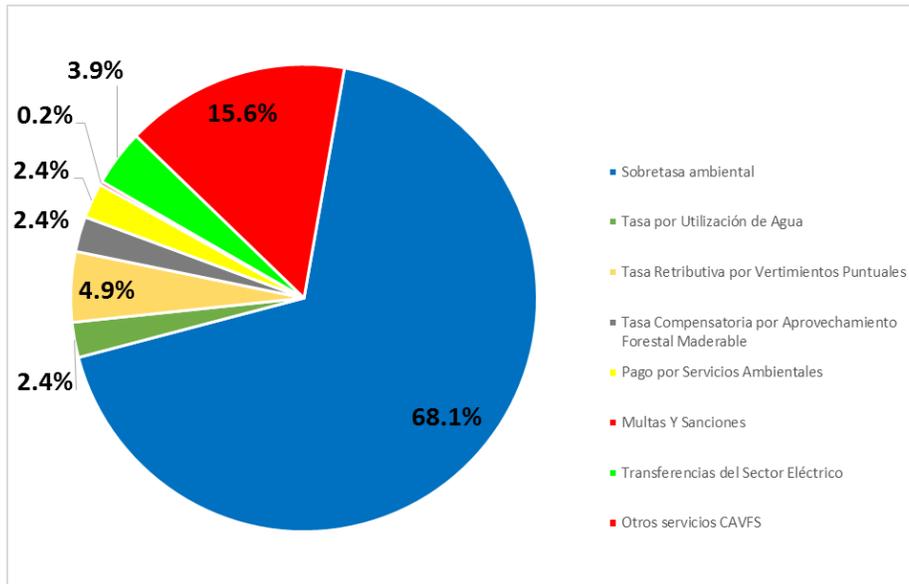


Figura 7. Representación porcentual de los cobros por utilización de recursos naturales renovables en el Presupuesto de Ingreso de CORPOCESAR. Subdirección General Área Administrativa y Financiera – CORPOCESAR en [42].

De acuerdo con los hallazgos identificados y analizados de las CAR seleccionadas, así como el análisis realizado a CORPOCESAR, se identifica que uno de los mayores problemas que se presentan en estas corporaciones es la administración de la información, en específico la gestión de los datos. Cabe destacar que cuando una organización quiere soportar decisiones corporativas basadas en datos y ésta tenga numerosas y diversas fuentes de información, los datos deben ser gestionados e integrados de tal manera que se mantenga su consistencia, fiabilidad y reusabilidad [43] caracterizándolos como un activo valioso. Además, la toma de decisiones es un proceso crítico de mucha responsabilidad que requiere contar con datos reales y confiables para poder explorar, identificar y evaluar las alternativas acordes a la necesidad planteada [44], [45]. En ese sentido, las CAR no cuenta con instrumentos de gobernabilidad de datos que permita desarrollar de forma estratégica la información que se obtiene del proceso de cobro por utilización de recursos naturales, lo

que dificulta la justificación de las decisiones que se puedan tomar para evitar desviaciones en el proceso.

En Colombia, el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) a través de la expedición del Decreto 1499 de 2017 [46], reglamentó el Sistema Integrado de Planeación y Gestión y actualizó el modelo para su implementación, denominado “Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG)” [47], conformado por dieciocho políticas que entregan a las entidades y organismos públicos unas pautas para orientar, planificar, ejecutar, hacer seguimiento, controlar y evaluar la gestión, con el propósito de obtener resultados alineados con los planes de desarrollo y atendiendo las necesidades y problemáticas de los ciudadanos [47]. Gobierno Digital es una de las dieciocho políticas de MIPG y se encuentra en el Eje de Gestión para el Resultado con Valores, tiene dos componentes: TIC para el Estado y TIC para la Sociedad, que son habilitados por tres elementos transversales: Seguridad de la Información, Arquitectura y Servicios Ciudadanos Digitales [48]. El MinTIC es el líder de la Política de Gobierno Digital el cual ha creado y publicado instrumentos a través del Modelo de Gestión y Gobierno de TI [18] que permiten definir servicios de información, gestión de ciclo de vida del dato, desarrollo de capacidades y uso estratégico de la información. En Colombia, pocas organizaciones han implementado un programa de GD [49]. Sin embargo, las CAR no han adoptado los lineamientos que establece la política para el GD según los datos publicados por MinTIC en [19] y [20]. En la literatura científica se pueden encontrar diferentes artículos de conocimiento en el que se han realizado muchas propuestas e implementaciones de un GD

en diferentes áreas, pero no existen investigaciones publicadas que especifiquen el cómo hacer la implementación de un GD.

Por lo anteriormente expuesto, surge el interés de llevar a cabo una investigación en la que se proponga el diseño de una guía para la implementación de un GD que contemple los lineamientos nacionales y las buenas prácticas de gestión de datos para el área de Gestión Financiera de las CAR con el fin de mejorar la calidad de los datos en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales, la cual servirá de base para que los Administradores de TI de las CAR tengan un instrumento que puedan usar para implementar un GD alineado con los lineamientos que exige MinTIC a través de la Política de Gobierno Digital y a las mejores prácticas internacionales. Además, sirva de referencia para otras entidades públicas. En ese sentido, este trabajo investigativo busca responder a la pregunta: ¿Qué etapas, procesos y herramientas deberían emplearse para implementar un GD para el área de Gestión Financiera de las CAR con el fin de mejorar la calidad de los datos en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales, y contemplen los lineamientos nacionales y las buenas prácticas de gestión de datos establecidas en los estándares?

1.2 Definición del alcance

Para dar respuesta al interrogante, se propuso el diseño y construcción de una guía que oriente y facilite la implementación de un GD para el área de Gestión Financiera de las CAR. Se llevó a cabo un proceso metodológico analítico e investigativo que permitió analizar y sintetizar de forma integral los lineamientos nacionales y los marcos de

referencia en administración y GD con el fin de mejorar la calidad de los datos en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales.

Bajo la definición y puesta en marcha de una metodología guiada por fases, se realizó una revisión de los modelos de gestión que entrega MinTIC para que las entidades públicas de Colombia puedan implementar la Arquitectura TI Colombia, específicamente los marcos de referencia en las versiones 1.0 y 2.0 con el fin de identificar las herramientas e instrumentos que apoyan la implementación de un GD y aquellos documentos guías en los que MinTIC propone unos estándares utilizados en la industria, los cuales especifican cómo gestionar la información y sugieren algunos marcos de buenas prácticas como herramientas que definen aspectos metodológicos y técnicos para gestionar la información.

Esta revisión, permitió identificar la existencia del documento “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” que define, entre otros, los aspectos y las actividades para llevar a cabo un GD en las entidades del sector público; esta guía técnica, se encuentra en el “Dominio Información” dentro del Modelo de Gestión y Gobierno de TI contenido en el marco de referencia v. 2.0 descrito en “MGGTI.G.GEN.01 Modelo de Gestión y Gobierno de TI”.

Por otra parte, en el marco de referencia v. 1.0, se identificó que la guía “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” se encuentra dentro del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información” del “Dominio Información”. Este marco de referencia, ofrece instrumentos como “Mejores prácticas” que facilitan la implementación de los ámbitos que componen al “Dominio Información”, en particular, apoyan la implementación de la guía en mención y en los que se identifican

Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT) y *Data Management Book of Knowledge (DMBOK)*.

Una vez identificadas las mejores prácticas que asocia MinTIC para el “Dominio Información”, específicamente que apoyen la implementación de un GD, se realizó una búsqueda en Internet sobre la existencia de metodologías o marcos de referencia en GD y arquitectura de datos, entre los que se encontraron: *Data Governance Framework (DGF)* del Data Governance Institute (DGI), metodología de GD de IBM y *The Open Group Architecture Framework – TOGAF*. Posteriormente, se realizó la recolección de información de las mejores prácticas previamente identificadas, puntualizando en el aporte que realizan al GD, con el fin de construir el marco teórico. También, se consultó en revistas científicas especializadas las investigaciones publicadas entorno a GD para hacer la revisión de literatura y estado del arte, el cual se detalla en el capítulo 2.

La revisión realizada sirvió de base para analizar el aporte de las mejores prácticas al cumplimiento de los lineamientos asociados del marco de referencia para la gestión de TI que apoyan las especificaciones técnicas del documento “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”. Seguidamente, se identificó la relación con los elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”. Luego, se identificó la relación de los marcos de referencia en gestión y GD con los ámbitos y etapas de implementación de un GD propuesto por MinTIC en el documento “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”. Seguidamente se analizó dicha caracterización.

Posteriormente, se identificaron las técnicas y herramientas que apoyan las actividades de implementación de un GD tomando como base los pasos descritos en “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” bajo el enfoque “Calidad del dato”.

Luego, se modeló el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales que son gestionados por el área de Gestión Financiera de las CAR utilizando diagramas de *Modelo y Notación de Procesos de Negocio* (BPMN por sus siglas en inglés), describiendo cada uno de los elementos que lo componen con el fin de identificar el flujo de datos e información y los roles que intervienen de cada uno de ellos.

A partir del análisis de los elementos del GD realizado anteriormente, se procedió con la definición de lineamientos, fases y procesos que servirán para la implementación de un GD en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales en las CAR. Con base en esta definición, se procedió con la creación de la guía y los instrumentos que apoyan su aplicación y facilitan el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el Gobierno Nacional. Posteriormente, se validó la guía propuesta para la implementación de un GD para los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales (lineamientos, fases, procesos e instrumentos) a través de una prueba piloto en una CAR, lo cual permitió identificar fortalezas y mejoras que se incorporaron en el modelo propuesto. Obteniendo una versión mejorada del modelo propuesto.

1.3 Metodología

Para llevar a cabo la investigación, se propuso la realización de tres etapas, las cuales se presentan en la Figura 8 y que se describen a continuación:

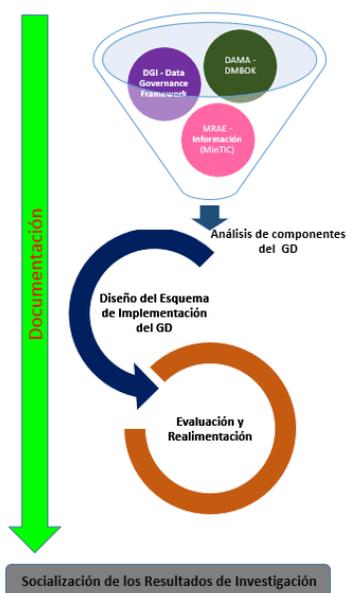


Figura 8. Metodología de Investigación.

Etapa 1: Análisis de componentes del GD. En esta etapa se realizó una revisión de marcos de referencia de arquitectura empresarial, gestión y GD, así como los modelos de gestión propuestos por el MinTIC en el dominio “Información” del Modelo de Gestión y Gobierno de TI contenido dentro del marco de referencia versiones 1.0 y 2.0. También, se realizó una revisión de literatura de buenas prácticas en GD para identificar las investigaciones realizadas sobre el tema central de la investigación. A partir de la revisión se identificaron los enfoques, fases, procesos, componentes y factores que deberán considerarse para el desarrollo de la guía que instruirá la implementación de un GD para el área de Gestión Financiera de las CAR en Colombia. Seguido, se modelaron los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales con el propósito de identificar el flujo de

datos e información entre las diferentes áreas que intervienen en el proceso, que permitieron focalizar eventos críticos que podrían impactar el proceso, para así poder generar políticas y lineamientos que deberán considerarse en dicho punto del proceso. El resultado de esta fase fue la definición de los elementos del GD que se documentaron en la guía de implementación.

Etapa 2: Diseño del Esquema de Implementación del GD. De acuerdo con el resultado del análisis realizado en la Etapa 1, en la que se han definido los elementos del GD. En esta etapa, se establecieron los lineamientos, fases y procesos que se deberán tener en cuenta para la implementación de un GD en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales acorde a los requerimientos de documentación del Sistema de Gestión de Calidad GTC-ISO/TR 10013. Posteriormente, se elaboraron los instrumentos que apoyarán el proceso (herramientas, procedimientos, formatos de recolección de información, etc.). El producto de esta actividad fue el diseño, descripción y documentación de las actividades y de los instrumentos requeridos para orientar la implementación de un GD para el área de Gestión Financiera de las CAR.

Etapa 3: Evaluación y Realimentación. Para el desarrollo de esta etapa, se procedió a establecer la metodología que se utilizaría para aplicar en un contexto real (prueba piloto de implementación de un GD para la facturación de una tasa en una CAR. Producto de esta actividad, se obtuvo:

- Un documento en el que se presentó la evaluación del esquema y se recopilaron las fortalezas y debilidades de cada una de las fases, actividades e instrumentos para la implementación del GD propuestos para los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales en las CAR.
- Los resultados de la prueba piloto de aplicación de la guía desarrollada, los cuales evidenciaron el grado de adaptación de un GD a partir de los instrumentos incluidos en la guía bajo el contexto seleccionado. Según los resultados obtenidos en la prueba piloto, se procedió a realimentar el modelo inicial, lo que implicó corregir las falencias o puntos débiles del proceso documentado y conservar o potenciar las fortalezas detectadas.

En esta Etapa, se obtuvo un nuevo diseño de actividades e instrumentos que componen la guía que contiene el esquema de implementación del GD y un informe donde se indicaron y argumentaron los cambios realizados.

Documentación: En forma transversal y continua, la metodología propuso una actividad permanente en todo el proceso investigativo que tuvo como finalidad documentar los eventos y la elaboración de la guía e instrumentos para la implementación de un GD siendo el resultado el documento final de trabajo de grado.

Socialización de los Resultados de Investigación: De forma paralela, transversal y continua, se propuso la elaboración de artículos de investigación y revisión para ser puestos en consideración de la comunidad académica.

En resumen, la ejecución de la Etapa 1 permitió la especificación de los elementos, fases y actividades a realizar durante la implementación de un GD; la Etapa 2 se realizó el

diseño, descripción y documentación de las actividades y de los instrumentos requeridos para orientar la implementación de un GD; y la Etapa 3 se enfocó en la validación de la guía propuesta para la implementación de un GD para los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales y la documentación de los ajustes de mejoras identificadas en la prueba piloto. Cabe destacar, que tal como se ilustra en la Figura 8, la relación entre la Etapa 2 y la Etapa 3 se presenta como un ciclo de mejoramiento del modelo, indicando que el modelo propuesto es susceptible de futuras mejoras.

1.4 Síntesis del capítulo 1

La baja o mala calidad de los datos ocasionada entre otros, por errores con información incompleta, de sintaxis y semánticas en la captura, almacenamiento y procesamiento de los datos del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales en las CAR es un factor que ocasiona ineficiente toma de decisiones, mala gestión de deudores, reproceso, sobrecostos en procesos e incumplimiento de normativas. La falta de políticas y procedimiento con el tratamiento de los datos se debe a la inexistencia de un programa de GD que permita a las CAR conocer la trazabilidad de los datos para establecer mayor control en la calidad de los datos desde la fuente hasta la disposición final del mismo. En ese sentido, se realizó una propuesta de investigación orientada a formular el diseño de una guía para la implementación de un GD que considerara los lineamientos nacionales y las buenas prácticas de gestión de datos para el área de Gestión Financiera de las CAR con el fin de mejorar la calidad de los datos en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales. Además, se propuso una metodología compuesta por tres

etapas secuenciales y dos actividades transversales. En la que la Etapa 1 “Análisis de componentes del GD”, se conoce los elementos que componen un GD, en la Etapa 2 “Diseño del Esquema de Implementación del GD” se diseñan, describen y documentan las actividades e instrumentos necesarios para la implementación del GD y en la Etapa 3 “Evaluación y Realimentación” se validó la guía propuesta a través de una prueba piloto en una CAR y se documentan las mejoras y se ajusta la guía. Las actividades “Documentación” y “Socialización de los Resultados de Investigación” se ejecutaron en todas las etapas y consistía en la documentación del presente informe final del trabajo de grado y los artículos postulados en eventos y revistas.

2 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Como respuestas a los cambios del entorno, las empresas requieren contar con información de calidad para implementar nuevas tecnologías como Inteligencia de Negocios (*Business Intelligence*), Ciencia de Datos (*Data Scientist*) y grandes conjuntos de datos (*Big Data*) que direccionen la toma de decisiones. Es aquí donde cobra importancia la definición de un programa de GD para establecer las acciones que ayuden a garantizar información de calidad y a tener servicios con eficiencia. Para abordar el desarrollo de este proyecto, se hizo necesario conocer los conceptos teóricos y resultados de investigaciones científicas relacionadas con marcos y buenas prácticas existentes para la gestión, gobierno, gobernanza corporativa de TI y de datos así como de su calidad.

2.1 Gestión de datos y gobierno corporativo de TI

La gestión planea, ejecuta y controla procesos con el fin de lograr los objetivos estratégicos establecidos por los órganos directivos de una organización a través de la gobernanza corporativa [17]. Según el *DMBoK*, “*la gestión de datos consiste en el desarrollo, la ejecución y la supervisión de planes, políticas, programas y prácticas para controlar, proteger, servir y aumentar el valor de los activos de datos e información*” que tienen las empresas [14]. Permite minimizar costos, riesgos de pérdidas y garantiza la disponibilidad de datos, evitando duplicidades, fallas de comunicación y asegura el ajuste a las mejores prácticas [50]. El gobierno implica la orientación o gobernanza a las personas con el propósito de alcanzar los objetivos, involucra a todas las partes interesadas para

evaluar las condiciones de participación en los procesos que aportan al cumplimiento de las metas [17]. Mientras que el gobierno corporativo de TI según la ISO 38500, lo define como:

“Sistema mediante el cual se dirige y controla el uso actual y futuro de la Tecnología de la Información que implica la evaluación y dirección del uso de dicha tecnología para dar soporte a la organización y el monitoreo de este uso para alcanzar los planes. Éste incluye la estrategia y las políticas para utilizar la Tecnología de la Información dentro de una organización.” [16, p. 2015].

2.1.1 Marcos y buenas prácticas de gestión y gobierno de TI

Las características de los marcos se describen a continuación:

2.1.1.1 The Open Group Architecture Framework – TOGAF.

TOGAF es un marco liderado por *The Open Groups* que esquematiza la arquitectura empresarial de las organizaciones para que sean más productivas y competitivas. En su versión más reciente publicada en abril del 2018 se plantean diez fases (ver Figura 9) y se brindan herramientas para asistir en la aceptación, creación, uso y mantenimiento de arquitecturas [13].

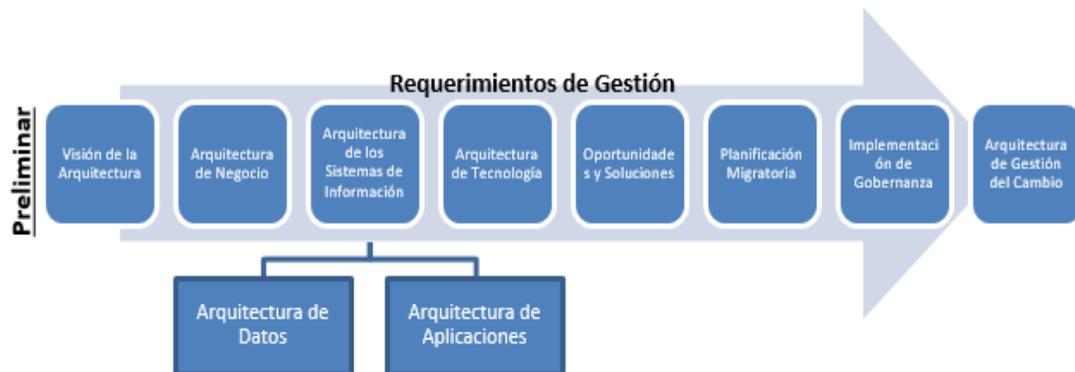


Figura 9. Marco de Arquitectura – TOGAF. Traducido y adaptado de [13].

A continuación, en la Tabla 3, se describe el alcance de las fases que componen el marco TOGAF:

Tabla 3. Alcance de las fases del marco TOGAF

Fase	Descripción
Preliminar	Define los principios y el enfoque que tendrá la arquitectura empresarial.
Visión de la arquitectura	Busca la definición del alcance, la identificación de los interesados y la construcción de la visión de la arquitectura alineada con los principios, estrategias y objetivos del negocio.
Arquitectura de negocio	Refleja las estrategias, aspectos organizativos y funcionales del entorno empresarial.
Arquitectura de los sistemas de información	Se enfoca en identificar y definir las aplicaciones y consideraciones de datos que soportan la Arquitectura de Negocios de una empresa.
Arquitectura de tecnología	Busca mapear los componentes tecnológicos (hardware y software) para soportar las aplicaciones definidas en la arquitectura de sistemas de información (aplicaciones).
Oportunidades y soluciones	Revisa los objetivos y capacidades planificadas en las fases anteriores organizando las brechas para establecer acciones que permitan fortalecer dichas capacidades.
Planificación migratoria	Asegura que el plan de implementación y migración este coordinado con todos los marcos de gestión que utilice la empresa.

Fase	Descripción
Implementación de gobernanza	Formula recomendaciones, gobierna y administra la arquitectura y asegura su implementación, despliegue y cumplimiento.
Arquitectura de gestión del cambio	Garantiza el propósito de la arquitectura, evalúa el rendimiento, cambios y principios definidos en la arquitectura empresarial.

Nota. Elaboración propia a partir de [13].

De otro lado, este marco plantea la arquitectura de los sistemas de información la cual propone la arquitectura de datos como uno de sus dos dominios. En esta arquitectura se consideran tres elementos claves como: 1) la gestión de datos para comprender y abordar los problemas con los datos y planificar un enfoque integral para el uso efectivo de los datos, 2) la migración de datos para cuando haya la necesidad de cambiar los sistemas de información se garantice y se establezca la definición común de datos que permita a la empresa contar con datos de calidad en el proceso de transformación, y 3) la gobernanza de datos que permita asegurar que la empresa cuente con la estructura necesaria para controlar las entidades de datos, los procesos de gestión de los datos en su ciclo de vida y tener personas que posean las habilidades que les permita abordar la transformación y control de los datos [13]. Además, define artefactos que relacionan los responsables de los procesos con la calidad de los datos [13].

2.1.1.2 *Control Objectives for Information and Related Technology – COBIT.*

Es un marco de referencia desarrollado por *ISACA (Information Systems Audit and Control Association*, por sus siglas en inglés que traduce Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información) para el gobierno y gestión de las TI en una organización que ofrece un conjunto de buenas prácticas para asegurar la evaluación de necesidades,

planificar, ejecutar y controlar actividades con el fin de alcanzar las metas de la empresa [17]. Su versión más reciente es el COBIT 2019, publicado en el año 2018 que propone cuatro dimensiones del catalizador “información”, que se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Dimensiones del catalizador “información”

Dimensión	Descripción
Partes interesadas	Pueden ser internas y externas (creadores, consumidores, responsables o dueños de la información).
Metas	Es lo que se pretende alcanzar, el cual está dividido en tres tipos de calidad: <ul style="list-style-type: none"> • Calidad intrínseca, que es el grado en que los datos muestran la realidad, por lo que se considera la precisión, objetividad, credibilidad y reputación. • Calidad contextual y de representatividad, que es el grado de aceptación, presentación y entendimiento de la información por parte de los consumidores de datos, su calidad está asociada a las siguientes características: relevancia, completitud, vigencia, la cantidad apropiada de información, representación concisa, representación consistente, interpretabilidad, comprensibilidad y facilidad de manipulación. • Accesibilidad y seguridad está asociado con la forma de acceder u obtener los datos, de acuerdo con la disponibilidad/oportunidad y acceso restringido.
Ciclo de vida	Considera el ciclo de vida de la información que lo componen las siguientes fases: <ul style="list-style-type: none"> • Planificar: en la que se definen estándares para la creación y el uso de la información. • Diseñar: son las acciones para buscar soluciones. • Construir/adquirir: fase de producción y creación de datos. • Usar/operar: que incluye el almacenamiento, distribución y utilización de la información.
Buenas prácticas	Son las disciplinas que definen y describen características de la información.

Nota. Elaboración propia a partir de [17].

En la Figura 10 se presentan los principios y las guías de profesionales y catalizadores de que conforman el marco COBIT 5. Los principios permiten optimizar la

inversión y el beneficio del uso de la información y la tecnología para satisfacer a los interesados de los procesos. Las guías profesionales y de catalizadores que orientan la implementación de COBIT 5, guían la aplicación de estándares de seguridad de la información, riesgos y el aseguramiento de la calidad.

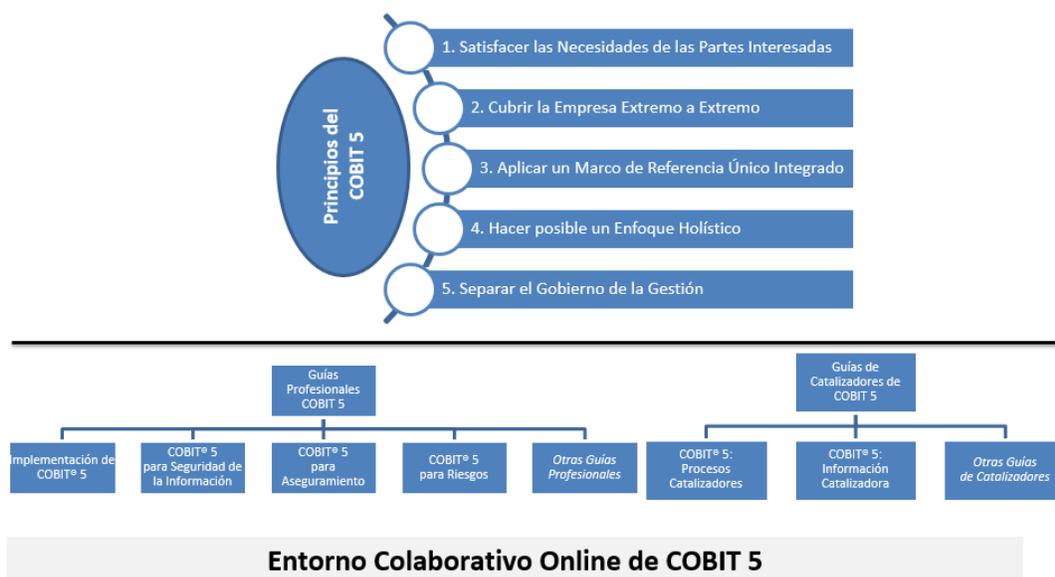


Figura 10. Estructura de COBIT 5. Adaptado de [17].

Entre los catalizadores catalogados como recursos corporativos se encuentra el catalizador información que cubre los aspectos de datos y conocimientos en las partes interesadas, las metas en relación a calidad, accesibilidad y seguridad [17]. De otro lado, COBIT 5 propone el ciclo de la información que consta de cinco fases (Ver Figura 11), la primera fase comienza en los procesos de negocios y los de TI, la segunda fase se relaciona con la generación y procesamiento de los datos, la tercera fase es la transferencia de datos a información, la cuarta fase es la transformación de información a conocimiento, y la quinta fase es la creación de valor conllevando a tener procesos de negocios y de TI sólidos y consistentes a las metas corporativas.

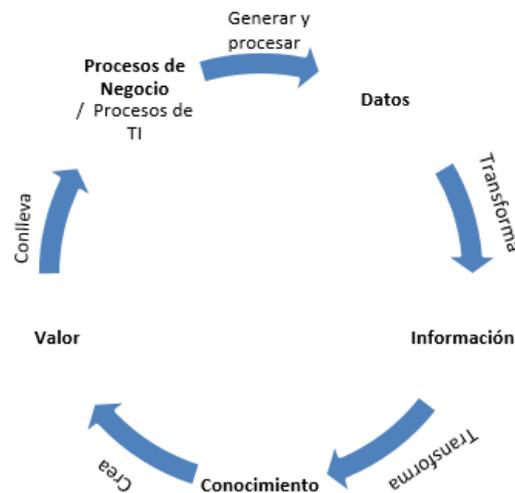


Figura 11. Metadatos de COBIT – Ciclo de la información. Adaptado de [17].

2.2 Gobierno de datos

Las organizaciones reconocen la importancia de tener una buena administración de su información para el desarrollo estratégico del negocio, por lo que muchas empresas han optado por diseñar procesos que permitan garantizar la confiabilidad en los datos [51]. El GD, es una disciplina que se encarga de integrar personas, procesos y tecnologías con el fin de habilitar la información como un recurso de valor [52]. Su alcance está dado entre otros, con la definición de roles y responsabilidades, estrategia de datos, políticas y estándares, arquitectura, cumplimiento, evaluación del activo de datos [14]. El GD es una estrategia que beneficia a las organizaciones en la generación de valor a partir de los datos, y que coordina y gestiona su sinergia con las áreas de negocio. El modelo de GD, se basa en el cumplimiento de los siguientes objetivos: asegurar que los datos cumplen con las demandas del negocio, reducir los costos en la gestión de los datos, proteger, gestionar y desarrollar los datos como un activo estratégico y de valor [52].

2.2.1 Principios Rectores del Gobierno de Datos

Los principios del GD propuestos por los marcos de referencia DGF y DMBOK apuntan a que el programa de GD sea diseñado para apoyar el cumplimiento de expectativas y misión de la empresa. Por lo cual se requiere de líderes y personas comprometidas al cumplimiento de las políticas y estándares definidos en este proceso [53]. En la Tabla 5, se presentan los principios definidos por el DGI y el DAMA:

Tabla 5. Principios rectores del GD

DGI en [54]	DAMA en [14]
1) Integridad para contar con personas sinceras e integras en la participación de las decisiones establecidas en el programa de gobierno de datos.	1) Liderazgo y estrategia para que todas las actividades de la gestión de datos sean guiadas por una estrategia de datos impulsada por una estrategia empresarial.
2) Transparencia para que los participantes e interesados estén en capacidad de reconocer el proceso de gobernanza y las decisiones o políticas que la componen.	2) Impulsado por el negocio, al ser un programa de negocios, debe gobernar las decisiones de TI relacionadas con datos como la interacción comercial con datos.
3) Auditabilidad para mostrar el cumplimiento y transparencia en el proceso de gobernanza y verificar el respaldo de las evidencias.	3) Responsabilidad compartida entre los administradores de datos del negocio y profesionales y técnicos de la gestión de datos.
4) Responsabilidad para asumir los retos y desafíos definidos en el proceso de gobernanza de datos.	4) Multicapa para que el GD ocurra en todos los niveles de la empresa.
5) Administración de datos ejercida por los integrantes definidos con esa responsabilidad.	5) Basado en un marco para establecer la operación, definir responsabilidades y su interacción.
6) Chequeos y Saldos para definir controles en el proceso de gestión de los datos y las herramientas tecnológicas.	6) Basado en principios para definir políticas bajo principios formales que mitiguen la resistencia.
7) Normalización para estandarizar los datos de la empresa.	
8) Gestión del cambio para evaluar el impacto en el proceso por los cambios requeridos o los identificados en procesos de mejora.	

Nota. Adaptado de [14] y [54].

2.2.2 *Marcos de referencia para el GD*

A nivel internacional, existen mejores prácticas para obtener excelentes resultados durante la implementación de un GD en cualquier empresa, sin importar su naturaleza, procesos y modelos de negocios, estructura organizacional, tecnologías y, la arquitectura de datos. Esto es un proceso complejo que se lleva a cabo en la gestión de los datos, el cual dependerá del buen ejercicio para promover el desarrollo, control, protección, entrega y mejora del valor de los datos y la información de los activos [55]. A continuación, se presentan dos marcos de referencia y una metodología asociados al GD.

2.2.2.1 *Data Management Book of Knowledge – DMBOK V2.*

El DMBOK es un marco de referencia propuesto por el DAMA International como una estrategia empresarial para darle un enfoque óptimo a la administración de datos e información [14]. La segunda versión de este marco fue publicada en 2017 y está compuesta por once áreas de conocimiento que permiten la gestión integral de los datos las cuales se presentan en la Figura 12 y se describen en la Tabla 6.

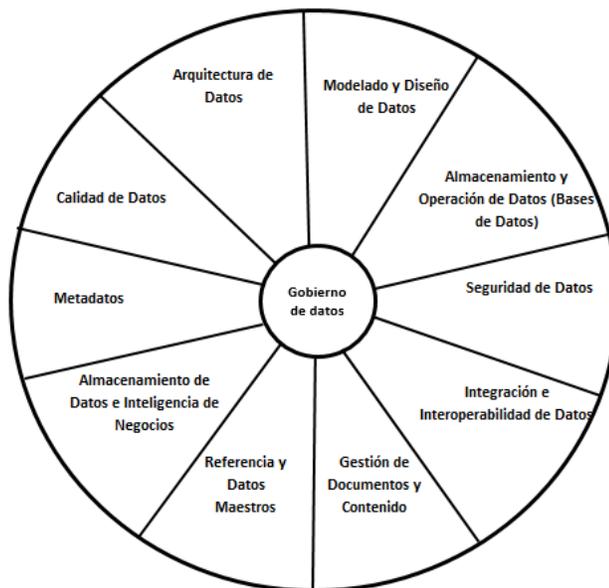


Figura 12. Áreas de conocimiento de la Gestión de Datos. Traducido del DAMA International en [14].

Tabla 6. Áreas de conocimiento del DMBOK

Áreas de conocimiento	Descripción
Gobierno de datos	Como punto de partida de todo el proceso, asegura que los datos se gestionen adecuadamente con las políticas y las mejores prácticas.
Arquitectura de datos	Representa los datos de la organización en diferentes niveles de abstracción con el fin de ser entendidos y administrados.
Modelado y diseño de datos	Descubre, analiza y especifica los requerimientos del dato.
Almacenamiento y operación de datos (Bases de Datos)	Diseño, implementación y soporte de bases de datos.
Seguridad de datos	Planifica, desarrolla, ejecuta y monitorea las políticas y procedimientos de seguridad.
Integración e interoperabilidad de datos	Busca la relación entre diferentes almacenes de datos considerando la habilidad para que múltiples sistemas se logren comunicar.
Gestión de documentos y contenido	Controla la captura, almacenamiento, acceso y uso de los datos.
Referencia y datos maestros	Reduce los costos y riesgos al administrar las versiones maestras.
Almacenamiento de datos e inteligencia de negocios	Integra los datos, proporciona información para la toma de decisiones y crear valor a la organización.

Áreas de conocimiento	Descripción
Metadatos	Garantiza que la organización pueda identificar datos privados o sensibles durante la gestión del ciclo de vida del dato.
Calidad de datos	Planea, controla y mejora la calidad de los datos durante el ciclo de vida.

Nota. Adaptado de [14].

Las áreas de conocimiento de gestión del dato involucran personas que actúan en diferentes escenarios de la puesta en práctica de cada uno de los procesos. En la Tabla 7 se describen estos actores y sus roles.

Tabla 7. Roles de las áreas de conocimiento del DMBok

Actores	Descripción del rol
Proveedor	Son los responsables proporcionar insumos para las actividades, estos pueden tomar diferentes roles, como por ejemplo: gestor empresarial, expertos en temas, arquitectos de datos, modeladores de datos, especialistas en sistemas, administradores de datos, analistas de procesos de negocios, administradores de datos de negocio y administradores de bases de datos, los cuales hacen parte de las entradas que activan los procesos.
Participante	Intervienen en las actividades de los procesos de cada una de las áreas de conocimiento y que pueden ser, entre otros, Chief Data Officer (CDO), analistas de calidad de datos, propietarios de datos, analistas de datos, administradores de bases de datos, profesionales de datos, gerentes de calidad de datos, operaciones de TI, arquitectos de integración de datos, equipo de cumplimiento, gerentes de proyectos, arquitectos de datos, analistas de negocios y analistas de sistemas.
Consumidor o cliente	Se benefician de los resultados o entregables del proceso, los roles que pueden tomar, entre otros, son: Consumidores de datos de negocio, Profesionales de TI, trabajadores del conocimiento, organismos de gobierno de datos, organizaciones asociadas, centros de excelencia, analista de desarrolladores de aplicaciones, integradores de datos, usuarios de negocios, trabajadores del conocimiento, clientes y colaboradores, científicos de datos y periodistas de datos.

Nota. Adaptado de [14].

2.2.2.2 Data Governance Framework

El DGF es un marco de referencia para el GD desarrollado por el *DGI* que provee una estructura para clasificar y definir responsabilidades sobre los procesos relacionados con la información involucrada con la toma de decisiones [15]. Este marco define tres componentes claves para el GD: 1) Normas y Reglas de compromiso que lo constituyen la misión, objetivos, métricas, medidas de éxito y estrategias de financiación, reglas de datos y definiciones, derechos de decisión, responsabilidades y mecanismos de controles, 2) Personas y organismos organizativos en los que se identifican los interesados de los datos, una oficina de gobierno de datos (DGO) y administradores de datos; y 3) Procesos, que contiene, los datos proactivos, reactivos y en curso, procesos de GD [56]. En la Figura 13 se presenta el esquema del DGF diseñado por el *DGI*.

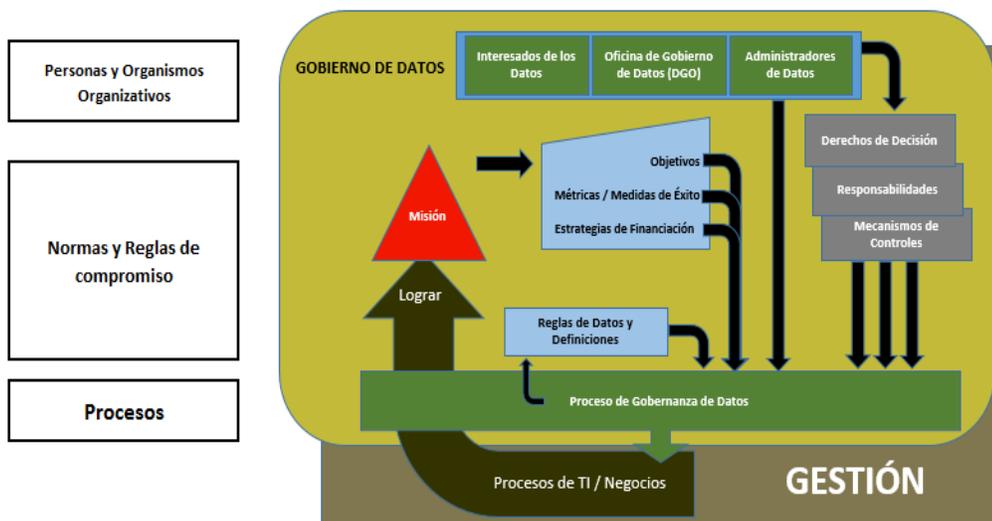


Figura 13. Data Governance Framework. Traducido del Data Governance Institute en [15].

De otro lado, para el DGI el ciclo del GD está compuesto por siete fases como se puede apreciar en la Figura 14. La primera fase consiste en la declaración de valor que expresa las expectativas que se pretenden cubrir con la implementación del programa de GD. Posteriormente, se prepara la hoja de ruta o proyectos que se deberán ejecutar para cumplir con lo dispuesto en la primera fase. Luego, se planifican las acciones a realizar para cumplir con lo definido en la hoja de ruta, se diseñan los instrumentos necesarios para la fase de implementación. Se procede con el ejercicio de gobernar y monitorear para garantizar la efectividad en la solución de implementación del GD [39].

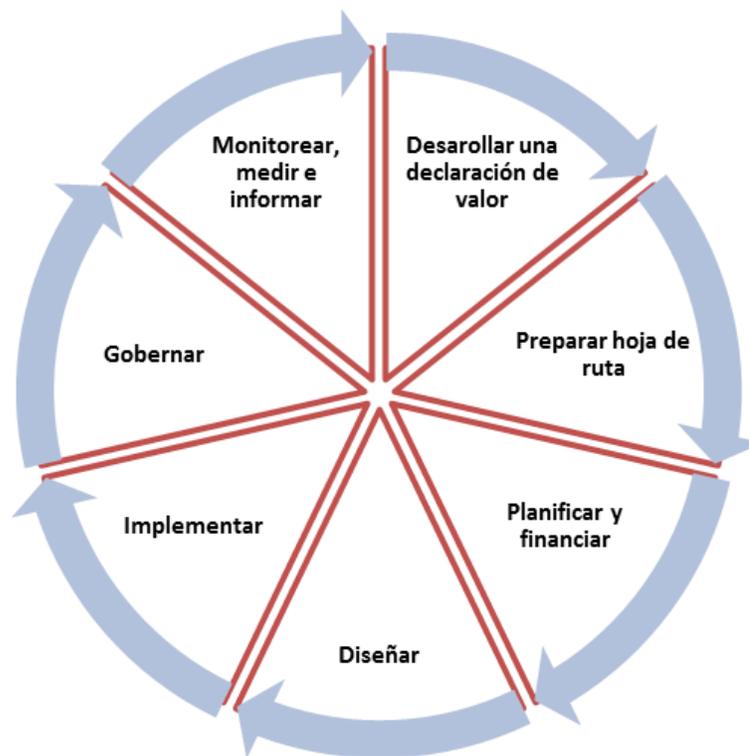


Figura 14. Ciclo de vida del proceso de GD. Adaptado de [56].

2.2.2.3 Metodología de Gobierno de Datos de IBM

La metodología de GD de IBM orienta la implementación de un GD. Esta metodología propone disciplinas de soporte y principales, habilitadores y resultados, los cuales se presentan en la Figura 15. En las disciplinas de soporte se encuentra la arquitectura de datos, que contiene el diseño de los datos, la clasificación y metadatos para tener información clara de los datos y la auditoría de información de acceso a o los sistemas y reporte para tener trazabilidad del uso de estos. Por su parte, en las disciplinas principales se encuentra la calidad, el ciclo de vida y la seguridad y privacidad del dato.

Como habilitadores, se define la estructura organizacional y atención que representa los cargos utilizados para toda la operación de la organización, el Representante como líder principal del proceso estratégico a seguir con la implementación del GD y las políticas de la empresa. Finalmente, en los resultados se encuentra la administración del riesgo de datos y cumplimiento para realizar acciones preventivas o correctivas de las desviaciones detectadas en el proceso, la creación de valor y cumplimiento como factor característico del proceso de maduración del GD en una organización [52].



Figura 15. Disciplinas para un efectivo gobierno de datos. Adaptado de [52].

Para IBM en [52], el GD se puede establecer mediante de los seis pasos descritos en la Tabla 8. Se inicia con el establecimiento de metas, seguido con la definición de métricas para evaluar el proceso, la toma de decisiones, la comunicación de políticas, la medición de los resultados obtenidos y la auditoría para garantizar la efectividad del programa de GD.

Tabla 8. Pasos propuestos por IBM para el gobierno de datos

ítem	Pasos	Descripción
1	Establecer metas	Permite enmarcar el horizonte de acciones e iniciativas que conllevarán al éxito de la organización.
2	Definir métricas	Especifica los tipos de mediciones que permitirán identificar el impacto sobre la implementación del GD y la consecución de metas para mejorar la calidad de los datos.
3	Tomar decisiones	Ayuda a orientar el escalamiento de decisiones para una comunicación asertiva ante la necesidad de evaluar la efectividad de las políticas y la creación de políticas de decisión que impacto sobre la ejecución de los procesos del GD.
4	Comunicar políticas	Permite identificar el qué, cómo, quién, dónde y cuándo comunicar las decisiones de los procesos del GD para que los interesados entiendan las finalidades y actúen acorde a su función para conseguir las metas.
5	Medir resultados	Permite establecer las pautas de verificación que se utilizaran para comprobar la efectividad de las métricas del proceso e identificar rupturas de gestión.
6	Auditar	El proceso de auditoría es la herramienta clave para la identificación de los puntos débiles y aspectos relevantes que podrían potencializar el programa de GD.

Nota. Adaptado de [52].

2.2.3 *Directrices o normativas Colombianas para el GD*

En Colombia, el MinTIC con el propósito de contribuir a la eficiencia administrativa y apoyar la transformación digital en todas las entidades públicas ha establecido lineamientos e instrumentos a través de la “Arquitectura TI Colombia” [57].

En la Figura 16, se presentan los instrumentos propuestos, el primero es el Marco de Referencia de Arquitectura versiones 1.0 y 2.0 a través del cual se establecen los aspectos que se deberán adoptar para dar cumplimiento a las acciones definidas en el Manual de la Política de Gobierno Digital [58]. El segundo instrumento es la Arquitectura Sectorial que busca alinear los planes estratégicos de las entidades públicas con TI [59]. El tercer instrumento es la Interoperabilidad, que facilita la operación y colaboración entre entidades para ofrecer un solo punto de contacto a los ciudadanos [60]. El cuarto instrumento es el modelo de Uso y Apropriación que se refiere a la capacitación del recurso humano para utilizar la TI como motor de desarrollo [61].

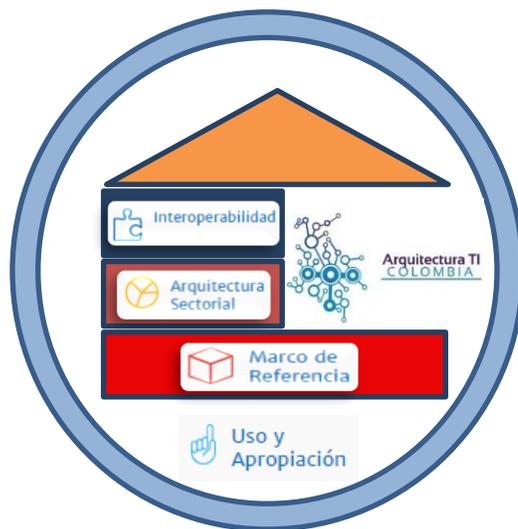


Figura 16. Arquitectura TI Colombia. Elaboración propia a partir de [57].

El MinTIC fundamenta el GD con la gestión de cinco ámbitos: 1) gobernanza de datos, 2) calidad de datos, 3) migración de datos, 4) ciclo de vida de datos, y 5) administración de datos maestros, los cuales se presentan en la Figura 17. Por otra parte, el

MinTIC sugiere seis pasos para el desarrollo e implementación de un GD en una institución. En la *Error! Reference source not found.*, se encuentran descritas las fases y su objetivo durante el proceso, se puede apreciar que el GD inicia con la identificación de los elementos gobernables del dato. Posteriormente, con el estudio del estado del dato, continua con la definición detallada de elementos a gobernar, progresa con el establecimiento y comunicación de estos elementos, y finaliza, con la verificación de cumplimiento alrededor del GD. En forma transversal y continua, se realiza la auditoria y mejora para el dato en todos los pasos.

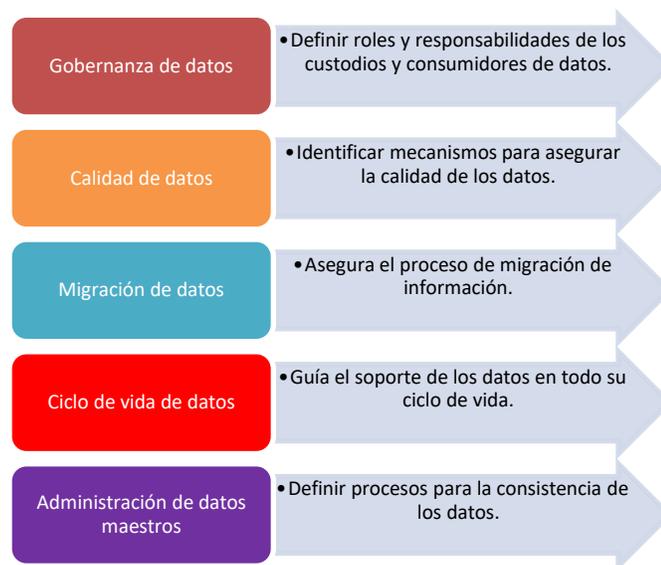


Figura 17. Ámbitos del Gobierno de Datos. Elaboración propia a partir de [62].

Tabla 9. Pasos propuestos por MinTIC para el gobierno de datos

ítem	Pasos	Descripción
1	Identificación	Permite caracterizar los datos maestros y los metadatos del dato a gobernar.

ítem	Pasos	Descripción
2	Análisis	Permite estudiar los detalles y características de la información desde los procesos que involucra el dato a gobernar.
3	Perfilamiento	Fundamenta el diseño de reglas de calidad para la normalización de los datos a gobernar.
4	Definición	Permite establecer roles, responsabilidades y controles reglamentarios para el proceso de manejo de los datos a gobernar.
5	Despliegue	Comunicación e implementación del programa de GD.
6	Cumplimiento	Acatamiento de lo estipulado en el programa de GD implementado.
7	Auditoria y Mejora	Permite detectar fallas y oportunidades de mejora en el proceso de GD y se aplica en todos los procesos de implementación y la ejecución continúa una vez se haya desplegado el GD en la organización.

Nota. Adaptado de [63].

2.2.4 Calidad de datos

El concepto de calidad de los datos se puede sintetizar como: “los datos tienen calidad si satisfacen las necesidades del uso que se les pretende dar” [64]. El DMBOK en [14] define la Calidad de Datos (*Data Quality – DQ*, por sus siglas en inglés) como “*la planificación, implementación y control de actividades que aplican técnicas de gestión de calidad a los datos, para garantizar que sean aptos para el consumo y satisfagan las necesidades de los consumidores de datos.*”. Por otro lado, Fisher en [65] define que la calidad de datos “*examina si los datos de una organización son confiables, consistentes, actualizados, están libres de duplicidades y si son apropiados para sus objetivos*”.

Para este trabajo investigativo, el concepto de calidad de datos se considera como el grado de aceptación de las propiedades intrínsecas que determina la fiabilidad durante el proceso de recopilación, almacenamiento y administración de los datos para apoyar la

toma de decisiones [66], identificar oportunidades de ingreso, cumplir con la implementación de normativas y dar respuesta oportuna a solicitudes de clientes [67].

2.2.4.1 Problemas de calidad de datos

Los problemas de los datos están asociados, entre otros, a atributos faltantes, datos nulos, incorrectos o duplicados [68]. En la Figura 18, se encuentran descritos los niveles de granularidad de los problemas de calidad de datos definidos en [68], de los cuales están agrupados así: 1) a nivel de atributo / tupla, que está subdividido en tres grupos (atributo único de una sola tupla, atributo único en múltiples tuplas y atributos múltiples de una sola tupla), 2) al nivel de una relación única, 3) a nivel de relaciones múltiples, y 4) a nivel de múltiples fuentes de datos.

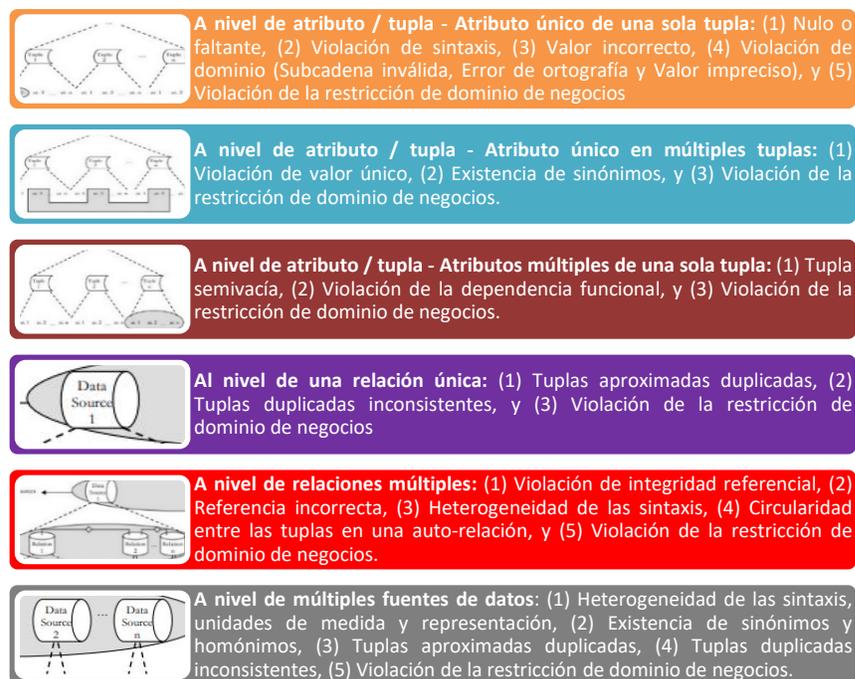


Figura 18. Problemas de calidad de datos. Adaptado de [68].

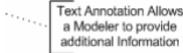
2.3 Modelado y notación de procesos de negocios

El *Modelo y Notación de Procesos de Negocio* (BPMN por sus siglas en inglés), es una representación gráfica de formas y figuras estándares que facilita el modelado de actividades que componen los procesos de negocios, mejora su entendimiento y la comunicación con los interesados, ya que proporciona un lenguaje común que ofrece la oportunidad de gestionar la complejidad a través de notaciones gráficas específicas [69]. Se utiliza en esta investigación con el fin de modelar cada uno de los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales en las CAR para tener mapeados a los actores y dependencias involucradas en cada actividad modelada. El BPMN lo componen las siguientes categorías básicas de elementos [70], las cuales se detallan en la Tabla 10:

- Objetos de flujo, el cual está compuesto por: 1) eventos que representan sucesos que intervienen en el proceso, 2) actividades que indican el trabajo a realizar, y 3) compuertas o pasarelas (Gateway en inglés) los cuales unifican y ramifican la intersección de flujos.
- Conectores de objetos, los cuales permiten unir las secuencias de los procesos en el diagrama.
- Swimlanes (canales en español), los cuales son organizadores visuales de objetos para ilustrar funcionalidades especiales en el diagrama.
- Artefactos, que permiten adicionar texto complementario a la notación básica para dar claridad a situaciones específicas en el diagrama.

Tabla 10. Elementos básicos del BPMN

Categorías	Elementos	Descripción	Figura o Forma
Objetos de flujo	Eventos	Representa un círculo e indica algo que ocurre en el desarrollo del proceso de negocio que genera una acción en el flujo, en su parte interna se diferencia el tipo de evento, ya sea de Inicio, Intermedio o Fin (ver columna “Figura o Forma”) [70].	
	Actividad	Se simboliza con un rectángulo de esquinas redondeadas e indica el trabajo que se realiza en determinado punto del proceso. Pueden ser: Tarea y Subproceso, este se diferencia por un pequeño signo más en la parte centrada inferior de la forma [71].	
	Compuertas o pasarelas (Gateway)	Tiene forma de diamante, controla la divergencia y la convergencia del flujo del diagrama y determina las decisiones condicionales. Los marcadores internos indicarán el tipo de control de comportamiento [72].	
Conectores de Objetos	Flujo de secuencia	Guía el orden del flujo de los objetos, se identifica como una línea continua con una punta de flecha sólida en el extremo [71].	
	Flujo de mensajes	Se usa para mostrar el flujo de mensajes entre dos actores del proceso. Se representa por una línea discontinua con una punta de flecha abierta [72].	
	Asociación de artefactos y elementos	Es una línea punteada con una punta de flecha de línea. Se usa para asociar datos, texto y otros artefactos con objetos de flujo [70].	
Swimlanes (canales)	Grupo (Pool)	Es un contenedor gráfico de objetos que permite agruparlos [70].	
	Carril (Lane)	Es una subpartición dentro de un grupo (pool) y se extenderá a lo largo de todo el grupo. Se utilizan para organizar y clasificar actividades [70].	

Categorías	Elementos	Descripción	Figura o Forma
Artefactos	Objetos de datos	Son mecanismos para mostrar cómo las actividades requieren o producen datos. Están conectados a actividades a través de asociaciones [71].	
	Grupo	Está representado por un rectángulo de esquina redondeado dibujado con una línea punteada. Se utiliza para agrupar objetos sin afectar el flujo de secuencias del proceso [69].	
	Anotaciones	Proporcionan información de contexto adicional para el lector de un Diagrama BPMN [69].	

Nota. Elaboración a partir de [69], [72], [71] y [70].

2.4 Estado del arte en revisión de literatura

Existen investigaciones que han sido publicadas en buscadores especializados en literatura científica, y que dan firmeza de la importancia que tiene la gestión de datos para una organización, mediante herramientas que la hagan más eficiente y eficaz en su gobierno corporativo [73], inclusive el uso compartido de datos a través de sistemas de información como organizaciones colaborativas [74]. Con la prevalencia que han tenido los datos en las organizaciones, estos son considerados como un activo valioso. Por lo que surge la necesidad de implementar programas de GD como una práctica que genera valor a las empresas para la toma de decisiones, del cual se cuentan con algunas herramientas que sirven de base para apoyar el proceso de implementación [75], [76], [51]. De igual forma, la utilización de técnicas de calidad de datos han permitido mantener la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información, proporcionando un enfoque competitivo en la gestión de datos de las compañías [77], [78], [79] que han implementado un GD exitoso.

En el mes de marzo de 2020, se realizó una revisión de literatura científica con el fin de poder tener como referencia los nuevos conocimientos generados por diferentes autores en materia de GD y los alcances en su implementación para dar solución a problemas reales. Se establecieron tres criterios a consultar: título de artículos, palabras claves y resumen. La estrategia de búsqueda se enmarcó en la consulta de la base de datos de citas Scopus y las bases de datos de publicaciones científicas ScienceDirect, IEEE Explorer, ACM Digital Library, Emerald y Springerlink. Adicionalmente, se utilizó la base de datos de publicaciones científicas de América Latina Scielo para búsquedas manuales. Se hizo exclusión de los años inferiores al 2011, para tener artículos recientes acordes a los cambios de paradigmas del GD y su implementación.

La construcción de la ecuación de búsqueda fue definida con palabras y frases claves combinadas con operadores booleanos (AND - OR) que permitieron ubicar documentos de gran relevancia para el proceso de construcción del estado del arte en la base de citas SCOPUS. Se realizó una búsqueda básica con el fin de evaluar los resultados obtenidos e ir refinando la búsqueda incluyendo sinónimos u otras palabras o formas alternativas de escritura de los términos. La ecuación inicial se construyó con los siguientes términos: *TITLE ("Data government implementation" OR "Data government" OR "Data government plan" OR "Information government implementation" OR "Information government" OR "Information government plan" OR "Data governance implementation" OR "Data governance" OR "Data governance plan" OR "Information governance implementation" OR "Information governance" OR "Information governance plan" OR ("Data governance" AND ("guide" OR "guidance" OR "guideline")) OR ("Information governance" AND ("guide" OR "guidance" OR "guideline"))) OR ABS ("Data government implementation" OR "Data government" OR "Data government plan" OR "Information government implementation" OR "Information government" OR "Information government plan" OR*

"Data governance implementation" OR "Data governance" OR "Data governance plan" OR "Information governance implementation" OR "Information governance" OR "Information governance plan" OR ("Data governance" AND ("guide" OR "guidance" OR "guideline")) OR ("Information governance" AND ("guide" OR "guidance" OR "guideline"))) OR KEY("Data government implementation" OR "Data government" OR "Data government plan" OR "Information government implementation" OR "Information government" OR "Information government plan" OR "Data governance implementation" OR "Data governance" OR "Data governance plan" OR "Information governance implementation" OR "Information governance" OR "Information governance plan" OR ("Data governance" AND ("guide" OR "guidance" OR "guideline")) OR ("Information governance" AND ("guide" OR "guidance" OR "guideline"))).

La ejecución de la consulta de la ecuación de búsqueda en las fuentes seleccionadas presentó un conjunto de 1324 registros bibliográficos de documentos científicos potencialmente relevantes. Se limitó el resultado obtenido con los siguientes tipos de documentos: conferencias, artículos y resúmenes. Al aplicar el filtro, se obtuvo un conjunto de 1160 registros bibliográficos de documentos científicos que representaron un 12.4% menos que la consulta inicial, que equivalen a 164 registros. Al resultado de 1160 registros, se limitaron a que los años de publicación fueran desde el año 2011 hasta el 2020.

El filtro agregado a la ecuación redujo el resultado anterior en 151 para un total de 1009 registros bibliográficos de documentos científicos potencialmente relevantes que equivalen a un 76.2% de los 1324 registros obtenidos inicialmente. Al hacer una revisión rápida de los resultados aplicando filtros de áreas de temáticas, se puede apreciar que muchos registros incluyeron las palabras claves, pero no guardaban relación con el objeto de la consulta. Por lo que se procedió a limitar el resultado de 1009 registros a aquellos que se desarrollaron para temas de Ingeniería, Computación y Decisiones Científicas, las otras

temáticas relacionadas a temas de ciencias sociales, física y astronomía, medio ambiente, entre otras no fueron consideradas. Así, estas acciones fueron realizadas de forma iterativa, dando como resultado la ecuación de búsqueda compuesta por 11 términos claves que fueron organizados bajo los criterios predefinidos que implican limitaciones o exclusiones.

Las iteraciones de filtrado mencionadas anteriormente se realizaron a los 1324 registros bibliográficos encontrados en la primera consulta básica, permitiendo obtener como resultado 370 registros bibliográficos, que representa un 27.9% de la cifra inicial. En la Tabla 11 se encuentra el resumen de los resultados obtenidos durante las iteraciones realizadas de la consulta de referencias bibliográficas con sus variaciones de registros con el proceso del filtrado realizado.

Tabla 11. Resumen de iteraciones en el proceso de consulta

Iteración	Total registros	Variación	Descripción
1	1324	0	Resultado inicial de la consulta compuesta por los términos relacionados con la investigación.
2	1160	164	Al limitar los resultados de la consulta inicial por tipo de documentos publicados, se obtienen un total de 1160 referencias, que representan 164 registros menos del resultado de la primera iteración que equivalen al 12.4%.
3	1009	151	Al filtrar los resultados de la iteración 2, limitando las publicaciones realizadas entre el año 2011 y 2020, se obtienen 151 referencias menos para un total de 1009 registros que representa un 76.2% del resultado inicial.

Iteración	Total registros	Variación	Descripción
4	571	438	Del resultado de registros en la iteración 3, se seleccionan aquellas referencias que tengan asociados temas de Computación, Ingeniería y Decisiones Científicas y este se redujo en 438 registros para obtener un total de 571 referencias que equivalen al 43.1% del resultado inicial.
5	370	201	Al resultado obtenido en la iteración 4, se limitan por el campo “Palabras claves” a todas las publicaciones que tengan asociados términos claves como: “gobierno de datos”, “gobernanza de datos”, “gestión de información”, “gobierno de información” y “calidad de datos”. Con este filtro, se obtienen 370 registros en total con una diferencia de 201 registros menos del total de registros obtenidos en la iteración 4, estos 370 posibles referencias equivalen al 27.9% del resultado total de registros de la consulta inicial en la iteración 1.

Nota. Elaboración propia

Los 370 registros encontrados se exportan en formato “.CSV” para realizar un mapa basado en datos de coautoría, co-ocurrencia de palabras clave, cita, acoplamiento bibliográfico o co-cita basado en datos bibliográficos con el software gratuito llamado VOSViewer que permite construir y visualizar redes bibliométricas [80] con el fin de conocer la concurrencia de los términos importantes de cada documento encontrado en la consulta, para esto se estipuló una concurrencia mínima de 15 registros de una palabra con las primeras 10 palabras claves que citan los autores al momento de publicar el documento. El tipo de análisis fue de “co-ocurrencia” con el método de conteo completo y la unidad de análisis utilizado fue “todas las palabras”. En la Figura 19 se presentan los términos con

mayor concurrencia entre sí y se puede evidenciar que “Gestión de Información” y “Gobierno de Datos” presentan mayor relación de proximidad con: “Sistemas de Información”, “Metadatos”, “Calidad de Datos”, “Gestión de Datos”, “Toma de Decisiones” y “Big Data” que guardan relación con el tema central de esta investigación. En la Figura 20 se puede ver la proximidad con los otros términos asociados a los artículos, resúmenes o conferencias analizadas con el sintagma “*information management*”. Mientras que en la Figura 21 se muestra la fuerte relación con “*data governances*”.

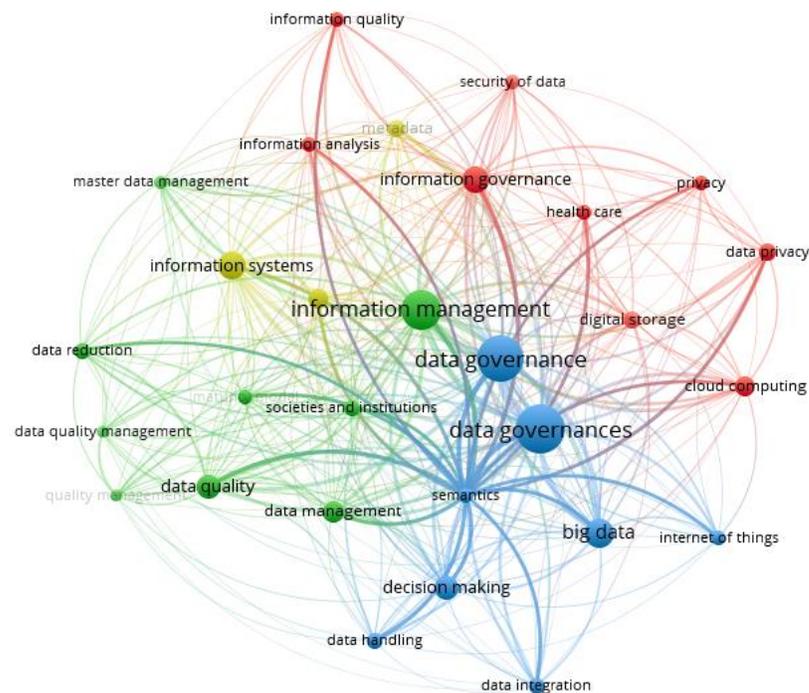


Figura 19. Gráfica de proximidad de la relación de palabras claves de la consulta. Elaboración propia con el software VOSviewer a partir de los resultados de la consulta

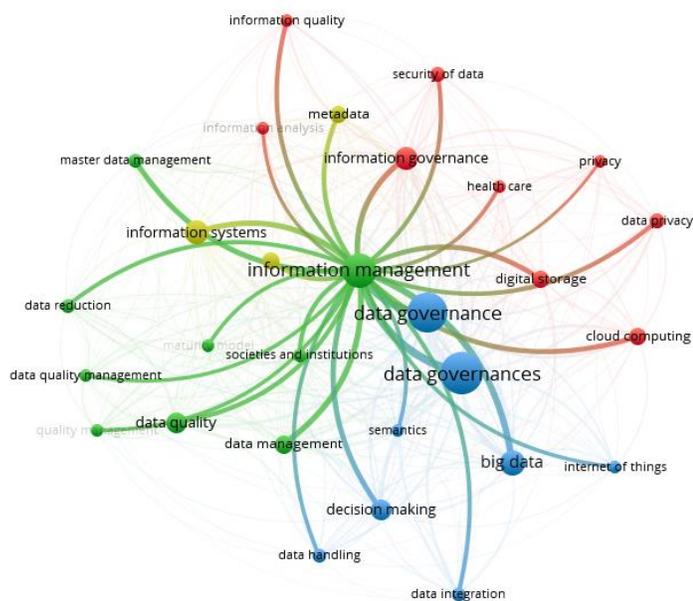


Figura 20. Gráfica de proximidad de la palabra clave "information management". Elaboración propia con el software VOSviewer a partir de los resultados de la consulta

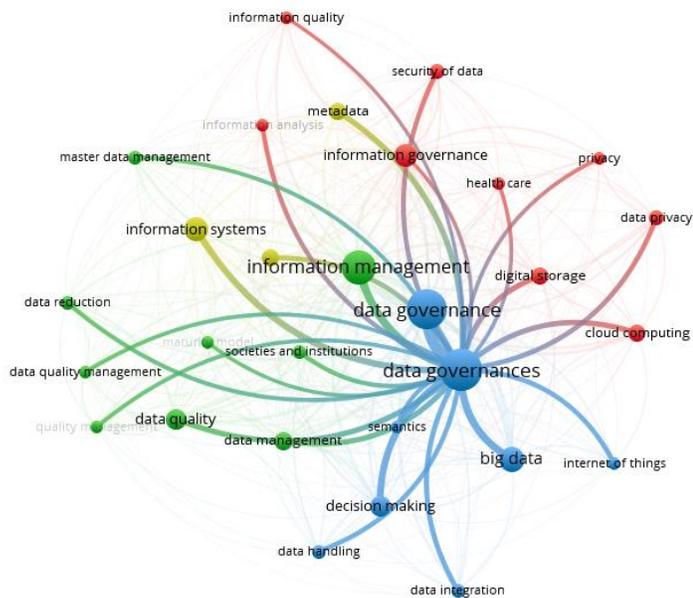


Figura 21. Gráfica de proximidad de la palabra clave "data governances". Elaboración propia con el software VOSviewer a partir de los resultados de la consulta

Una vez comprobada la relación de los documentos, productos del resultado de la consulta, los 370 registros fueron sometidos a un proceso de selección detallada que consistió en la revisión del título del documento, su resumen y el contenido de las investigaciones, teniendo en cuenta que el tema central debería hacer alusión a todo lo concerniente a gobernanza de datos, dicho filtro permitió focalizar 352 registros bibliográficos, es decir, el 26.6% de los 1324 registros potencialmente relevantes. Esto implicó la recopilación de los documentos publicados utilizando bases de datos suscritas por la Universidad del Magdalena y otros buscadores en Internet, los cuales fueron almacenados y procesados en el software ZOTERO [81]. En la Figura 22 se encuentra el detalle del tipo de documento seleccionado por año de publicación, los cuales van desde el 2011 al mes de marzo de 2020.

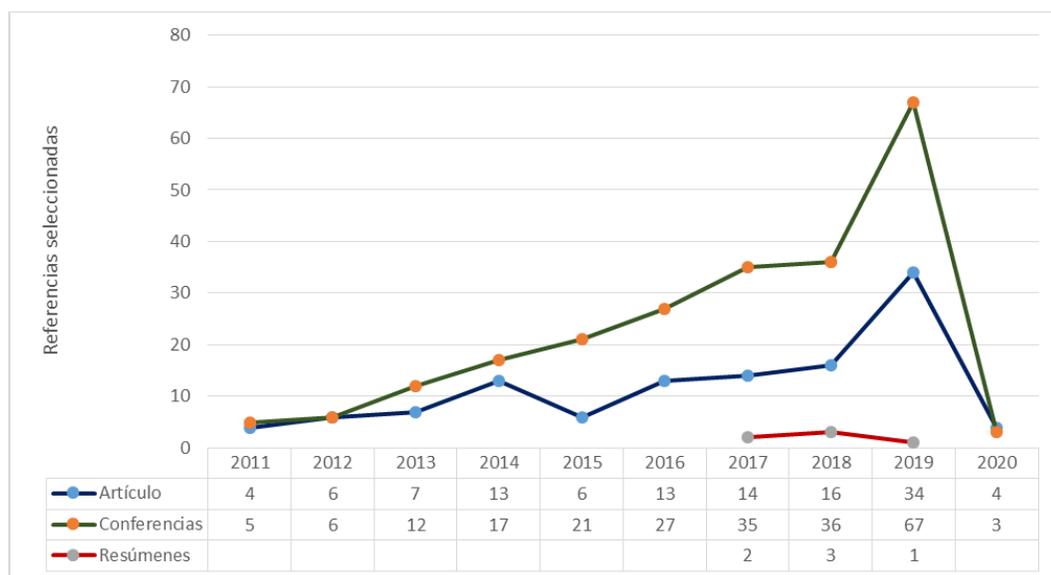


Figura 22. Documentos seleccionados como potenciales referencias. Elaboración propia con el software Microsoft Office Excel 2013 a partir de los resultados de la consulta

Los 352 registros fueron clasificados según la finalidad del documento así:

- “Factores críticos de éxitos” que presentan las acciones recomendadas para el éxito en la implementación de un GD,
- “GD aplicado” en los que se refiere a la aplicación de un GD en diferentes campos de acción de la industria,
- “Propuesta metodológica del GD” en donde los investigadores han planteado un marco de trabajo o una técnica en el proceso de implementación de un GD,
- “Análisis de literatura sobre el GD” en la que se presenta una revisión y análisis de la literatura científica con relación a los conceptos teóricos, los elementos que lo componen, métricas y el contexto del negocio en lo referente a GD,
- “Medición del nivel de madurez del GD” en lo que se orientan a la evaluación y medición del nivel de apropiación y aplicación efectiva del GD, y
- “GD con Enfoque” en los que el GD es aplicado con otro enfoque de la gestión de datos como calidad de los datos, seguridad, datos maestros, etc.

En la Figura 23, se presenta la relación porcentual de la clasificación realizada a los 352 documentos seleccionados y en la

Tabla 12 se encuentra el detalle de totales de referencias bibliográficas de las categorías de clasificación con los tipos de documentos.

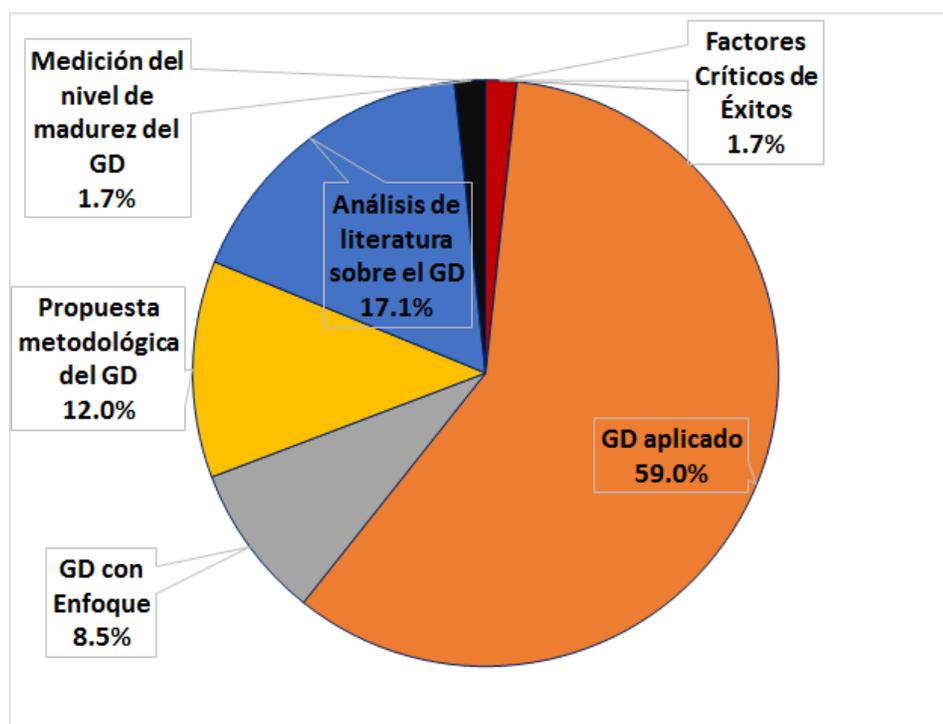


Figura 23. Distribución porcentual de la clasificación de los resultados de documentos seleccionados. Elaboración propia con el software Microsoft Office Excel 2013 a partir de los resultados de la consulta

Tabla 12. Distribución de tipos de documentos por categorías

Categorías	Artículo	Conferencias	Resúmenes	Total
Factores Críticos de Éxitos	2	3		5
GD aplicado	69	122		191
GD con Enfoque	10	34		44
Propuesta metodológica del GD	14	27	1	42
Análisis de literatura sobre el GD	20	28	5	53
Medición del nivel de madurez del GD	2	15		17
Total	117	229	6	352

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados de la consulta

Para la categoría “GD aplicado” se realizó una sub-clasificación mediante la identificación de los sectores de la economía a los cuales se desarrolló la investigación para

resolver problemas de las organizaciones y la sociedad, entre los que se encuentran los siguientes sectores: Informática y telecomunicaciones, Comercio, Educativo, Financiero, Salud, Transporte, Turismo, y Gubernamental.

En la Figura 24, se presenta la representación porcentual de cada sub-clasificación realizada a la categoría “GD aplicado” y en la Tabla 13 está la distribución total de referencias bibliográficas de la sub-clasificación realizada por tipo de documento.

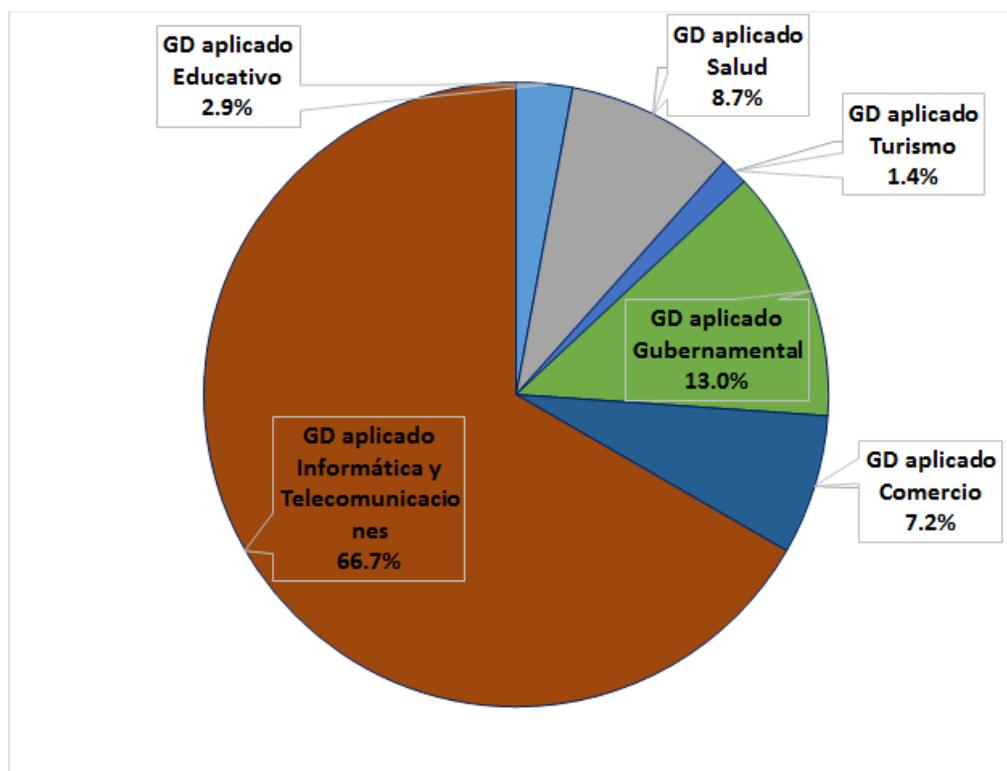


Figura 24. Distribución porcentual de la sub-clasificación de los resultados de la categoría "GD aplicado". Elaboración propia con el software Microsoft Office Excel 2013 a partir de los resultados de la consulta.

Tabla 13. Sub-clasificación de la categoría "GD aplicado" por tipo de documento

Categoría GD / Sub-clasificación	Artículo	Conferencias	Total
GD aplicado			
Educativo	2	4	6
Financiero		1	1
Salud	6	11	17
Transporte		1	1
Turismo	1		1
Gubernamental	9	11	20
Comercio	5	7	12
Informática y Telecomunicaciones	46	87	133
Total	69	122	191

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados de la consulta.

Como parte del análisis del contenido se extrajeron componentes para un GD que están alineados con lo que MinTIC sugiere en “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”, los elementos que lo componen: políticas, estándares, roles y responsabilidades. Los cuales, aportan valor al compartir estrategias de organización de pasos para ejecutar las actividades que se deben llevar a cabo, clasificación relevante o no relevante de la información, factores críticos de éxitos e inclusive, para poder medir la madurez del GD, complemento clave para que una vez que se logre implementar un GD, se pueda verificar su cumplimiento y mejora. Sin embargo, a pesar de existir referentes de éxito en la implementación de un GD en diferentes procesos de muchas áreas dentro de las organizaciones como mercadeo y ventas (clientes y proveedores), gestión de recursos físicos, humanos y económicos, arquitectura de TI, investigación y procesos de negocios, no existen herramientas guías que permitan una fácil implementación de un GD como pretende entregar esta investigación. En el Anexo B, se listan algunos trabajos

investigativos publicados en revistas científicas que hacen parte de la selección de registros obtenidos.

Por otra parte, la OCDE, el cual es un organismos de cooperación internacional que trabaja para solucionar problemas comunes, identificar mejores prácticas y compartir experiencias, conformado por treinta y siete (37) países entre los cuales se encuentra Colombia como miembro activo desde el veintiocho (28) de abril de 2020 [82]. La OCDE en [83] propone un modelo de GD para el sector público con una visión holística compuesta por estrategias y aspectos organizativos, políticas y prácticas con enfoques sobre la administración, cultura, madurez, estrategia, calidad y gestión del dato conformada mediante políticas públicas y experiencias en datos que han tenido los diferentes países miembros de la OCDE.

El modelo se basa en tres capas compuestas por categorías, así [83]:

- Capa estratégica: incluye el liderazgo y la visión como elementos de un GD enfocado la formulación de políticas, estrategias de datos, roles y metas que benefician a los diferentes actores dentro y fuera del sector público.
- Capa táctica: incluye: 1) capacidades para una implementación coherente y 2) marcos legales y regulatorios. Estos elementos permiten la implementación y orientación coherentes de políticas, estrategias y / o iniciativas basadas en datos. Además, comprende la legislación y las regulaciones referentes a los datos como instrumentos que ayudan a los países a definir, impulsar y garantizar el cumplimiento de las reglas y

políticas que rigen la gestión de datos, incluida la apertura, la protección y el intercambio de datos.

- Capa de entrega o ejecución: incluye: 1) integración del ciclo de valor de los datos, 2) infraestructura de datos, y 3) arquitectura de datos. Esta capa despliega las estrategias de datos en sus diferentes aspectos técnicos como la adquisiciones de soluciones tecnológicas y políticos del ciclo de valor de los datos en sus diferentes etapas que van desde la producción, la apertura y la reutilización de los datos que implican el rediseño o modernización de la infraestructura. Además, la interconexión de los datos fluyen a través de las etapas. La interoperabilidad y la estandarización de datos son parte de este nivel.

A pesar de que la OCDE ha reunido las mejores prácticas en GD para que sus países miembros y los interesados de la comunidad internacional tengan una base metodológica para apoyarse en la definición de políticas públicas sobre el GD, éstas no especifican cómo hacer para realizar la implementación.

2.5 Síntesis del capítulo 2

Los términos “gobierno” y “gestión” deben ser vistos de manera diferente con el fin de promover responsabilidades en todos los niveles de la estructura para poder enfocarse en orientar y direccionar las acciones de cara a los interesados. El gobierno, o la gobernanza, define reglas, responsabilidades, límites de autonomía, criterios para la toma de decisiones y garantiza que las necesidades y requerimientos de los interesados sean

evaluadas de tal forma, que su atención esté puesta en el desarrollo de las acciones encaminadas a cumplir los objetivos que la empresa ha definido. Según ISO 38500, las principales responsabilidades de la gobernanza son evaluar, direccionar y monitorizar. Mientras que la gestión, se encarga de planificar, construir, ejecutar y monitorizar las actividades que deben alinearse y ayudar en la consecución de los objetivos de la gobernanza.

Ambos aspectos “gobierno” y “gestión”, son fundamentales para el éxito de la gobernabilidad de una empresa. Hoy en día existen marcos para la gestión y gobierno de TI que cuentan con una estructura que permite integrar todos los frentes de operación de una empresa, que la ayudan a formar una Arquitectura Empresarial (AE). En estas arquitecturas los datos son considerados activo que requieren ser gobernados para poder obtener beneficios al generar información relevante para el direccionamiento estratégico.

Por lo anterior, el GD es el ejercicio de autoridad que busca regular cómo serán tratados los datos, para lo cual se definen políticas, estándares, normas, reglas de negocio, responsabilidades, derechos de decisión, entre otros instrumentos como planes, procedimientos, manuales, formatos e instructivos. El proceso de GD es apoyado por marcos de referencia reconocidas internacionalmente, los cuales definen fases, procedimientos y actividades para orientar su implementación con el enfoque deseado.

3 CARACTERIZACIÓN DE MARCOS DE REFERENCIA QUE APOYAN LA IMPLEMENTACIÓN DEL GOBIERNO DE DATOS ESTABLECIDO POR MINTIC

Este capítulo presenta inicialmente, la caracterización de los marcos de referencia en arquitectura, gestión y GD con los lineamientos del dominio de arquitectura de información del MAE que son apoyados por la especificación técnica de la guía “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” con el fin de identificar los aportes al cumplimiento de esos lineamientos debido a la importancia de tener servicios de información de calidad en el sector público. Seguidamente, se muestran los elementos que componen el ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información” del dominio información del MGGTI para identificar las actividades, fases o procesos que se definen en los marcos de referencia y que contribuyen al desarrollo de los procesos de planificación, gobierno, gestión del ciclo de vida, estrategias de mantenimiento e interoperabilidad de los componentes de información.

Posteriormente, se presenta la relación de los marcos de referencia en gestión y GD con los ámbitos y los pasos que propone MinTIC para la implementación de un GD en las entidades públicas. Finalmente, se presenta el análisis de los resultados.

3.1 Contribución de los marcos de referencia a los lineamientos asociados a “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”

Específicamente, el dominio de información del MGGTI define el ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”, el cual pretende que las entidades tengan una conveniente planificación y gobernabilidad de los componentes de información, entendiendo que “componentes de información” hace referencia a: datos, información, servicios de información y flujos de información. Dentro de este ámbito se encuentra el documento guía “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” [63] como instrumento de apoyo a lo estipulado por MinTIC, el cual relaciona lineamientos pertenecientes al dominio de arquitectura de información del MAE que son apoyados por la especificación técnica de la misma y que ayudan en lo público, a pensar en información desde la fuente única, la calidad, información como servicio, como bien público y en tiempo real [84]. Estos lineamientos de la guía técnica se describen en la Tabla 14.

Tabla 14. Lineamientos asociados a la guía técnica MGGTI.G.INF.05 de GD propuesta por MinTIC

Lineamiento	Descripción
MAE.LI.AI.08 - Fuentes unificadas de información	Se encuentra definido en el dominio de arquitectura de información del MAE en [85] e indica que los Administradores de las Tecnologías y Sistemas de la Información definan fuentes únicas de información, para que el acceso sea oportuno, relevante, confiable, completo, veraz y comparable. Se relaciona con el componente “Calidad de datos” del dominio de información del primer paso de implementación de un GD “Identificación de fuentes”.
MAE.LI.AI.01 - Catálogo de los componentes de información	Se encuentra definido en el dominio de arquitectura de información del MAE en [85] e indica que la Dirección de TI o quien haga sus veces debe gestionar y mantener actualizado el catálogo de los componentes de información. Se relaciona con el componente “Administración del dato maestro” del dominio de información del primer paso de implementación de un GD.
MAE.LI.AI.02 - Arquitectura de información	Se encuentra definido en el dominio de arquitectura de información del MAE en [85] e indica que los Administradores de las Tecnologías y Sistemas de la Información debe gestionar y mantener actualizada la arquitectura de información. Se relaciona con el ámbito “Gobernanza de datos”.
MGGTI.LI.INF.04 - Definición y caracterización de la información georreferenciada	Se encuentra definido en el dominio de información del MGGTI en [18] e indica que las entidades deben aplicar la normatividad y los estándares relacionados de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), los lineamientos de política de información geográfica y demás instrumentos vigentes que rijan la información geográfica según el Comité Técnico de Normalización.

Nota. Elaboración propia a partir de [63], [85] y [18].

Para dar cumplimiento a lo establecido por MinTIC para el GD en las entidades públicas es necesario contar con herramientas que faciliten la implementación. Los marcos de referencia ofrecen pautas para evaluar, dirigir y monitorear la implementación de políticas, procesos y estructuras que dan soporte al GD. En ese sentido, se realizó un análisis del alcance que ofrecen los marcos de referencia de AE, gestión y GD que son de gran utilidad en la industria y que son recomendados por MinTIC para el desarrollo del dominio “Información”, específicamente para el GD con el fin de identificar aspectos o características que soporten el cumplimiento de los lineamientos asociados a la guía “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”.

Para el análisis se excluye el lineamiento “MGGTI.LI.INF.04 - Definición y caracterización de la información georreferenciada” que se relaciona con el proceso de manera general para el tema de gobierno y gestión de datos geográficos, debido a que el MinTIC indica que este se rige por lo indicado a través del ICDE, es decir tiene su reglamentación propia. En la Tabla 15 se presentan la relación de los marcos de referencia que aportan, dentro de su estructura metodológica, técnicas y herramientas para dar cumplimiento a los lineamientos. Para identificar la relación se marcó la celda de intersección con la letra “X”, lo que no está marcado indica que no hay relación que apoye ese lineamiento.

Tabla 15. Relación de marcos de referencia por lineamientos asociados a la guía técnica del GD

Marcos de referencia	MAE		
	MAE.LI.AI.08	MAE.LI.AI.01	MAE.LI.AI.02
TOGAF	X	X	X
COBIT	X	X	
DMBOK	X	X	X
DGF	X		X
IBM	X		X

Nota. Elaboración propia a partir de [57], [86], [13], [17], [14], [15] y [52].

De acuerdo con lo anterior, TOGAF aporta al cumplimiento de los tres lineamientos, dado que define una arquitectura de datos que describe la estructura física y lógica de activos y recursos de datos, tiene consideraciones claves con la gestión de datos, migración y gobierno de estructuras de datos representada a través de diagramas. Mientras que el COBIT considera el ciclo de vida de la información aspectos del dato y el conocimiento, por tal razón, aporta al cumplimiento del lineamiento MAE.LI.AI.01 - Catálogo de los componentes de información, éste marco de referencia se complementa a un alto nivel con otros marcos de trabajo y contempla listar las fuentes.

Por otra parte, el DMBOK contribuye al cumplimiento de los tres lineamientos analizados, debido a que es un marco de referencia de gestión de datos que tiene áreas de conocimiento que cubren fuentes de información con la gestión de referencias y datos maestros y el GD como referente de partida. Para los marcos de referencia DGF e IBM son especializados para el tema de GD por lo que cumplen con el lineamiento MAE.LI.AI.02 - Arquitectura de información y considera los flujos de procesos para la identificación de entidades y fuentes de datos, permitiendo cumplir con el MAE.LI.AI.08 - Fuentes unificadas de información.

3.2 Contribución de los marcos de referencia a los elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”

Siendo el GD o “Gobierno de los Componentes de Información” un tema de relevancia considerado por MinTIC para el ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información” y teniendo en cuenta que este ámbito destaca otros temas o elementos, se consideró significativo identificar el aporte de los marcos de referencia que se han tratado en esta investigación con el fin de mapear actividades, fases o procesos definidos para el apoyo de los elementos que componen dicho ámbito, los cuales se describen en la Tabla 16.

Tabla 16. Elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”

Elemento	Descripción
EL.INF.01 Planeación de los Componentes de Información	Ofrece instrumentos para que las entidades puedan planificar los componentes de información y gestionar adecuadamente el alcance, propósito, recursos, tiempos y demás elementos necesarios para diagnosticar y planear el inicio del ciclo de vida de los Componentes de Información [87, p. 01].
EL.INF.02 Gobierno de los Componentes de Información	Considera la estructura de roles y responsabilidades sobre los Componentes de Información, articulando las personas, los procesos y la tecnología para que los datos sean considerados como un activo de gran importancia para la institución [88, p. 02].
EL.INF.10 Gestionar el ciclo de vida de Componentes de Información	Apoya u orienta a las entidades en la definición y gestión del ciclo de vida de los Componentes de Información [89, p. 10].

Elemento	Descripción
EL.INF.12 Mantenimiento y evolución de Componentes de Información	Ayuda a los Administradores de Tecnologías y Sistemas de la Información, en los procesos para el mantenimiento y la definición de estrategias que permitan la evolución de los Componentes de Información [89, p. 12].
EL.INF.11 Flujos e intercambio de Componentes de Información	Apoya a las instituciones en la definición y gestión de los procesos de intercambio de Componentes de Información, con el fin de garantizar la interoperabilidad entre las instituciones del Estado colombiano [90, p. 11].

Nota. Elaboración propia a partir de [86], [87, p. 01], [88, p. 02], [89, p. 10], [90, p. 11] y [89, p. 12].

En la Tabla 17 se presenta de manera sintetizada las actividades, fases o procesos que incluyen los marcos de referencia analizados para apoyar el alcance de los elementos que componen el ámbito: “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”.

Tabla 17. Identificación de las actividades, fases o procesos de los marcos de referencia que apoyan los elementos del ámbito: “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”

Marcos de Referencia	Elementos del Ámbito: “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”				
	EL.INF.01	EL.INF.02	EL.INF.10	EL.INF.12	EL.INF.11
TOGAF	Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas	Identificar los tipos de requisitos que se deben recopilar	Identificar diagramas requeridos	Realizar análisis de brecha	Crear documento definición de arquitectura
COBIT	-Planificar -Diseñar	-Evaluar -Supervisar	- Construir -Adquirir -Crear -Implementar	-Actualizar -Eliminar	-Utilizar -Operar

Marcos de Referencia	Elementos del Ámbito: “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”				
	EL.INF.01	EL.INF.02	EL.INF.10	EL.INF.12	EL.INF.11
DMBOK	-Arquitectura del dato -Definir el programa de gobierno de datos -Definir la estrategia del gobierno de datos	-Implementar el gobierno de datos -Incrustar la gobernanza de datos	-Modelado y diseño de datos -Gestionar datos	Monitoreo y medición	Integración e interoperabilidad del dato
DGF	-Definición y reglas del datos -Diseño del programa de gobierno de datos	-Alinear políticas, requisitos y controles -Gobernar	-Definición de datos -Especificar requisitos de calidad de datos	-Gobernar - Monitorear, medir e informar	Definición de grupos de interés de datos
IBM	-Arquitectura del dato -Establecer metas -Definir métricas	-Tomar decisiones -Comunicar políticas	Ciclo de vida del dato	-Medir resultados -Auditar	Ciclo de vida del dato

Nota. Elaboración propia a partir de [57], [86], [13], [17], [14], [15] y [52].

Se puede apreciar que todos los marcos de referencia aportan desde su metodología, herramientas que ayudan a cubrir ciertos aspectos de los temas de relevancia del ámbito: “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”. Comienzan desde la selección, planificación o definición de lo que quieren hacer, la implementación, adaptación o decisión de las técnicas y estrategias con las que podrán cumplir sus objetivos, su ciclo de vida e interacción con otros sistemas hasta su monitoreo y mejoramiento continuo.

TOGAF propone para los elementos EL.INF.01 Planeación de los Componentes de Información, EL.INF.02 Gobierno de los Componentes de Información y EL.INF.10

Gestionar el ciclo de vida de Componentes de Información revisar y validar el conjunto de principios de datos, seleccionar recursos relevantes de arquitecturas de datos como los modelos o patrones de referencias, al igual que puntos de vistas de los interesados en el dato, cuerpos reguladores, entre otros, identifica las herramientas y técnicas que podrán ser útiles para capturar, modelar y analizar la asociación con los puntos de vistas seleccionados. Sin embargo, para el elemento EL.INF.02 Gobierno de los Componentes de Información estos pasos no cubren la información que puede ser estructurada o desestructurada, formalizada o informal, estos están orientados a especificaciones de una arquitectura del dato para los SI, es decir, diseñan entidades de datos y realizan el diagrama de relación entre entidades acorde a los requerimientos de los interesados y las herramientas de construcción de diagramas de bloques. Mientras que COBIT prepara la creación y uso de la información, se planifican los estándares y procedimientos recolección de información, pero su alcance se limita para el elemento EL.INF.12 Mantenimiento y evolución de Componentes de Información debido a que estudia la información como fase dentro del ciclo de la información sin considerar dentro del ciclo de vida del catalizador información, la evolución o mantenimiento de la información. Mediante el proceso de definición e integración de las arquitecturas se complementa el elemento EL.INF.11 Flujos e intercambio de Componentes de Información.

DMBOK tiene un área de conocimiento “Arquitectura del dato” que se encarga de la definición de todo lo concerniente al dato y actividades propias del área de conocimiento “Gobierno del dato” que posee las actividades “Definir el programa de GD” y “Definir la estrategia del GD” que son utilizadas para establecer un horizonte en la implementación de

un GD que contribuye a los tres primeros elementos del ámbito. Con el área de conocimiento especializada en la integración e interoperabilidad de los datos define procesos de intercambio que apoyan el elemento EL.INF.11 Flujos e intercambio de Componentes de Información. En el alcance del DMBOK para con “Arquitectura del dato”, la evolución de los datos no está definida, esta debe considerarse dentro de las necesidades identificadas en procesos de auditorías o en el mejoramiento continuo, así cubre aspectos del elemento EL.INF.12 Mantenimiento y evolución de Componentes de Información.

Por otra parte, el DGF e IBM definen en sus procesos cómo es usado el dato, cuándo, por quién y los objetivos que se pretenden con la implementación de un GD en una empresa. De esta manera, aportan a los tres primeros elementos del ámbito analizado. Para el elemento “EL.INF.11 Flujos e intercambio de Componentes de Información”, DGF tiene un enfoque de Arquitectura e Integración en el que se definen los interesados del dato para diseñar las estrategias de integración. Sin embargo, para IBM en el ciclo de vida del dato se limita hasta la reutilización de los datos y no involucra la interoperabilidad que requiere el elemento EL.INF.11 Flujos e intercambio de Componentes de Información.

3.3 Relación de los marcos de referencia en gestión y GD con los ámbitos y pasos del GD propuesto por MinTIC

Una vez conocidas las limitaciones del alcance de los marcos de referencia e identificadas las actividades, fases o procesos que los marcos de referencia entregan para aportar al cumplimiento de los lineamientos del MAE asociados a la guía técnica y a los elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información”, se

procedió con la revisión de las características de los marcos de referencia enfocados en gestión y GD. Por lo tanto, TOGAF y COBIT pueden tener elementos claves que aporten al desarrollo de un GD, pero al ser especializados en arquitectura y gobierno de TI se excluyen del análisis de elementos que componen al GD propuesto por MinTIC para las entidades públicas en Colombia.

En el proceso, se identificó la relación entre los ámbitos (ver Figura 17) y pasos para la implementación de un GD propuesto por MinTIC (ver Tabla 9) con los enfoques y etapas que proponen los autores de los marcos de referencia analizados. El detalle del contenido de las salidas sirvió para caracterizar el cumplimiento por parte de los marcos de referencia con los ámbitos del GD y la alineación de pasos, fases o etapas con lo propuesto por MinTIC. En la Tabla 18 se presentan los ámbitos propuestos por MinTIC para el GD con los marcos de referencia, en donde la relación se encuentra marcada con la letra “X” e indica que dicho marco de referencia propone un área de enfoque con las mismas características, si la celda de intercepción no está marcada indica que el marco de referencia no tiene ninguna orientación que lo relacione con dicho ámbito.

Tabla 18. Relación de los marcos de referencia con los ámbitos propuesto por MinTIC para el GD

Ámbitos	Marcos de Referencia		
	DMBOK	DGF	IBM
Gobernanza de datos	X	X	X
Calidad de datos	X	X	X
Migración de datos	X	X	
Ciclo de vida de datos	X	X	X
Administración de datos maestros	X	X	X

Nota. Elaboración propia a partir de [63], [14], [15] y [52].

Para el DMBOK, el enfoque de las actividades a desarrollar por parte de la administración varía de acuerdo con la estrategia organizacional y los problemas que intenta solucionar, el nivel de madurez de gestión de datos y la formalidad de su programa de GD. Sin embargo, las actividades de administración de datos se centrarán en algunos o en todos los siguientes enfoques: 1) creación y gestión de metadatos principales, en la que realizan la definición y gestión de la terminología empresarial, valores válidos de datos y otros metadatos críticos para la organización, 2) documentación de reglas y estándares, se define y documentan reglas de negocio, estándares de datos y reglas de calidad de datos, 3) gestión de problemas de calidad de datos, en el que se identifican y se facilitan los procesos de resolución de problemas de calidad de los datos, y 4) ejecución operacional de actividades del GD, en el que los responsables buscan garantizar el cumplimiento de las políticas de gobierno de datos en el día a día y proyecto por proyecto, de manera que respalden el cumplimiento de los objetivos generales de la organización. Con la definición de estos enfoques el DMBOK se relaciona con todos los ámbitos propuestos por MinTIC directamente desde el área de conocimiento “Gobierno del dato”, pero para el ámbito “Migración de datos” lo cubre desde otras áreas de conocimiento como “Arquitectura de datos”, “Almacenamiento y operación de datos (Bases de Datos)” e “Integración e interoperabilidad de datos”.

El DGF con el fin de satisfacer las necesidades específicas de las organizaciones en la utilización y transformación de datos, define seis áreas de enfoques comunes que se podrían afrontar durante el diseño de un programa de GD, los cuales corresponden a: 1) Política, estándares y estrategia, 2) Calidad de datos, 3) Privacidad / Cumplimiento /

Seguridad, 4) Arquitectura / Integración, 5) Almacenes de datos y BI, y 6) Apoyo de la gerencia. Estos enfoques guardan relación con los ámbitos para el GD propuesto por MinTIC a excepción del ámbito “Migración de datos” que no lo define puntualmente. Sin embargo, este es cubierto por el área de enfoque “Arquitectura / Integración”.

IBM tiene disciplinas principales y de soporte, y unos elementos habilitadores que están interrelacionados entre sí para obtener los resultados al enfoque esperado del GD. Las disciplinas de soporte son: Arquitectura de datos que contiene todo el diseño de los datos, la clasificación y metadatos para tener información clara de los datos y auditar información de loggeo y reporte para tener trazabilidad del uso de estos y está directamente relacionada con una disciplina principal llamada Seguridad y Privacidad del Dato. Dentro de las disciplinas principales están: Calidad de Datos para establecer criterios de aceptación de las características a tener en cuenta en todo el proceso de gestión del dato y está directamente relacionada con un habilitador “Representante”, debido a que esta disciplina apoya la toma de decisiones, Ciclo de Vida del Dato para identificar los momentos del datos, desde que se recibe o captura hasta que se procesa y dispone, y la Seguridad y Privacidad del dato para establecer controles de acceso e integridad de los mismos. IBM, no especifica el tratamiento de migración de datos.

Teniendo en cuenta que el MinTIC propone realizar el proceso de implementación del GD en seis pasos como se describe en Tabla 9 del ítem 2.2.3, se procedió a analizar los marcos de referencia con el fin de relacionar los pasos que estos proponen para este proceso con los establecidos por el ministerio. En la Tabla 19 se presentan los pasos para la

implementación de un GD propuesto por MinTIC y se identifica la relación de las etapas o fases que proponen los marcos de referencia en gestión y GD.

Tabla 19. Relación de los marcos de referencia en gestión y GD con los pasos propuesto por MinTIC para la implementación de un GD

Paso	Descripción	Marcos de Referencia		
		DMBOK	DGF	IBM
1	Identificación	Definir la gobernanza de datos para la organización	Desarrollar una declaración de valor	Establecer metas
2	Análisis		Preparar hoja de ruta	Definir métricas
3	Perfilamiento		Planificar y financiar	
4	Definición	Definir estrategia de gobierno de datos	Diseñar el gobierno de datos	Tomar decisiones
5	Despliegue	Implementar el gobierno de datos	Implementar el gobierno de datos	Comunicar políticas
6	Cumplimiento	Incrustar gobierno de datos	Gobernar datos	Medir resultados
7			Monitorear, medir e informar	Auditar

Nota. Elaboración propia a partir de [63], [14], [15] y [52].

De acuerdo con los resultados, se aprecia que el MinTIC aborda la implementación mientras que el DMBOK lo realiza en cuatro grandes actividades compuestas por tareas, DGF tiene un ciclo de GD que tiene siete etapas e IBM tiene seis pasos para la implementación del GD. El GD propuesto por MinTIC y los marcos de referencia tiene en común que establecen metas u objetivos y estrategias. En el proceso de implementación del GD también tiene pasos en común, en el cuarto paso “Definición” propuesto por MinTIC corresponde a la fase cuatro del DGF “Diseñar el gobierno de datos”, al tercer

paso “Tomar decisiones” en IBM y a la segunda actividad “Definir estrategia de gobierno de datos” en la que el DMBOK define el marco operativo del GD y desarrolla políticas de datos. En el quinto paso “Despliegue” propuesto por MinTIC corresponde a la quinta fase del DGF “Implementar el gobierno de datos”, al cuarto paso “Comunicar políticas” en IBM y a la tercera actividad “Implementar el gobierno de datos” en el DMBOK. En el sexto paso “Cumplimiento” propuesto por MinTIC corresponde a la sexta y séptima fase del DGF “Gobernar datos” y “Monitorear, medir e informar”, al quinto y sexto paso “Medir resultados” y “Auditar” en IBM y a la cuarta actividad “Incrustar gobierno de datos” en el DMBOK que integra procesos de gestión de datos y “Ajuste y comunicación” que es una actividad transversal.

Para el DMBOK, DGF e IBM el dato a gobernar debe estar identificado, mientras que MinTIC establece que en el proceso de implementación del GD se debe identificar y analizar toda la información concerniente al dato a gobernar. Además, MinTIC incluye en el proceso de implementación del GD el perfilamiento de los datos para encontrar puntos críticos que permitan diseñar un GD adaptado a los requerimientos del ámbito deseado. El DMBOK tiene una tarea dentro de la primera actividad que evalúa la preparación de los datos y consiste en lo mismo. El DGF e IBM no contemplan la evaluación del estado de los datos como actividad propia. Sin embargo, DGF puede incluirlo dentro de la segunda fase del proceso “Preparación de la hoja de ruta” para así poder obtener la financiación correspondiente que apoye su desarrollo.

3.4 Análisis de resultados de la caracterización de los marcos de referencia con lo propuesto por MinTIC para el GD

El éxito en la implementación de la Arquitectura TI Colombia radica, entre otros factores, en la adopción del marco conceptual que ha entregado MinTIC a través del MAE, MGPTI y el MGGTI; por el diseño de su estructura puede desarrollarse mediante la ejecución de proyectos pequeños que, a su vez, ayudan al cumplimiento de la Política de Gobierno Digital. Las entidades públicas en Colombia tienen la obligación, por Ley, de involucrar las TIC en todos sus procesos misionales con el fin de alinearse a la transformación digital de los paradigmas que entrega la cuarta revolución de los datos [91] como activo de valor y la entrega de datos abiertos con calidad [92]. Para esto, las entidades necesitan personal con las competencias y con la capacidad de utilizar los instrumentos de conocimiento que se hayan generado en el campo de los datos para apoyar el cumplimiento del dominio información, en especial del GD para poder realizar su implementación en las entidades del Estado, dado que existen muchas entidades que no han podido lograr la puesta en marcha de un efectivo GD [49]. Según lo esperado, se logró realizar la caracterización de los marcos de referencia que apoyan el alcance de los lineamientos, elementos, ámbitos y pasos para la implementación de un GD.

El TOGAF y COBIT son marcos de referencia que sirven para integrar la gobernabilidad de TI con todas las infraestructuras de una empresa. El TOGAF limita su alcance a una arquitectura de datos [13] que está contenida dentro de la arquitectura de los Sistemas de Información que podría servir como precursor para implementar la gestión de datos [93] pero no aporta para el tratamiento de datos no estructurados. Mientras que

COBIT entrega un catalizador llamado “Información” como parte de la gobernabilidad general de las TIC que se complementa con una dimensión llamada “Buenas prácticas” que permite integrar lo recomendado en el marco propio del COBIT con el contenido de otros marcos de gestión y GD [94], dentro de las capas y atributos de la información que considera este marco de referencia están: soporte físico, canales de acceso, idioma y formato, tipo y vigencia de información, estado y periodo de retención, pero no considera la evolución de la información [17].

DGF e IBM aportan a los elementos “Planeación de los Componentes de Información” y “Gobierno de los Componentes de Información” del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información” desde el proceso de implementación de un GD y desde sus enfoques contribuyen a los elementos “Gestionar el ciclo de vida de Componentes de Información” y “Flujos e intercambio de Componentes de Información”, pero no está definida puntualmente su aporte para el elemento “Mantenimiento y evolución de Componentes de Información”. Mientras que el DMBOK contribuye desde sus áreas de conocimiento con herramientas y técnicas para que las entidades logren orientar la adopción de lo estipulado por MinTIC en sus lineamientos y en la guía técnica de implementación del GD.

El modelo propuesto por MinTIC sirve como base para iniciar el proceso de implementación de un GD. Sin embargo, este puede ser complementado con los marcos de referencia acorde a las capacidades de la entidad o construir un modelo propio. En los resultados reportados por investigaciones en gestión y GD, se encuentran estándares y modelos para la implementación de GD en empresas de diferentes tamaños [53]; modelo

operativo que incluye roles y responsabilidades [95]; modelos colaborativos entre instituciones a partir de combinaciones de marcos [96]; modelos que orientan la evaluación de un GD [97]; marco de arquitectura de información para la gobernanza de la información [98]; marco conceptual para el GD a partir de revisiones bibliográficas estructuradas de artículos de investigación y publicaciones profesionales [99] y demás referentes de la literatura especializada que sirven para generar aportes o proporcionen herramientas bases para que las entidades públicas puedan tener su GD.

En particular, los resultados de este análisis entregan a los Directores y Administradores de TI, un insumo clave para conocer lo que ofrecen los marcos de referencia en su alcance y su relación con lo que determina MinTIC en su guía técnica de implementación de GD con el fin de realizar una adecuada planeación.

3.5 Síntesis del capítulo 3

MinTIC ha entregado el documento “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” como herramienta conceptual para que las entidades públicas puedan implementar un GD, la cual cuenta con lineamientos asociados, ámbitos y pasos para facilitar su entendimiento y aplicación. Es necesario que las entidades tomen como base lo que se estipula en la guía técnica y sea complementado con los marcos de referencia existentes, esto con el fin de ajustarlo a las necesidades de la entidad. Por lo que se analizó, cómo los marcos de referencia más utilizados, apoyan el cumplimiento de los lineamientos asociados por la especificación técnica de la guía y su relación con los elementos del ámbito “Planeación y Gobierno de los Componentes de Información” a

través de sus actividades, fases o procesos. Se identificó la alineación de los ámbitos y aportes de los marcos de gestión y GD para la implementación del GD.

El análisis realizado muestra que el DMBOK cubre en su totalidad lo que el ministerio estipula, pero el DGF tiene una fase especial llamada “Planificar y financiar” que permite a los Administradores de TI identificar y hacer gestión sobre los recursos económicos que se requieren para apalancar la hoja de ruta, ya que muchas veces se planean proyectos que sobrepasan la capacidad económica de la empresa para financiarlos. El DGF tiene un enfoque de apoyo a la gerencia que puede servir para generar valor rápidamente a un alto nivel. Por otro lado, es importante que al momento de iniciar el diseño de un GD se identifiquen las fuentes de información que utilicen software para que se documenten las estructuras de los datos acorde a lo que recomienda TOGAF en la fase Arquitectura de Sistemas de Información (Arquitectura de datos) y se establezcan directrices articuladas con el área de conocimiento de Arquitectura de datos. También, resulta ideal utilizar el mecanismo de control del ciclo de vida de los catalizadores que entrega COBIT para combinarlos con los puntos de control propios de DMBOK y sean objeto base del proceso de auditoría.

4 IDENTIFICACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL GOBIERNO DE DATOS BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD DE DATOS PROPUESTO POR MINTIC

En este apartado se presentan algunas técnicas y herramientas que apoyan las actividades de las etapas de implementación de un GD bajo un enfoque de calidad de datos propuesto por MinTIC en “MGGT.I.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”.

4.1 Etapa 1: Identificación

En la primera etapa “Identificación” del modelo propuesto por MinTIC para el enfoque de calidad, se debe hacer un reconocimiento del dato a gobernar en los datos maestros en el que se identifican fuentes, atributos, e indicadores asociados y se establece la definición de metadatos utilizables [63]. Se genera un reporte de calidad de datos como evidencia del proceso y en el que se verifica la completitud, precisión, exactitud, actualización, relevancia, coherencia, confiabilidad, integridad, disponibilidad, accesibilidad, usabilidad, presentación apropiada y consistencia de la información [63].

Una fuente de Información hace referencia a las herramientas o instrumentos de captura de datos, es decir, donde primero se registra el dato [100]. La toma de decisiones estratégicas son fundamentadas, entre otras, con el desarrollo de almacenes de datos en los que se crean procesos de ETL (Extraction, Transform and Load, por sus siglas en inglés) [101] y utilizan una metodología llamada “mapa lógico de datos” en con el fin de tener un

consolidado de fuentes de información en el que se describan los atributos que son los nombres de los campos de las tablas, tipos, nombres de los sistemas de origen (como aplicaciones, hojas Excel, ficheros planos, etc.) con sus tablas y las observaciones. El mapa o modelo lógico de datos puede ser usado como herramienta para la organización de las fuentes de información del dato a gobernar [102]. Sin embargo, el modelo a utilizar, se le podrían agregar columnas como descripción, información de conexión que se refiere a la ubicación donde está instalado el sistema o los registros nominales – en papel, formas de acceso e indicadores [101].

4.2 Etapa 2: Análisis

Para la segunda etapa “Análisis”, se pretende estudiar acciones para el aseguramiento de la calidad que consiste en revisar, entre otros, los reportes de calidad de procesos y de calidad de la gobernanza [63]. Como evidencia del proceso, se genera una “hoja de análisis” que presenta la definición actual del dato y responde preguntas que cubren el tema sobre la calidad de los atributos de los datos. Este reporte sirve de base para alinear las acciones a realizar con el principio “Calidad de la información” del dominio “Información” del MGGTI en [18] en el que busca garantizar que los datos e información de la entidad posean los siguientes atributos de calidad definidos en [86]:

- Confiabilidad, referida a contenido apropiado, exacto, completo y consistente.
- Disponibilidad, referido a datos oportunos, accesibles y actualizados.
- Pertinencia, que los datos entregados concuerden con el tema.

- Usabilidad, referido a la credibilidad de la información o datos creíbles.

Con el fin de ahondar esfuerzos para tener una visión única de los datos, se identifica la relación entre las fuentes de información y se asegura el cumplimiento normativo, por tal razón, en la hoja de análisis se pueden agregar las preguntas asociadas por temas relacionados con los atributos de calidad, como las que se listan en la Tabla 20.

Tabla 20. Preguntas por atributos de Calidad de datos

Atributo	Pregunta
Perfilado	¿Cómo es la estructura y contenido de los datos?
Relaciones/Dependencias	¿Cómo están relacionados los datos de todo el ecosistema informacional y transaccional?
Ineficiencia/Redundancia	¿Qué datos son redundantes, están huérfanos, son inconsistentes?
Compleitud	¿Qué dato falta o no se usa?
Conformidad	¿Qué datos tienen un formato o un contenido no acorde con el estándar?
Consistencia	¿Qué datos presentan información conflictiva?
Precisión	¿Qué datos son incorrecto u obsoletos?
Duplicación	¿Qué datos están duplicados?
Integridad	¿Qué datos no están correctamente referidos?
Rangos	¿Qué cálculos, valores, resultados se salen de los rangos de validez?
Disponibilidad	¿Qué datos no están disponibles o actualizados?

Nota. Adaptado de [103].

4.3 Etapa 3: Perfilado

En la tercera etapa, se realiza el perfilado de atributos de calidad del dato a gobernar que consiste en revisar, entre otros, completitud de atributos, veracidad y disponibilidad. Como evidencia del proceso, se genera un “reporte de perfilado” que presenta el avance en calidad y contabiliza las instancias de atributos encontradas [63].

El perfilado de datos es un proceso de verificación de calidad completa que se realiza para encontrar errores e inconsistencias que pueden estar asociados a la captura de datos, nuevos registros, migraciones entre sistemas, diversidad de fuentes, etc. [104], [105]. El informe de perfilado entrega resultados cuantitativo y cualitativo de los datos con porcentajes de errores, datos duplicados o redundantes, incompletos o desactualizados [106] y establece una base para definir iniciativas de proyectos de conversión de datos y migración, de inteligencia empresarial y almacenamiento de datos o de calidad de datos del sistema origen que mejoren la calidad de los datos e incluir tareas de control que garantice una constante aplicación de prácticas de calidad [107], [108].

MinTIC en [63] sugiere que el perfilado de datos se debe realizar a través de una herramienta informática en la que se detecten datos nulos, duplicados, posibles campos desactualizados, formato del dato, validaciones de formato de datos, tipologías de casuísticas, etc. Mientras que con el perfilado de información se busca que la información contenida presente coherencia a los rangos de medición, ocurrencias y nuevos análisis a las diferentes tipologías de los datos, es un procedimiento semiautomático porque requiere un nivel de verificación de la forma del contenido de los campos.

Existen herramientas de calidad de datos tipo software con licenciamientos gratuitos y pagos con versiones de prueba gratis, que sirven para ejecutar varios procesos de calidad como análisis de datos, de duplicación de datos, descubrimiento de datos, control de calidad de datos, filtrado de datos, transformaciones no relacionales, gestión de metadatos y perfilado de datos. En la Tabla 21 se presentan algunos proveedores de herramientas de calidad de datos que ofrecen soluciones para la gestión de la calidad de

datos, los cuales fueron seleccionados de expertos en Big-Data que realizan publicaciones en boletines informativos en línea [109], artículos de conocimientos publicados en revistas científicas [110] y de plataformas web como “Capterra” que clasifica los software que han sido publicados por los proveedores [111].

Tabla 21. Proveedores y herramientas de calidad de datos por tipo de licencia

Proveedor – Software	Licencia	Descripción
Data Ladder - Data Profiling	Paga con versión de prueba	Está diseñado para integrar, vincular y preparar datos de casi cualquier fuente [112].
IBM - InfoSphere QualityStage	Paga con versión de prueba	Está diseñado para big data, inteligencia empresarial, almacenamiento de datos, migración de aplicaciones y gestión de datos maestros [113].
OpenRefine (antes Google Refine)	Gratuita de código abierto	Es una herramienta para administrar, manipular y limpiar datos, incluidos los grandes datos. La aplicación puede acomodar hasta unos cientos de miles de filas de datos. Limpia, reformatea y transforma datos diversos y dispares [114].
Syncsort - Trillium DQ	Paga con versión de prueba	Es un conjunto completo de herramientas de calidad de datos de tipo empresarial, que le ayudan a convertir los datos brutos en información que se pueda confiar [115].
Talend - Data Quality	Paga con versión de prueba	Ayuda a crear perfiles, procesar, limpiar y gestionar datos rápidamente a través de diversas fuentes [116].
TIBCO - Clarity	Paga con versión de prueba	Permite analizar y limpiar grandes volúmenes de datos para producir conjuntos de datos ricos y precisos.
Talend - Open Studio for Data Quality	Gratuita de código abierto	Es la herramienta líder en creación de perfiles de datos de código abierto [117].
Data Cleaner	Gratuita de código abierto	Es una aplicación de análisis de calidad de datos y una plataforma de soluciones para soluciones de calidad de datos. Crea perfiles de datos y agrega limpieza de datos, transformaciones, enriquecimiento, deduplicación, coincidencia y fusión [118].
DataMartist	Gratuita de código abierto	Es una herramienta de transformación y creación de perfiles de datos que visualiza los datos de forma gráfica. [119].

Proveedor – Software	Licencia	Descripción
Ataccama - DQ Analyzer	Gratuita	Es una herramienta para crear perfiles de datos, ejecutar transformaciones complejas y descubrir información oculta de datos para mejorar la calidad de los datos. Está disponible en forma gratuita para atraer usuarios que puedan adquirir licencias de productos ofrecidos por el Ataccama Center [120].
Oracle Data Quality	Paga sin versión de prueba	Es una herramienta que proporciona un entorno integral de gestión de calidad de datos empleado para comprender, mejorar, proteger y gobernar la calidad de los datos [121].

Nota. Elaboración propia a partir de [112], [113], [114], [115], [116], [117], [118] y [119].

4.4 Etapa 4: Definición

MinTIC en la cuarta etapa “definición” en [63], tiene las siguientes actividades:

1. Definir normas de codificación y sus atributos para el dato a gobernar que tiene como resultado el “directorio de normas” que sirven para orientar sobre la definición actual del dato con respecto a la codificación de los datos.
2. Definir fuentes, atributos, e indicadores (KPIs) con alcance en calidad del dato a gobernar que tiene como salida el “directorio de atributos”, el cual es utilizado para tener una mayor especificación del dato con respecto a la gestión de la calidad.
3. Definir los reportes de perfilado para calidad del dato a gobernar, como evidencia del proceso, se genera un “directorio de reportes” que presenta la definición actual de presentación de resultados, cubriendo el tema sobre el perfilado de los datos.

4. Definir medidas correctivas y preventivas utilizadas en calidad del dato a gobernar, el cual entrega como producto el “directorio de acciones” que es utilizado para especificar las acciones que se deben hacer con el dato, cubriendo el tema de planeación.

Existen estándares utilizados en la industria de desarrollo de software que establecen lineamientos para normalizar convenciones, entre los que se encuentra el sistema de notación, el cual define la nomenclatura de elementos como los tipos de datos, funciones, formularios, tablas, etc. [122], [123]. Específicamente, la nomenclatura de los tipos de datos apoya el desarrollo de la primera actividad “definir normas de codificación para el dato a gobernar” [63]. Una de las notaciones más usadas es la notación húngara [124], tiene una variante conocida como “notación Reddick” propuesta por Greg Reddick que consiste en la utilización de prefijos del tipo de dato y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas, proporcionando claridad de manera intuitiva sin entrar en detalles [124].

El tipo de dato permite identificar el atributo que soporta y el tamaño de información que puede contener [125], con base en esto se puede crear en el directorio de normas cubriendo el tema de codificación. La utilización de los siguientes tipos de datos con sus prefijos harán parte del directorio que se genera en dicha actividad: Booleano (bol), Long (lng), Byte (byt), String (str), Single (sng), Double (dbl), Currency (cur), Date (dat), Object (obj), Variant (var) [125]. Por otra parte, para la definición de las normas de los atributos, entendiendo que los atributos describen un campo de datos, se debe hacer énfasis en los formatos que deberán contener los datos a gobernar [126]. Por ejemplo, para el tema

de fechas se definirá un formato corto con la máscara DD/MM/YYYY. En ese sentido, cada tipo de datos tendrá una definición de su atributo y en estas deberá estar contemplado la exclusión y cantidad de caracteres, formatos de fecha y hora, para número flotante se indican la cantidad de decimales que contendrá, etc. [125].

Con base en la identificación de fuentes y atributos del dato a gobernar realizada en la primera etapa, se definen indicadores con alcance en la calidad del dato a gobernar de la segunda actividad de la cuarta etapa, los cuales varían según las necesidades de los interesados y las expectativas de la organización. En la Tabla 22 se encuentran descritos algunos indicadores de gestión sobre la calidad de datos que pueden ser ajustados para iniciar el proceso de GD bajo el enfoque de calidad de datos y tener un directorio de atributos bajo las especificaciones del dato.

Tabla 22. Indicadores de gestión de calidad de dato

Atributo	Nombre Indicador	Métrica	Meta
Confiabilidad	Porcentaje de registros no depurados.	(Total registros depurados / total de registros por depurar) X 100	Mínimo 80%
Rangos	Tasa de valores que se encuentran fuera de rangos.	(Total registros fuera de rango / total de registros) X 100	Máximo 1%
Disponibilidad	Tiempo de actualización de datos.	Fecha de verificación – Fecha última actualización	Mayor o menor a X (días, semanas, meses o años)
Compleitud	Porcentajes de datos incompletos.	(Total registros incompletos / total de registros) X 100	Máximo 5%
Compleitud	Tasa de registros con datos nulos.	(Total registros con campos nulos / total de registros) X 100	0%
Compleitud	Tasa de registros nuevos con datos nulos.	(Total registros creados en determinado período y con datos	0%
Conformidad / Precisión	Tasa de registros con formato errado.	(Total registros con formato errado / total de registros) X 100	Máximo 1%

Atributo	Nombre Indicador	Métrica	Meta
Unicidad Integridad	/ Cantidad de registros duplicados.	(Total registros duplicados / total de registros) X 100	0%
Integridad	Tasa de registros no referenciados	(Total registros no referenciados / total de registros) X 100	0%
Conformidad	Porcentaje de datos atípicos	(Total registros atípicos / total de registros) X 100	Máximo 1%
Consistencia	Porcentaje de datos correctos	(Número de registros menos cantidad de datos incorrectos / Número de registros) X 100	Mínimo 95%
Consistencia	Porcentaje de excepciones encontradas	(Total registros con excepciones / total de registros) X 100	Máximo 5%
Usabilidad Disponibilidad	/ Disponibilidad de fuente de información oficial	(Total de horas mensuales – total del horas de indisponibilidad / Total horas mensuales) X 100	Mínimo 95%

Nota. Elaboración propia con base en [127], [128], [129] y [63].

El DAMA en el área de conocimiento “Calidad del dato” entrega una serie de ejemplos de métricas que pueden ser monitoreadas y medidas para establecer un estado de la calidad de los datos y ajustar, en caso de ser necesario, con base en los resultados las reglas de negocios [14]. En la Tabla 23 se presenta algunos ejemplos de métricas para medir la calidad de los datos, tomados del DAMA.

Tabla 23. Ejemplo de métricas de calidad de datos propuestos por el DAMA

Dimensión y regla de negocio	Medida	Métrica	Indicador de estado
Regla de negocios de integridad 1: La población del campo es obligatoria.	Cuenta el número de registros donde se completan los datos, compárelo con el número total de registros.	Divida el número obtenido de registros donde los datos se completan por el número total de registros en la tabla o base de datos y multiplíquelo por 100 para llegar al porcentaje completo.	Inaceptable: Por debajo del 80% de la población Por encima del 20% no poblado

Dimensión y regla de negocio	Medida	Métrica	Indicador de estado
Ejemplo 1: El código postal se debe completar en la tabla de direcciones	Conteo poblado: 700.000 Conteo no poblado: 300.000 Recuento total: 1.000.000	Medida positiva: $700.000 / 1.000.000 * 100 = 70\%$ poblado Medida negativa: $300.000 / 1.000.000 * 100 = 30\%$ no poblado	Resultado de ejemplo: inaceptable
Regla de negocio de singularidad 2: Solo debe haber registro por instancia de entidad en una tabla	Cuenta el número de registros duplicados identificados; informe sobre el porcentaje de registros que representan duplicados	Divida el número de registros duplicados por el número total de registros en la tabla o base de datos y multiplíquelo por 100	Inaceptable: Por encima del 0%
Ejemplo 2: Debe haber una y solo una fila actual por código postal en la lista maestra de códigos postales	Recuento de duplicados: 1.000 Recuento total: 1.000.000	$10.000 / 1.000.000 * 100 = 1.0\%$ de los códigos postales están presentes en más de una fila recurrente	Resultado de ejemplo: inaceptable
Regla de negocio de puntualidad 3: Los registros deben llegar dentro de un plazo programado	Cuenta la cantidad de registros que no llegan a tiempo desde un servicio de datos para que se completen las transacciones comerciales	Divida el número de transacciones incompletas por el número total de intentos de transacciones en un período de tiempo y multiplique por 100	Inaceptable: Por debajo del 99% completado a tiempo Por encima del 1% no completado a tiempo
Ejemplo 3: El registro del mercado de acciones debe llegar dentro de los 5 minutos posteriores a la transacción	Conteo de transacciones incompletas: 2.000 Recuento de intentos de transacciones: 1.000.000	Positivo: $(1.000.000 - 2.000) / 1.000.000 * 100 = 99.8\%$ de los registros de transacciones llegaron dentro del plazo definido Negativo: $2.000 / 1.000.000 * 100 = 0,20\%$ de las transacciones no llegaron dentro del plazo definido	Resultado de ejemplo: Aceptable
Regla de negocio de validez 4: Si el campo X = valor 1, entonces el campo Y debe = valor 1-primo	Cuenta el número de registros donde se cumple la regla	Divida el número de registros que cumplen con la condición por el número total de registros.	Inaceptable: Por debajo del 100% de adherencia a la regla

Dimensión y regla de negocio	Medida	Métrica	Indicador de estado
Ejemplo 4: Solo se deben facturar los pedidos enviados	Recuento de registros donde el estado del envío = Enviado y el estado de facturación = Facturado: 999.000 Conteo de registros totales: 1.000.000	Positivo: $999.000 / 1.000.000 * 100 = 99.9\%$ de los registros se ajustan a la regla Negativo: $(1.000.000 - 999.000) / 1.000.000 * 100 = 0.10\%$ no se ajusta a la regla	Resultado de ejemplo: Inaceptable

Nota. Traducido del DAMA International en [14].

El modelo de información de COBIT en [17] relaciona dimensiones de la calidad de la información como la eficacia, eficiencia, integridad, fiabilidad, disponibilidad, confidencialidad y conformidad en las siguientes metas de la calidad de la información de los catalizadores de la información de COBIT: a) que la información se encuentre en la cantidad apropiada, la importancia que esta tenga, que la información sea comprensible, que se pueda interpretar y que sea objetiva, b) que la información sea creíble, accesible, segura, fácil de operar y la reputación que esta tenga, c) que la información tenga completitud y precisión, d) que la información sea objetiva, y e) que la información sea de acceso restringido. Mientras que IBM dentro de sus disciplinas principales en [52] tiene la calidad de datos, la cual es fundamental para respaldar la toma de decisiones. Además, cuenta con soluciones informáticas como “IBM InfoSphere Information Server for Data Quality” para limpiar, medir y supervisar la atributos de calidad de los datos como la integridad, precisión, disponibilidad y puntualidad para establecer confianza y seguridad en la información recomendando hacer una evaluación y corrección periódica de los datos para poder seguir entregando valor a la empresa [130].

Por otra parte, Maydanchik en [131] indica que las reglas de calidad de datos son la herramienta principal para evaluar la calidad de los datos, su naturaleza se deriva de la identificación del impacto que generan los errores de los datos en los procesos de negocio, conociendo las fuentes de información, las causas y dónde se encuentra la mayoría de los errores, así resulta indispensable medir la idoneidad de los datos a través de indicadores. Sugiere las siguientes categorías de reglas de calidad de datos [131]: 1) restricciones de dominio de atributo las cuales son reglas básicas que permite valores de atributos de datos individuales, 2) reglas de integridad relacional que se derivan de los modelos de datos relacionales para hacer cumplir con la identidad e integridad de los datos, 3) reglas para datos históricos que incluyen restricciones y patrones de valor que dependen del tiempo, 4) reglas para objetos dependientes del estado que busca controlar el ciclo de vida de los objetos en la transición de estados, y 5) reglas de dependencia de atributos que incluye restricciones en atributos redundantes, derivados, parcialmente dependientes y correlacionados.

Para la tercera actividad de la cuarta etapa “Definir los reportes de perfilado” propuesta por MinTIC en [63], se debe tener en cuenta la información que se obtiene a partir de la aplicación de las métricas definidas en el directorio de atributos que cubren el proceso de gestión de la calidad de los datos. Según la periodicidad que la entidad establezca se debe generar, publicar y socializar con los interesados los reportes de los indicadores del proceso de calidad de datos que incluya, entre otros: número de problemas de datos, número de casos resueltos, número de problemas no resueltos y/o escalados,

tendencia histórica de los problemas, problemas por tipo, top 10 de problemas detectados, etc.

El directorio de reportes va a depender de las reglas de negocios definidas. Sin embargo, este puede contener, entre otros [63]: 1) reportes de conteo detallado de registros con los valores obtenidos en los indicadores, 2) reportes de tipo cuadro de mando que utilicen gráficos y colores para identificar tendencias y cumplimientos, 3) reportes de evolución histórica en la que se presenten los resultados monitorizados de la calidad de los datos, y 4) reportes de trazabilidad de eventos de mejora y resolución de incidentes y problemas.

El DAMA en [14] sugiere que los reportes se enfoquen en proporcionar una vista de alto nivel de los puntajes obtenidos en las métricas partiendo de los umbrales establecidos por la organización y las tendencias de la calidad de datos en el tiempo. Asimismo, los reportes pueden mostrar los niveles de atención de incidentes de calidad de datos para identificar aquellos que no se atendieron de manera oportuna y que posiblemente hayan sido escalados como problemas y las resoluciones de estos. También, es importante que los informes presenten los efectos positivos de los proyectos de mejora y la alineación con las políticas de TI, de gobierno y de calidad de datos.

Para el directorio de acciones que corresponde a la evidencia de la cuarta actividad de la etapa cuatro en [63], dependerán en gran medida de lo encontrado en los resultados del perfilado de datos. Si los resultados muestran que los datos tienen una baja calidad, que existen amenazas o una probabilidad de ocurrencia de situaciones que vulneren la integridad de los datos, surge la necesidad de aplicar acciones para prevenir los

incumplimientos, estas acciones pueden ser de carácter preventivo o correctivo [63]. Dentro de las acciones preventivas, el DAMA en su área de conocimiento “Calidad de datos” en [14] recomienda, entre otras, establecer controles en la captura de datos para evitar la creación de datos incorrectos y asegurar una adecuada definición de los cambios en los datos antes de ser implementados para prevenir cambios indeseados. De igual forma, propone definir y hacer cumplir las reglas relacionadas con datos, que incluyan la descripción de los roles y responsabilidades de los interesados del dato y se asegure que el conocimiento de producción de datos en los sistemas definidos sean transmitidos a todas las personas que conforman el equipo de trabajo.

Las acciones correctivas son utilizadas para darle solución definitiva a los problemas de calidad de datos que han sido detectados. El DAMA para la aplicación recurrente de correcciones sobre los datos en [14], propone definir correcciones automatizadas en la que se aplican técnicas de estandarización y normalización que ayudan a optimizar la gestión a través de reglas predefinidas. También, puede apoyarse con otras herramientas tipo software para corregir datos que deben ser revisados manualmente antes de almacenar los cambios sobre los datos. Asimismo, si no se cuenta con herramientas automatizadas ni de apoyo o si la complejidad del problema detectado amerita una corrección manual, se evita la utilización de herramientas o la automatización de correcciones.

En el directorio de acciones se incluyen actividades de planificación sobre el dato que pueden ajustarse en el plan de calidad, entre las cuales se sugieren [132]:

- Elaboración de políticas, normas y controles relacionada con la calidad de datos.
- Clasificación de los datos en categorías y subcategorías acordes a su funcionalidad.
- Identificación de los responsables o titulares de los datos.
- Identificación de elementos de datos críticos.
- Definición de normas para la obtención de datos.
- Evaluación de impacto para cambios en el sistema actual o un nuevo sistema.
- Rectificación de datos inexactos.
- Conciliación de datos para tener datos completos independientemente de su ubicación dentro de la organización.
- Realización del linaje de datos para comprender su flujo y visualizar su representación. Haciendo seguimiento a los cambios de los datos como quién efectuó el cambio, qué se actualizó, cuándo sucedió y qué sistema se utilizó.
- Evaluaciones de riesgos de seguridad e integridad de los datos.
- Garantizar el cumplimiento de las normas y medidas establecidas.

4.5 Etapa 5: Despliegue

En la quinta etapa “despliegue” en [63], se realiza el despliegue de la arquitectura de datos e implantación de soluciones para el GD, como ETL, metadatos, calidad, seguridad, virtualización de datos, etc. El GD bajo un enfoque de “Calidad de datos”,

ejecuta depuraciones y acciones correctivas para el dato a gobernar. El producto o evidencia que se obtiene en esta actividad es el “plan de calidad” que sirve para la definición de mejoras del dato, cubriendo el tema sobre la depuración de los datos a gobernar [63].

El plan de calidad va a depender de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado y la medición de los indicadores de calidad establecidos para cada atributo a validar. Su estructura estará definida por acciones ya sean preventivas o correctivas que se hayan definido en el directorio de acciones de la cuarta actividad de la cuarta etapa de implementación del GD bajo el enfoque de calidad de datos propuesto por MinTIC en [63]. Sin embargo, se proponen las siguientes actividades como base para la definición del plan de calidad, teniendo en cuenta que la entidad ajustará las herramientas y recursos que dispone para su ejecución:

- Realizar copia de seguridad de los datos directamente de las fuentes de información de las que provienen con el fin de poder presentar las diferencias al momento de ejecutar el proceso de limpieza de datos.
- Incluir en la copia de seguridad los metadatos y la estructura de los mismos para asegurar al replicabilidad.
- Agregar información necesaria que permita su identificación y verificación del proceso en cualquier momento como: proyecto, herramienta o fuente de información, responsable, fecha y hora, nombre del archivo de metadatos, etc.

- Almacenar las copias de seguridad en repositorios seguros para garantizar el respaldo de información en caso de pérdida durante el proceso de limpieza de datos.
- Filtrar datos que consiste en la aplicación de reglas o condiciones a los datos para obtener aquellos registros que serán objeto de limpieza. Separar en dos archivos, uno para almacenar los registros que no cumplen las condiciones y otro que se limpiará.
- Conciliación de datos en diferentes fuentes de información para poder tener datos completos
- Estandarización de formatos de datos para tener estructuras uniformes.
- Eliminar duplicados para garantizar la unicidad de los datos. Para llevar a cabo la eliminación se podrá tener en cuenta el siguiente criterio: se eliminarán los registros duplicados más antiguos, los que contengan datos defectuosos y aquellos que violen las reglas o las preferencias. Estos archivos deberán ser identificados para poder realizar las mediciones correspondientes.
- Mejorar la discrepancia de datos para evitar las incongruencias, para esto se pueden usar reglas de validación como por ejemplo: valores por defecto de los atributos y los rangos y límites.
- Generación de reportes de calidad para mostrar tipos de errores, variables con más errores, niveles de confianza, etc. Los reportes de datos defectuosos y a corregir en fuentes primarias presentan la lista de datos que se deberán

corregir en campo. Estos datos defectuosos pueden dar lugar a la modificación de interfaces de captura de datos en la fuente de información como acción correctiva para evitar pérdida de tiempo de manera recurrente en la verificación de datos.

- Almacenar datos limpios.
- Consolidación de datos que consiste en unificar o agrupar estructuras de datos que contienen una relación.
- Actualización de fuentes de información con datos limpios.
- Generación de indicadores de calidad.

4.6 Etapa 6: Cumplimiento

En la sexta etapa “cumplimiento” en [63], se monitorea la aplicación de acciones para la calidad del dato a gobernar y se genera un reporte de calidad que se utiliza para comprobar el acatamiento de reglas y normas estipuladas para el dato. En esta etapa se construye la historia de calidad de los datos en la que se presenta la evolución de la calidad y se pone en práctica el cumplimiento de los lineamientos establecidos para el proceso [133].

Coleman en [133] sugiere realizar un monitoreo de las reglas de calidad de datos en línea a través de herramientas tipo software. DAMA en [14] sugiere tres técnicas de monitoreo continuo de granularidad que detectan problemas de calidad de datos durante el procesamiento de flujos de información, estas son: valor del elemento de datos (data

element value), la instancia o registro de datos (data instance or record), o el conjunto de datos (data set).

En esta etapa se evalúa la implementación de acciones y se generan propuestas de mejoras para la gestión de problemas.

4.7 Etapa 7: Auditoría y mejora

Para la séptima etapa en [63], se realiza una actividad que es transversal y continua a cada etapa, se llama “Auditoría y Mejora” y consiste en la auditoría del mejoramiento continuo del dato a gobernar. Entrega un reporte de calidad en el que se presenta la evaluación del dato abarcando el tema de mejoras [63]. Se debe establecer un plan de auditoría que permita conocer los puntos de control de cada proceso, el responsable de su ejecución y el estado deseado de los mismos [133].

Para poder hacer una auditoría que genere valor a la organización, MinTIC en [63] recomienda enfocarse en los Campos Críticos de Calidad (CCC). Los CCC impactan tanto positiva como negativamente a un proceso, se caracterizan por capturarse de forma fácil y simple, son relevantes para la toma de decisiones, que sea fácil su interpretación y permita realizar un monitoreo para medir y mejorar.

4.8 Síntesis del capítulo 4

El GD bajo el enfoque de calidad de datos se ha convertido en una disciplina clave para asegurar, mantener y proveer datos que apalanquen las decisiones y generen valor a los procesos de negocios. La definición de alta calidad de los datos para los interesados,

enmarca el alcance del GD. La utilización de las herramientas y técnicas sugeridas en este capítulo, orientan la forma de estructurar la calidad esperada del dato a gobernar. Para medir su evolución es necesario establecer indicadores de calidad para abordar las perspectivas de exactitud, totalidad, oportunidad, relevancia, nivel de detalle y consistencia. Los cuales son verificados durante el proceso de auditoría a través de los resultados de los indicadores de calidad y la aplicación de acciones por parte de los responsables de forma periódica.

El GD propuesto por MinTIC lo componen siete fases que inician con la identificación del dato a gobernar. Luego, se analizan los datos desde las dimensiones que lo componen. Continúa con la realización del perfilado para verificar los atributos de los datos a gobernar. Posteriormente, se definen políticas, normas, indicadores, directorio de reportes y acciones preventivas y correctivas de los datos. En la siguiente etapa, se implementan las decisiones del GD. Seguidamente, se monitorea la ejecución de acciones para mejorar la calidad de los datos. Por último, se verifica el acatamiento de lo establecido por el GD y se proponen mejoras del proceso.

5 MODELADO DEL PROCESO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS CAR DE COLOMBIA

En este capítulo se describe la representación gráfica del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales, el cual es diseñado a través de la aplicación Bizagi, la cual es una herramienta diagramar, documentar y simular procesos de negocios usando la notación estándar BPMN siguiendo las mejores prácticas en modelado de procesos, mapeando los actores y describiendo las actividades que se deben ejecutar con el fin de poder identificar los datos e información que se presenta en el proceso.

5.1 Modelado en BPMN del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales

A medida que la entidad crece en número de usuarios de recursos naturales y en la atención de requerimientos que impliquen cobro de tasas y servicios ambientales convierten a facturación en una tarea crítica de negocio. Los impactos generados por la falta de disponibilidad o inadecuada atención al proceso de facturación ocasionan retrasos en el recaudo de pagos, liquidación errónea, reproceso contable, entre otras.

Con el modelo propuesto se busca apoyar y mejorar el proceso de recepción y atención de solicitudes de facturación y reliquidación de tasas y servicios ambientales, minimizando y evitando errores de gestión y calidad de datos al reducir tiempos de procesamiento y el adecuado escalamiento a los responsables de estos.

El proceso de facturación de tasas y servicios ambientales está compuesto por cuatro etapas: 1) "Recepción de solicitud", suceso en el que el área de Gestión Financiera recibe el requerimiento para atender reclamaciones y realizar la facturación de las Tasas y

Servicios Ambientales, 2) "Validación de datos", en el que se realiza la verificación del requerimiento, la existencia del expediente, la emisión de conceptos técnicos, la creación de Actos Administrativos, la actualización, liquidación y el procesamiento de datos de facturación, 3) "Procesamiento de facturas", en esta etapa se procede con el registro de los datos de facturación, se contabilizan las facturas para que se afecten las cuentas del Balance General y actualizar los Estados Financieros y deudores, y 4) "Entrega de facturas", que es el proceso de notificar al usuario del documento generado. En la Figura 25, se presenta el modelo del proceso de facturación de Tasas y Servicios Ambientales utilizando la herramienta informática Bizagi [134].

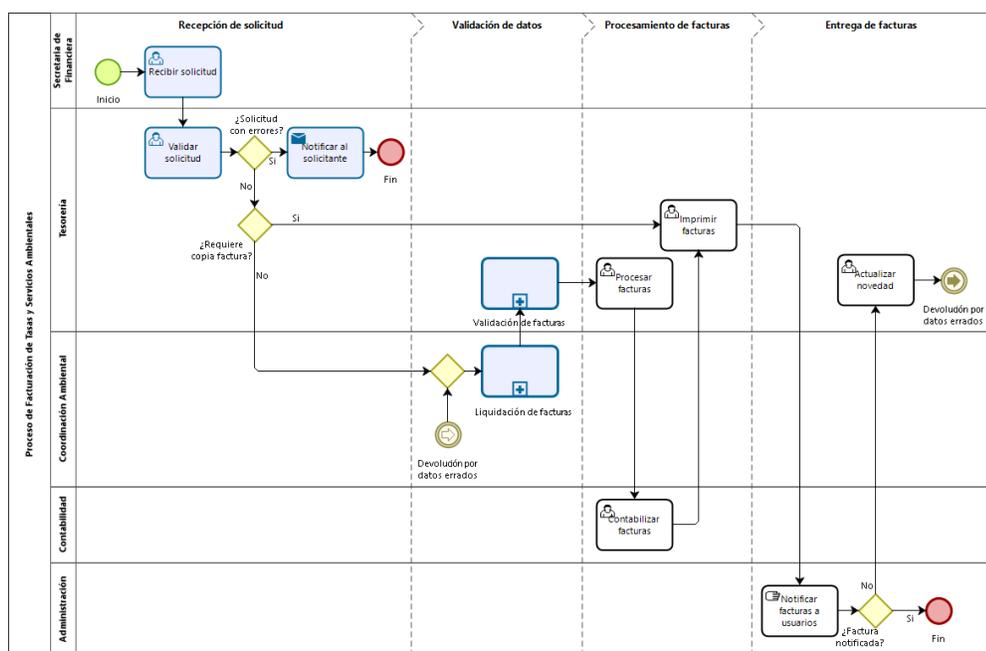


Figura 25. BPMN del proceso de facturación de Tasas y Servicios Ambientales. Elaboración propia a través del software Bizagi [134].

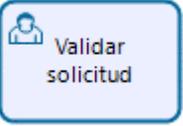
5.1.1 Elementos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales

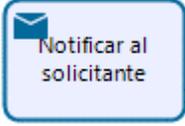
Durante el proceso de entrevista llevado a cabo en el mes de mayo de 2020 con los funcionarios del área de Gestión Financiera de CORPOCESAR para conocer el proceso de facturación, se suministró el documento “PCA-05-P-03 PROCEDIMIENTO EMISIÓN DE FACTURACIÓN” en [135] que su alcance establece que va desde el inicio de la solicitud hasta la expedición de la factura. En el desarrollo de la entrevista se obtuvo información de puntos claves que podrían dar inicio a dicho proceso, por lo que se propone que el proceso se active cuando:

- Se inicia una anualidad o en su defecto un nuevo periodo de cobro. Las CAR, por lo regular realizan el proceso anual, pero puede ser mensual, bimensual, trimestral, semestral o según la periodicidad de la retribución económica determinada en el acto administrativo que soporta el derecho sobre el recurso natural renovable.
- Se recibe una solicitud de reclamación por el monto facturado que puede provenir directamente desde el usuario o tercero interesado.
- Se ha otorgado concesión, licencia o permiso del recurso natural renovable al usuario.
- Se ha requerido el cobro por la utilización del recurso natural renovable a un usuario que no tiene autorización/permiso de la Autoridad Ambiental Competente (ACC) para el mismo.

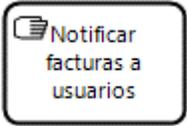
En la Tabla 24 se describen cada uno de los artefactos o elementos que componen el modelo BPMN del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales graficado en la Figura 25 con su descripción y los datos e información que se produce al momento de su activación durante el flujo.

Tabla 24. Elementos del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Inicio	Una vez iniciado el proceso, el flujo sigue a la actividad “Recibir solicitud”. La solicitud puede llegar a través de correo electrónico, correspondencia interna o externa, etc. La solicitud de facturación puede provenir de un usuario externo o tercero autorizado, dependencia o funcionario de la entidad.	No aplica
	Recibir solicitud	Se recibe la solicitud en la cual el usuario puede requerir la generación de una factura o realizar el proceso de facturación según el nuevo período. También, puede requerir la revisión o el reajuste del monto facturado a través de una solicitud de reclamación. La tarea es realizada por la Secretaria del área de Gestión Financiera Luego, el flujo sigue a la actividad “Validar solicitud”.	Solicitud de facturación Número de radicado o firma de recibido que incluye fecha y hora
	Validar solicitud	La dependencia “Tesorería”, una vez se recibe la solicitud, se procede con la verificación de esta, con el fin de identificar el tipo de servicio que requiere facturar y si se cuenta con la información correspondiente como: la identificación, nombres y apellidos del usuario, número del expediente / acto administrativo, nombre del proyecto (si aplica), predio o establecimiento. Luego, el flujo sigue a la compuerta de validación “¿Solicitud con errores?”.	Solicitud validada

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
<p>decisiones</p> 	<p>¿Solicitud con errores?</p>	<p>La compuerta determina la siguiente actividad que se debe realizar. Si la solicitud presenta errores, la persona encargada de hacer la tarea, debe seguir a la actividad “Notificar al solicitante”. En el caso que la solicitud no contenga errores y sea claro lo que requiere el solicitante, sigue la siguiente validación con respecto a la solicitud “¿Requiere copia factura?”.</p>	<p>No aplica</p>
	<p>Notificar al solicitante</p>	<p>Se debe enviar un correo electrónico o un oficio al solicitante en el que se le informe las inconsistencias, falta de datos o necesidades de información que se requiere para darle trámite al requerimiento. Luego, el flujo sigue al evento “Fin” para que se termine el proceso.</p>	<p>Informe de inconsistencias o falta de datos</p>
	<p>¿Requiere copia factura?</p>	<p>Si la solicitud recibida requiere copia de alguna factura emitida de períodos anteriores, el flujo se remite a la actividad “Imprimir facturas”. De lo contrario, se activa el subproceso “Liquidación de facturas”.</p>	<p>No aplica</p>
	<p>Devolución por datos errados</p>	<p>Es un evento que activa el subproceso “Liquidación de facturas” cuando se ha actualizado alguna novedad sobre las causas por las cuales no se pudo entregar la(s) factura(s).</p>	<p>No aplica</p>
	<p>Subproceso – Liquidación de facturas</p>	<p>Se da respuesta a las reclamaciones interpuestas por los usuarios, en el caso que esta requiera reliquidación, generan un Acto Administrativo para entregar a la dependencia responsable de ajustar los valores de las facturas. También, actualiza los datos de los usuarios y liquida las facturas para su cobro. Una vez finalizado el subproceso, el flujo activa el subproceso “Validación de facturas”.</p>	<p>Datos de facturas liquidadas. Acto Administrativo. Respuesta a solicitud</p>
	<p>Subproceso – Validación de facturas</p>	<p>Valida que los datos enviados para facturar cumplan con los requisitos de la generación de facturas. También, crea usuarios no registrados en el sistema contable y se valida el Acto Administrativo generado para respaldar los ajustes a través de notas contables para cambiar los valores facturados.</p>	<p>Facturas validadas. Usuarios creados. Notas contables</p>

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Procesar facturas	<p>Consiste en registrar o cargar en el sistema contable que utilice la entidad, los datos que deben llevar las facturas, los cuales debe cumplir con lo estipulado por el Estatuto Tributario Nacional en [136], lo descrito en el artículo 617 “Requisitos de la factura de venta”. Los datos que debe cargar el responsable de esta actividad son: fecha de emisión, período facturado, fecha de vencimiento, cédula o NIT del cliente, nombres y apellidos o razón social, dirección, ciudad, departamento, teléfono, tasa o servicio ambiental facturado, valor total a pagar, la vigencia, datos del acto administrativo y datos complementarios que dependerán del servicio facturado y la necesidad de la entidad, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TUA: Concesión, tipo de uso, fuente, cuenca, tramo, predio y volumen de agua usado en metro cúbico (m3). • TR: Acepta o no la autodeclaración, concesión, tipo de uso, fuente, predio, cuenca, tramo, predio, DBO \$/Kg y SST \$/Kg. • TAFM: Especie aprovechada, área de aprovechamiento, volumen aprovechado y expediente. <p>Otras tasas o servicios ambientales: Número de expediente y observaciones del acto administrativo.</p>	Datos de facturas registradas en el sistema contable
	Contabilizar facturas	<p>En esta actividad el responsable designado por la dependencia “Contabilidad” debe realizar el proceso de actualización de los rubros de Presupuesto y afectar las cuentas contables en el Ingreso y clientes en la del Activo para que al momento de generar contabilidad se puedan tener Estados Financieros actualizados. Una vez generada o regenerada la contabilidad, el flujo activa la actividad “Imprimir facturas”.</p>	Rubros contables actualizados

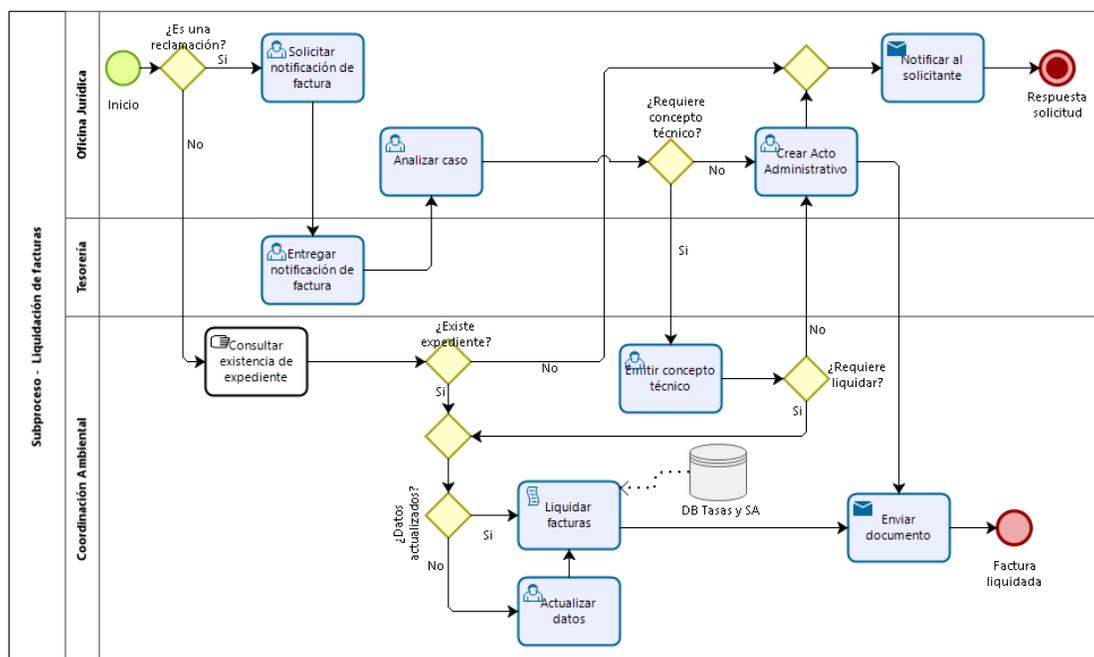
Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Imprimir facturas	<p>Consiste en la generación o impresión de la(s) factura(s), si el proceso es masivo, esto se debe hacer por municipio o ciudad para crear rutas de entrega. Una vez impresas la(s) factura(s), se procede con la activación de la actividad “Notificar facturas a usuarios”. En el caso en el que la(s) factura(s) deba(n) ser notificadas con Actos Administrativos, el documento impreso (factura) es entregado a la dependencia encargada de organizar el paquete de documentos que debe enviar al usuario. La dependencia responsable deberá solicitar a la “Administración” que se notifique al usuario.</p>	Documento factura
	Notificar facturas a usuarios	<p>El área Administrativa recibe las facturas impresas, organiza las rutas de entrega e inicia el proceso de distribución a los domicilios de las mismas con el fin de notificar directamente al usuario del cobro emitido por la organización. Seguidamente, se activa la compuerta de validación “¿Factura notificada?”.</p>	Recibido factura / Planilla / Guía
	¿Factura notificada?	<p>En el caso que alguna(s) factura(s) no se haya(n) podido entregar, esta(s) se reporta(n) al área de Gestión Financiera, específicamente a Tesorería para que se active la actividad “Actualizar novedad”. Si la factura fue notificada con éxito, el proceso llega a su fin.</p>	No aplica
	Actualizar novedad	<p>La actividad consiste en consolidar las facturas que no se pudieron notificar y que fueron devueltas por datos errados. Es decir, que la dirección no existe, que el usuario cambió de domicilio, que los teléfonos no los contestan y demás observaciones que se tenga en sitio con el fin de que la(s) novedad(es) sea(n) atendida(s) por la Coordinación Ambiental responsable. Luego, el flujo activa el evento “Devolución por datos errados” para activar la actividad “Actualizar datos” que se encuentra contenida dentro del subproceso “Liquidación de facturas” para que los responsables verifiquen la información básica suministrada de los usuarios.</p>	Consolidado de datos errados de facturas

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Devolución por datos errados	Es un elemento que interconecta dos secciones del proceso, se activa cuando se ha actualizado alguna novedad sobre las causas por las cuales no se pudieron entregar la(s) factura(s) y se remite el flujo al subproceso “Liquidación de facturas”.	No aplica
	Fin	El proceso de facturación se termina.	No aplica

Nota. Elaboración propia a partir de la información obtenida de la entrevista a funcionarios de CORPOCESAR.

5.1.2 Elementos del subproceso de liquidación de facturas

En el momento que la solicitud no corresponda a una copia de una factura, se activa el subproceso “Liquidación de facturas”, en el cual se deben ejecutar una serie de actividades que son responsabilidad de la Oficina Jurídica, Tesorería y la Coordinación Ambiental que genere el cobro en [135] y permitirán entregar las respuestas a reclamaciones o en su defecto las facturas liquidadas, las cuales se diagraman en la Figura 26 y sus elementos se describen en la Tabla 25.

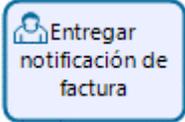
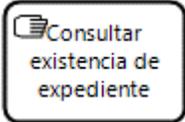
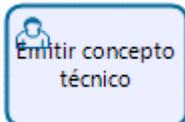


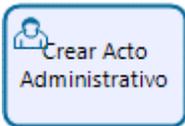
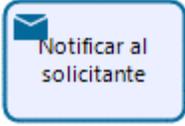
Powered by bizagi Modeler

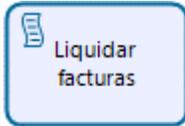
Figura 26. Subproceso de liquidación de facturas

Tabla 25. Elementos del subproceso liquidación de facturas

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Inicio	Una vez iniciado el subproceso, el flujo sigue a la validación “¿Es una reclamación?”.	No aplica
	¿Es una reclamación ?	La reclamación se entiende como la manifestación de parte de un usuario a la entidad para dar a conocer una inconformidad o una necesidad de aclaración sobre el servicio cobrado. Si el usuario realizó una reclamación, la persona encargada de hacer la tarea, debe seguir a la actividad “Solicitar notificación de factura”. En el caso en que el usuario no requiera una reclamación, se procede con la actividad “Consultar existencia de expediente”.	No aplica
	Solicitar notificación de facturas	La Oficina Jurídica solicita a Tesorería el documento o la evidencia de la notificación de la factura. Luego, el flujo sigue a “Entregar notificación de factura”.	Solicitud de envío de notificaciones

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Entregar notificación de factura	Tesorería debe proporcionar a la Oficina Jurídica la evidencia que demuestre la notificación de las facturas a los usuarios. Luego, sigue “Analizar caso”	Notificaciones de facturas
	¿Requiere concepto técnico?	En el caso que la Oficina Jurídica necesite más información con relación a la reclamación, puede solicitar a la Coordinación Ambiental un concepto técnico, por lo que el flujo activa la actividad “Emitir concepto técnico” si no es necesario el flujo sigue a “Crear Acto Administrativo”	No aplica
	Consultar existencia de expediente	La coordinación o dependencia ambiental encargada de realizar la liquidación de las tasas o servicios ambientales debe validar la existencia del expediente con el fin de comprobar el nombre del usuario, empresa o proyecto, ubicación del predio, el acto administrativo que lo respalda, valores de referencias de cobro por retribución, obligaciones, última actualización de datos, entre otros datos dependiendo del concepto a facturar. Luego, el flujo sigue a la compuerta de validación “¿Existe expediente?”.	Valores para el calcular el monto a facturar
	¿Existe expediente?	La compuerta determina la siguiente actividad que se debe realizar. Si el expediente no existe, la persona encargada de hacer la tarea, debe seguir a la actividad “Notificar al solicitante” para indicarle los pormenores encontrados con la información. En el caso que el expediente exista, se procede con validación del condicional que verifica la necesidad de modificación de la información “¿Datos actualizados?”.	No aplica
	Emitir concepto técnico	<p>El responsable asignado por la Coordinación Ambiental deberá consultar el procedimiento utilizado en la liquidación de la Tasa o Servicio Ambiental e identificar los valores utilizados, con el fin de elaborar un concepto técnico en el que se explicó el proceso del cálculo del monto facturado, atendiendo específicamente los interrogantes expuestos en la reclamación.</p> <p>Seguidamente, se procede con la validación del condicional de “¿Requiere liquidar?”.</p>	Concepto técnico

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	¿Requiere liquidar?	Sí en la ejecución de la tarea “Emitir concepto técnico” se evidenció que existen incongruencias en el monto liquidado, es necesario volver a liquidar el monto de la factura con los nuevos parámetros a considerar, los cuales deben estar descritos en el Acto Administrativo, por lo que el flujo activa la actividad “Crear Acto Administrativo”. Si no se requiere hacer una nueva liquidación, se procede con la actividad “Notificar al solicitante” con el fin de darle respuesta a lo requerido por el usuario.	No aplica
	Crear Acto Administrativo	Consiste en la creación del documento en el que se indican los diferentes elementos técnicos, jurídicos y administrativos que se consideran para resolver la reclamación realizada por el usuario, en este documento se debe agregar el concepto técnico emitido (si existe) y se debe actualizar el registro en la base de datos de Tasas y Servicios Ambientales con los valores a tener en cuenta para el cálculo del nuevo monto a facturar. Luego, se procede con la actividad “Notificar al solicitante” y “Enviar documento”.	Acto Administrativo
	Notificar al solicitante	Se debe enviar un correo electrónico o un oficio al solicitante en el que se le informe las inconsistencias, falta de datos o necesidades de información que se requiere para darle trámite al requerimiento. Luego, el flujo sigue a la actividad “Recibir solicitud de factura” con el fin de poder reiniciar o continuar el proceso.	Correo electrónico u oficio de respuesta
	Respuesta solicitud	Se termina todo el proceso de solicitud inicial.	No aplica

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	¿Datos actualizados?	<p>Sí en la ejecución de la tarea “Consultar existencia de expediente” se evidenció que existe un registro de actualización de datos, un acta de visita o seguimiento y este corresponde a una fecha inferior a un año, los datos se pueden caracterizar como “actualizados”. De lo contrario, si no existen documentos bases que indiquen que los datos se han actualizado, estos se tomaran como “no actualizados”. Si los datos están actualizados, se procede con la siguiente actividad del proceso “Liquidar facturas”. En el caso que los datos no estén actualizados, la persona responsable de la tarea, deberá realizar o escalar la tarea “Actualizar datos”.</p>	No aplica
	Actualizar datos	<p>Consiste en la utilización de diversas herramientas tecnológicas y administrativas como llamadas telefónicas, chat, correos electrónicos, consultas a empresas privadas o de servicios públicos e inclusive en plataformas del Estado, que permitan validar los datos básicos del usuario como el tipo de persona (Natural o Jurídica), nombres y apellidos o razón social, cédula de ciudadanía o NIT, dirección del proyecto, empresa o predio, dirección de correspondencia, número de teléfono fijo, número de celular, correo electrónico, datos del representante legal (si aplica). Luego, el flujo sigue a la actividad “Liquidar facturas”.</p>	Registros actualizados
	Liquidar facturas	<p>La actividad “Liquidar facturas” consiste en calcular o recalculer el monto de las facturas para los usuarios según el concepto ambiental cobrado. De igual forma, entrega los Actos Administrativos necesarios para justificar cambios en los registros de facturación. Para determinar el valor de la(s) factura(s), el responsable de la actividad debe validar las entradas de datos que se requieran para efectuar la liquidación de la factura para cada concepto a facturar, según lo descrito en la Tabla 26. Luego, el proceso sigue a la actividad “Enviar documento”.</p>	Facturas liquidadas y Actos Administrativos

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Enviar documento	Consiste en enviar ya sea a través de correo electrónico u oficio a la dependencia encargada de realizar la facturación, la(s) factura(s) liquidada(s) o Acto(s) Administrativo(s) que sustentan los cambios en las facturas o la liquidación del servicio requerido.	Correo electrónico u oficio
	Factura liquidada	El subproceso de liquidación de factura se termina.	No aplica

Nota. Elaboración propia a partir de la información obtenida de la entrevista a funcionarios de CORPOCESAR

Tabla 26. Parámetros de liquidación por servicio ambiental

Servicio Ambiental	Descripción de parámetros de liquidación
TUA	<p>En el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 se especifica que la utilización de agua generará el cobro de tasas a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, el cual fue reglamentado a través del Decreto 155 de 2004 e indica los siguientes parámetros para el cálculo:</p> <p>Base gravable: Corresponde al volumen real de agua captada. Para la obtención de este dato, el responsable de la actividad deberá recopilar y revisar las autodeclaraciones de volúmenes de agua captada presentadas por los usuarios en el período de tiempo indicado por la entidad, este reporte debe contener la siguiente información: fecha de diligenciamiento, período autodeclarado, cédula o NIT, nombres y apellidos o razón social, dirección del domicilio, municipio/corregimiento/vereda del domicilio, departamento del domicilio, teléfono fijo, teléfono celular, correo electrónico. Si el usuario es una persona jurídica debe agregar el nombres y apellidos, cédula, dirección, teléfono fijo, teléfono celular y correo electrónico del representante legal, nombre, ubicación y áreas (en hectáreas) del predio, número de expediente, número de resolución y fecha, nombre de la fuente (río, quebrada, arroyo, caño, pozo, etc.), tipo de fuente (superficial o subterránea), caudal concesionado, sistema de medición, coordenadas de captación, tipo de uso del agua, volumen de agua captado por mes. La solicitud debe tener adjunto los soportes de registros presentados por el sistema de medición de manera mensual, si el usuario no los proporciona, la entidad no aceptará la autodeclaración por lo que se cobrará el caudal concesionado, al igual que a los usuarios que no hayan autodeclarado en el periodo de cobro correspondiente.</p> <p>Tarifa mínima: Este valor será fijado todos los años por MinAmbiente a través de resolución.</p> <p>Factor regional: Calculado anualmente para cada cuenca hidrográfica, acuífero o unidad hidrológica de análisis, aplicando la fórmula:</p> $FR = 1 + [C_K + C_E] * C_S$ <p>Donde, C_K: Coeficiente de inversión de la cuenca hidrográfica C_E: Coeficiente de inversión de la cuenca hidrográfica C_S: Coeficiente de condiciones socioeconómicas</p> <p>Factor de costo de oportunidad: El valor del factor de costo de oportunidad se calculará de conformidad con la siguiente fórmula: Para usuarios que retornen a la misma cuenca o unidad hidrológica de análisis:</p> $F_{OP} = \frac{V_C - V_V}{V_C}$ <p>Para los demás casos:</p> $F_{OP} = 1$ <p>Dónde:</p>

Servicio Ambiental	Descripción de parámetros de liquidación
	<p>F_{OP}: Factor de Costo de Oportunidad</p> <p>V_C: Volumen de agua concesionada o captada durante el periodo de cobro.</p> <p>VV: Volumen de agua vertido a la misma cuenca o unidad hidrológica de análisis durante el período de cobro.</p> <p>Cálculo del monto a pagar: El valor a pagar por cada usuario estará compuesto por el producto de la tarifa unitaria anual de la tasa por utilización de agua (TU), expresada en pesos/m³, y el volumen captado (V), expresado en metros cúbicos (m³), corregido por el factor de costo de oportunidad.</p>
TR	<p>En el artículo 42 de la Ley 99 de 1993 se especifica que la utilización directa o indirecta del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales generará el cobro de tasas a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, el cual fue reglamentado a través del Decreto 2667 de 2012 e indica los siguientes parámetros para el cálculo:</p> <p>Carga contaminante vertida: Corresponde al volumen vertido al recurso hídrico durante el período de cobro. Para la obtención de este dato, el responsable de la actividad deberá recopilar y revisar las autodeclaraciones de vertimientos presentadas por los usuarios en el período de tiempo indicado por la entidad, este reporte debe contener la siguiente información: fecha de diligenciamiento, período autodeclarado, cédula o NIT, nombres y apellidos o razón social, dirección del domicilio, municipio/corregimiento/vereda del domicilio, departamento del domicilio, teléfono fijo, teléfono celular, correo electrónico. Si el usuario es una persona jurídica debe agregar el nombres y apellidos, cédula, dirección, teléfono fijo, teléfono celular y correo electrónico del representante legal, nombre, ubicación y áreas (en hectáreas) del predio, número de expediente, número de resolución y fecha, nombre de la fuente (río, quebrada, arroyo, caño, pozo, etc.), tipo de fuente (superficial o subterránea), fuente en la que realiza los vertimientos, carga vertida concesionada, laboratorio que realiza la caracterización, laboratorio acreditado por IDEAM (S/N), cuenta con PV, PC o PSMV, coordenadas de vertimiento, tipo de descarga (continua – no continua), caudal promedio vertido por mes, concentración promedio de DBO y SST (mg/l) por mes, horas y días de vertimiento por mes, descripción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR), resultados de los muestreos realizados a la entrada y salida del STAR por mes, eficiencia del STAR, carga vertida de DBO y SST (kg/mes). Para la fuente de abastecimiento se tiene en cuenta: caudal de captación (l/s), concentración promedio de DBO y SST (mg/l), horas y días de captación y volumen captado por mes. La solicitud debe tener adjunto los soportes de registros presentados por el laboratorio que realizó la caracterización de manera mensual, si el usuario no los proporciona, la entidad no aceptará la autodeclaración por lo que se cobrará el vertimiento concesionado, al igual que a los usuarios que no hayan autodeclarado en el periodo de cobro correspondiente. La entidad podrá realizar visitas con el fin de verificar la información suministrada por el usuario.</p> <p>Tarifa mínima: Este valor será fijado todos los años por MinAmbiente a través de resolución.</p> <p>Factor regional: Representa los costos sociales y ambientales de los efectos causados por los vertimientos puntuales al recurso hídrico, se calcula para cada uno de los elementos, sustancias o parámetros objeto del cobro de la tasa y contempla la relación entre la carga contaminante total vertida en el periodo analizado y la meta global de carga contaminante establecida, aplicando la fórmula:</p> $FR1 = FR0 + (Cc/Cm)$ <p>Donde, FR1: Factor regional ajustado FR0: Factor regional del año inmediatamente anterior Cc: Total de carga contaminante vertida por el usuario en el año de cobro Cm: Meta global de carga contaminante para el cuerpo de agua o tramo</p> <p>Cálculo del monto a pagar: El valor a pagar por cada usuario dependerá de la tarifa mínima, el factor regional de cada parámetro objeto de cobro y la carga contaminante vertida.</p>
TAFM	<p>En el artículo 46 de la Ley 99 de 1993 se especifica como renta propia de las Autoridades Ambientales Competentes y generará el cobro de tasas a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que hayan realizado la tala de árboles en bosques natural con o sin permiso o autorización, el cual fue reglamentado a través del Decreto 1390 de 2018 e indica los siguientes parámetros para el cálculo:</p> <p>Tarifa de la TAFM: Expresada en pesos por metro cúbico de madera en pie (\$/m³), corresponde al producto de la tarifa mínima (TM) y el factor regional (FR).</p> <p>Tarifa mínima: Este valor será fijado todos los años por MinAmbiente a través de resolución, teniendo en cuenta los cotos de recuperación del recurso forestal.</p>

Servicio Ambiental	Descripción de parámetros de liquidación
Otras tasas y SA	<p>Factor regional: Representa los costos sociales y ambientales de los efectos causados por el aprovechamiento forestal maderable, se calcula para cada una de las especies objeto del cobro de la tasa y considera la clase de aprovechamiento, la disponibilidad regional de bosques, la categoría de las especies, las afectaciones y la extracción de la madera, aplicando la fórmula:</p> $FR_i = (CUM + N) * \left(\frac{CDRB + CCE + CAA}{3} \right)$ <p>Donde, FR_i: Factor regional para la especie CUM: Coeficiente de Uso de la Madera, el cual depende de la clase de aprovechamiento del recurso. N: Variable de nacionalidad que toma 0 para usuarios nacionales y 1 para extranjeros. CDRB: Coeficiente de Disponibilidad Regional de Bosques, asociado con la disponibilidad de bosques que pueden ser objeto de permisos o autorizaciones. CCE: Coeficiente de Categoría de Especie, el cual permite clasificar y valorar las especies, teniendo en cuenta las características biofísicas, sus aspectos socioeconómicos y la presión antrópica. CAA: Coeficiente de Afectación Ambiental, el cual permite clasificar y valorar la afectación que genera en el entorno las prácticas silvícolas de tala y extracción de la madera.</p> <p>Cálculo del monto a pagar: El valor a pagar por cada usuario, expresado en pesos, dependerá de la tarifa de la TAFM y el volumen total otorgado en pie de especie objeto de cobro.</p> <p>MinAmbiente expidió el decreto 953 de 2013 con el cual reglamenta en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 que sustenta la adquisición y mantenimiento de predios o la financiación de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales - PSA en áreas que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales.</p> <p>El decreto 953 de 2013 en su artículo 9 define el esquema de pago por servicios ambientales, los cuales lo componen los siguientes elementos: 1) selección de los predios objetos del incentivo, 2) valor del incentivo a reconocer, formalización de acuerdos, 4) seguimiento, y 5) registro de los esquemas de pago por servicios ambientales.</p>

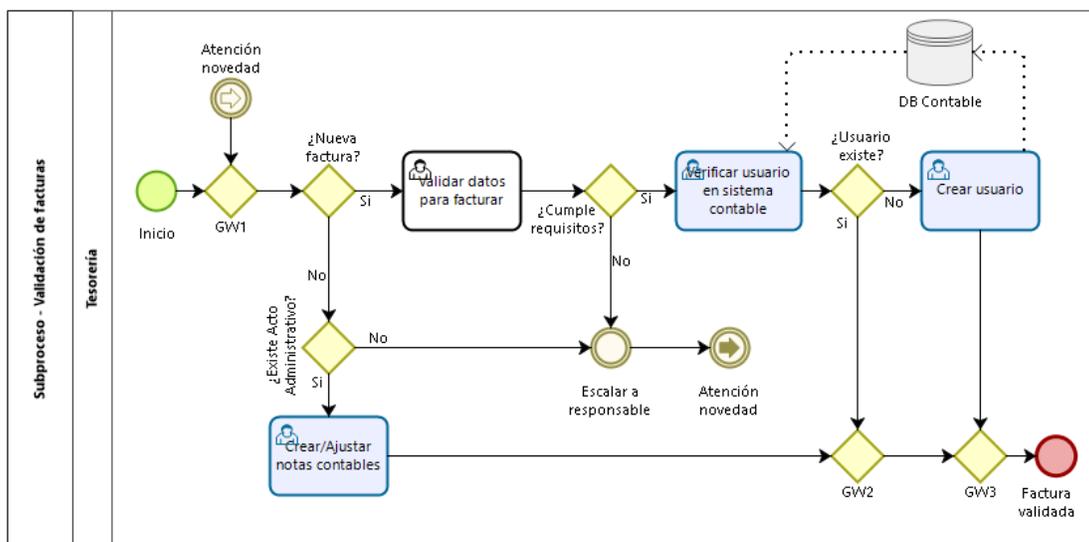
Nota. Elaboración propia a partir de [137].

Una vez terminada todas las actividades del subproceso “Liquidación de Facturas” en la que se entregan los datos para facturar y datos para modificar facturas, los cuales son respaldados por Actos Administrativos. Posteriormente, el flujo sigue al subproceso “Validación de Facturas”.

5.1.3 Elementos del subproceso de validación de facturas

Cuando se activa el subproceso “Validación de facturas” se deben ejecutar las actividades: “Validar datos para facturar”, “Verificar usuario en sistema contable”, “Crear usuario” y “Crear/Ajustar notas contables”, las cuales son responsabilidad de la Tesorería

en [135] y permitirán entregar los datos de las facturas que deberán ser registradas o modificadas, las cuales se diagraman en la Figura 27 y sus elementos se describen en la Tabla 27.

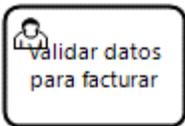


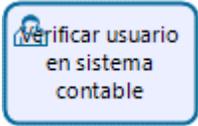
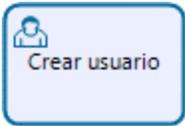
Powered by bizagi Modeler

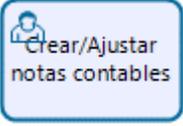
Figura 27. Subproceso de validación de facturas

Tabla 27. Elementos del subproceso validación de facturas

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	Inicio	Una vez iniciado el subproceso, el flujo sigue a la compuerta “GW1”.	No aplica
	Atención novedad	Cuando se haya activado el evento “Escalar a responsable” y este haya emitido una respuesta se activa un mecanismo de conexión de secciones en el proceso llamado “Atención novedad”, el flujo sigue a la compuerta “GW1”.	No aplica

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
	GW1	Es una compuerta que fusiona el flujo de inicio del subproceso y el flujo de interconexión del evento “Escalar a responsable” denominado “Atención novedad” y los direcciona a la compuerta de validación “¿Nueva factura?”.	No aplica
	¿Nueva factura?	Si la solicitud es para generar una nueva factura, se activa la actividad “Validar datos para facturar”. Si no se trata de una nueva facturación, es porque la solicitud de reclamación implica modificaciones en el monto registrado inicialmente, por lo que el flujo activa la validación “¿Existe Acto Administrativo?”.	No aplica
	Validar datos para facturar	<p>Una vez recibida la información del usuario al cual se le va a facturar la Tasa o Servicios Ambientales, el área de Gestión Financiera, específicamente la dependencia de Tesorería (o quien haga sus veces) valida que los datos cumplan con los requisitos que debe tener la factura, entre estos están: identificación del usuario, nombre o razón social, dirección de correspondencia, departamento, ciudad o municipio, teléfono y datos de ubicación del predio. Además, para cada concepto a facturar, se deben tener en cuenta los siguientes datos por servicio a facturar, así:</p> <p>TUA: volumen facturado de consumo, tipo de uso, tipo de concesión, tarifa mínima, factor de oportunidad, valor total, fuente, cuenca, predio, resolución y periodo facturado.</p> <p>Tasa Retributiva: cargas contaminantes vertidas (DBO y SST), factor regional para DBO y SST, tipo de uso, tipo de concesión, tarifa mínima, valor total, aceptación o no de autodeclaración, fuente, cuenca, predio, resolución y periodo facturado.</p> <p>Tasa de Aprovechamiento Forestal Maderable: área de aprovechamiento, especie aprovechada, volumen facturado de aprovechamiento, valor total, expediente, resolución y periodo facturado.</p> <p>Otras Tasas o Servicios Ambientales: expediente, resolución, valor total, especie aprovechada (cuando aplique).</p>	Datos a facturar validados

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
		El flujo sigue a la compuerta de validación “¿Cumple requisitos?”.	
	¿Cumple requisitos?	Si los datos cumplen con los criterios para facturar, se procede con la siguiente actividad “Verificar usuario en sistema contable”. Si los datos no cumplen con los requisitos para generar la factura, la persona encargada de hacer la tarea, debe activar el evento “Escalar a responsable” para que se pueda obtener una respuesta sobre los registros que no cumplen con los requisitos.	No aplica
	Verificar usuario en sistema contable	Se valida en el sistema contable, la existencia del usuario al que se le va a facturar. Esta tarea implica corroborar los datos que se tienen registrados en el sistema (en el caso que exista) para mantener actualizada la información. Seguidamente, el flujo continua a la compuerta de validación “¿Usuario existe?”.	Estado de la existencia de usuarios
	¿Usuario existe?	Si el usuario existe, el flujo del proceso se conecta a la compuerta “GW2”. De lo contrario, se activa la actividad “Crear usuario”.	No aplica
	Crear usuario	Se registra un nuevo usuario o cliente en el sistema contable, para lo cual, el usuario responsable de la tarea, debe diligenciar los siguientes campos: tipo y número de documento, régimen, naturaleza, país, departamento, municipio, nombres y apellidos o razón social, dirección, código postal, teléfono, celular, email, datos del representante legal (nombres y apellidos, identificación). Una vez terminada esta actividad, el flujo continúa a la compuerta “GW3”.	Registro de usuarios en el sistema contable
	¿Existe Acto Administrativo?	El Acto Administrativo es el documento oficial mediante el cual, la entidad da respuesta a las reclamaciones interpuestas por los usuarios o terceros. Este documento es necesario para que la dependencia “Tesorería” proceda con los ajustes correspondientes. Si el Acto Administrativo existe el flujo activa la actividad “Crear/Ajustar notas contables”. Si no existe Acto Administrativo, el flujo activa el evento “Escalar a responsable” para que se pueda obtener una respuesta sobre el documento correspondiente.	No aplica

Elemento	Tarea	Descripción	Datos e Información Producida
 Crear/Ajustar notas contables	Crear/Ajustar notas contables	Se registran las notas contables en el sistema, con el fin de poder aplicar los ajustes ordenados mediante Acto Administrativo. Luego, el flujo del proceso sigue a una compuerta de unión de flujos “GW2”.	Registros de notas contables
	Escalar a responsable	Es un evento que se activa cuando no existe Acto Administrativo o los datos a facturar no cumplan con los requisitos para facturar. Consiste en informarle al responsable del proceso de liquidación de facturas para que valide la existencia del Acto Administrativo para hacerlo llegar al interesado o pueda proceder con el levantamiento de los datos de las facturas que no cumplieron con los requisitos. Una vez terminado el evento, que este haya emitido una respuesta, el flujo sigue a un link de interconexión de secciones en el proceso llamado “Atención novedad” que activará nuevamente el subproceso desde la compuerta “GW1”.	Acto Administrativo o Datos corregidos de facturas
	Atención novedad	Es un elemento que interconecta dos secciones del subproceso de “Validación de facturas”, se activa cuando se tiene respuesta del evento “Escalar a responsable”.	No aplica
	GW2	Es una compuerta que fusiona el flujo saliente de la actividad “Crear/Ajustar notas contables” y el flujo positivo de la compuerta de validación “¿Usuario existe?” y los direcciona a la compuerta “GW3”.	No aplica
	GW3	Es una compuerta que fusiona el flujo saliente de la compuerta “GW2” y el flujo saliente de la actividad “Crear usuario” y los direcciona al fin del subproceso “Factura validada”.	No aplica
	Factura validada	El subproceso de validación de factura se termina.	No aplica

Nota. Elaboración propia a partir de la información obtenida de la entrevista a funcionarios de CORPOCESAR

Una vez terminada todas las actividades del subproceso “Validación de Facturas” en la que se entregan los datos para facturar validados, se activa la fase de procesamiento de facturas.

5.2 Síntesis del capítulo 5

El proceso de facturación de tasas y servicios ambientales propuesto se modela en cuatro etapas. En la primera etapa “Recepción de solicitud” se produce información sobre la solicitud y la notificación en caso de error. Para la segunda etapa “Validación de datos”, la cual está compuesta por dos subprocesos “Liquidación de facturas” que genera los datos de liquidación o reliquidación de facturas con Actos Administrativos (cuando aplique) y “Validación de facturas” que entregan los datos para facturar validados. En la tercera etapa “Procesamiento de facturas” se procesan, contabilizan e imprimen las facturas. Por último, en la etapa “Entrega de facturas” que corresponde al proceso de notificación al usuario, se produce información de notificación que incluye novedades encontradas en la entrega.

6 GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN GOBIERNO DE DATOS BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD DE DATOS EN LAS CAR DE COLOMBIA

En este capítulo se presenta la guía para la implementación de un GD bajo un enfoque de calidad de datos cumpliendo con los requerimientos de documentación del Sistema de Gestión de Calidad GTC-ISO/TR 10013, la cual fue construida de acuerdo a las etapas definidas por MinTIC en el documento “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” bajo el enfoque “Calidad del dato” y los resultados de los análisis del estado del arte en literatura, la caracterización de marcos de referencias que apoyan la implementación del GD, la identificación de técnicas y herramientas para la implementación del GD y el modelado del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales en el que se identificaron actores, actividades y los datos que se producen. El proceso de construcción de la guía se complementó con la realización de una prueba piloto en la que se aplicaba lo definido en la guía a una CAR. Durante ese proceso se identificaron mejoras, las cuales fueron aplicadas a los instrumentos diseñados. Este apartado está compuesto por: 1) introducción que adentra al lector al contexto normativo que presenta la alineación de la guía con el cumplimiento de la Política de Gobierno Digital, 2) objetivo y alcance de la guía en la que se define lo que se persigue con este instrumento y su cubrimiento, 3) glosario y definiciones que hacen referencia al vocabulario de definiciones establecidas por MinTIC en el portal de Gobierno Digital, 4) metodología en la que se explica la forma en la que los Líderes de TI podrán hacer uso de ella para llevar a cabo la

implementación exitosa de un GD bajo un enfoque en calidad de datos, y 5) contenido en el cual se desarrollan las actividades de las fases propuestas en la metodología y se obtienen los entregables generados del proceso.

6.1 Introducción

La utilización de las TIC para solucionar las problemáticas presentes en las entidades públicas, satisfacer las necesidades y proteger los derechos de los ciudadanos son algunos de los desafíos que el MinTIC afronta desde la definición de la Política de Gobierno Digital - Decreto 1008 de 2018 (Compilado en el Decreto 1078 de 2015, capítulo 1, título 9, parte 2, libro 2) [138] soportada a través de un marco conceptual conformado por instrumentos que permiten la implementación de la Arquitectura TI Colombia [139], buscando la generación de valor público partiendo del mejoramiento de las capacidades tecnológicas y la eficiencia administrativa de las entidades públicas.

El DAFP a través de la expedición del Decreto 1499 de 2017 [46], reglamentó MIPG [47], conformado por dieciocho políticas que entregan a las entidades y organismos públicos unas pautas para orientar, planificar, ejecutar, hacer seguimiento, controlar y evaluar la gestión, con el propósito de obtener resultados alienados con los planes de desarrollo y atendiendo las necesidades y problemáticas de los ciudadanos [47]. La Política de Gobierno Digital es una de las dieciocho políticas de MIPG, es de obligatorio cumplimiento y se encuentra en el Eje de Gestión para el Resultado con Valores [47].

Dentro de los cinco propósitos que enmarcan los enfoques de acción de la Política de Gobierno Digital [140] se encuentra la toma de decisiones basadas en datos a partir del

aumento en el uso y aprovechamiento de la información, el cual pretende que las entidades públicas y los interesados de la información puedan tomar decisiones que permitan desarrollar soluciones de interés público a partir de datos en los que se definen esquemas de calidad y seguridad durante su ciclo de vida que va desde la generación, recolección, almacenamiento, procesamiento, compartición y entrega hasta el intercambio y eliminación [140]. Para dar cumplimiento a este propósito, MinTIC a través del Marco de Referencia en su versión 1.0 [141] ha definido el dominio información [62] que permite especificar servicios de información, gestión de ciclo de vida del dato, desarrollo de capacidades y uso estratégico de la información, el cual está compuesto por ámbitos, lineamientos e instrumentos para facilitar su implementación.

Teniendo en cuenta la importancia que ha tomado la gestión y administración de los datos para apoyar las estrategias institucionales [43], las entidades han adaptado sus procesos para garantizar la confiabilidad en los datos [44], [45]. Dentro de ello se encuentra el GD, el cual es una disciplina que se encarga de integrar personas, procesos y tecnologías con el fin de habilitar la información como un recurso de valor [10].

MinTIC en [63] considera que el GD es una disciplina clave que debe coordinarse con las mejores prácticas de gestión de datos para desarrollar capacidades e inteligencia de negocios en la función pública. Por tal razón, entrega el documento “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” [63] que define, entre otros, los aspectos y las actividades para llevar a cabo un GD en las entidades del sector público.

El desarrollo de la Política de Gobierno Digital en [140] trae consigo la necesidad de crear herramientas e instrumentos que apoyen a las entidades públicas a su

implementación. A pesar que MinTIC ha entregado un Marco de Referencia en dos versiones [139], se requiere contar con otros activos de conocimientos que permitan un entendimiento puntual sobre el tema a desarrollar. Es por eso, que el propósito de este documento está alineado con la Política de Gobierno Digital y la motivación que origina a esta guía es darle solución a la problemática de gestión de datos que tienen las CAR, las cuales buscan ser subsanadas con el desarrollo del proyecto investigativo para la construcción de una guía de implementación de un GD para los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales del área de Gestión Financiera de las CAR en Colombia.

6.2 Objetivo y alcance de la guía

6.2.1 Objetivo

Orientar al Líder o Administrador de TI (Director o Jefe de TIC) o quien haga sus veces en el área de Sistemas y Tecnologías de la Información de las CAR en la implementación de un GD que contemple los lineamientos nacionales y las buenas prácticas de gestión de datos para el área de Gestión Financiera de las CAR con el fin de mejorar la calidad de los datos en los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales, permitiéndoles avanzar en la implementación de la Política de Gobierno Digital. Además, sirva de referencia para otras entidades públicas.

6.2.2 Alcance

La guía para la implementación de un GD bajo un enfoque de calidad de datos es una herramienta complementaria a la guía técnica “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de

Información - Gobierno del dato” del Marco de Referencia Versión 1.0 que ha entregado MinTIC a las entidades públicas en el desarrollado del Decreto 1008 de 2018 (Política de Gobierno Digital), la cual hace parte de los instrumentos o activos de conocimientos generado por un proceso académico investigativo y presenta las técnicas y herramientas necesarias para la implementación de un efectivo GD enfocado en calidad de datos propuesto por MinTIC.

Por ser una guía práctica, su contenido puede servir para orientar a los profesionales de TI en la planificación e implementación de un GD, por lo tanto, la metodología y los entregables propuestos pueden ser ajustados bajo los criterios profesionales de los responsables de la implementación del GD y a las necesidades propias de la entidad.

La aplicación de esta guía está orientada a los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales de las CAR de Colombia.

6.3 Glosario y definiciones

Las definiciones y acrónimos utilizados en el este documento están descritos dentro del glosario del Marco de Referencia del MinTIC en [139], el cual puede consultar a través del siguiente enlace:

<https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/w3-propertyvalue-8161.html>

6.4 Metodología de implementación de la guía

La metodología propuesta está compuesta por etapas secuenciales donde los resultados de una etapa viabilizan la consecución de la siguiente. Además, orientan el uso

o la aplicación de herramientas y técnicas que facilitan la implementación de un gobierno de datos enfocado en calidad de datos en las CAR.

Para lograr el objetivo de este documento es necesario que el Administrador de TI, o quienes hagan sus veces, lideren todo el trabajo de forma conjunta e involucren a las áreas estratégicas y misionales encargadas de la liquidación de tasas y servicios ambientales y las áreas de apoyo de la Gestión Financiera, teniendo en cuenta que el resultado esperado impactará positivamente la toma de decisiones basadas en datos.

6.4.1 Metodología inicial

La metodología inicial fue diseñada en cuatro fases secuenciales como se presenta en la Figura 28. Las fases se componen de actividades, las cuales generan un entregable como evidencia del cumplimiento por lo que se sugieren formatos para el desarrollo de las actividades (ver Tabla 28).



Figura 28. Fases de la metodología inicial

Tabla 28. Detalle de actividades y formatos sugeridos en cada una de las fases

Fases	Actividad	Formato sugerido
I Caracterizar	Identificar e involucrar a los interesados del dato	FOGDGF-F1A01 Formato de registro de interesados del dato
	Entender la estrategia	FOGDGF-F1A02 Estrategia de Calidad de Datos
	Comprender flujo del proceso	PRGDGF-F1A03 Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales
	Identificar fuentes y caracterizar atributos	FOGDGF-F1A04 Formato de registro de fuentes de información y caracterización de atributos
II Perfilar	Preparar perfilado de datos	INGDGF-F2A01 Instructivo para la Instalación y Configuración del Software Talend – Open Studio for Data Quality
		FOGDGF-F2A01 Configuración de análisis a ejecutar e indicadores de calidad a aplicar.
	Ejecutar perfilado de datos	FOGDGF-F2A02 Reporte del perfilado de datos
	Analizar resultados	FOGDGF-F2A03 Informe de los resultados del perfilado de datos.
III Construir y presentar	Establecer políticas, estándares y procedimientos relacionados con los datos	POGDGF-F3A01 Política de datos
	Construir directorio de normas de codificación	FOGDGF-F3A02 Directorio de normas de codificación de los datos
	Definir acciones preventivas y correctivas	FOGDGF-F3A03 Formato de acciones preventivas y correctivas para el Gobierno de Datos.
	Construir Plan de Calidad del Dato	FOGDGF-F3A04 Formato Plan de Calidad del Dato
	Socializar e implementar	FOGDGF-F3A05 Formato de asistencia a la socialización
IV Controlar y mejorar	Validar y monitorear estados	FOGDGF-F4A01 Formato Plan de Auditoría de Calidad del Dato

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.4.2 Análisis y ajustes de la metodología inicial

Durante el proceso de implementación de la prueba piloto en CORPOCESAR en el que participaron junto al investigador, el Profesional de TI, el responsable de la Tesorería y el Coordinador del Recurso Hídrico, los cuales evidenciaron algunas necesidades de cambio que fueron tomadas como oportunidades de mejora y los instrumentos fueron ajustados. Inicialmente, se habían propuesto cuatro fases y no se había incluido la planificación del proceso. De esto, surge la necesidad de crear la fase cero (0) “Preparar la

implementación” en la cual se realiza una programación de las actividades que se van a ejecutar durante la implementación del GD. La fase de preparación es fundamental para dimensionar los alcances de las actividades a ejecutar, permite anticiparnos a los escenarios que ayudaran a cumplir con los objetivos. Esta necesidad también fue percibida por [142], [143], [144], [145] y [146] quienes proponen que se considere con el fin evaluar aspectos de la implementación e impacto de las iniciativas de gobernanza para entidades públicas en Colombia. En esta fase, se crea el formato FOGDGF-F0A01 en el que se proponen la planeación de las siguientes etapas alineadas con las fases de la guía: 0) comunicar, que consiste en informar a la Dirección General de la CAR sobre el inicio del proceso de implementación y a todos los interesados, 1) caracterizar, que busca establecer el procedimiento general, los responsables y la estrategia propuesta, 2) perfilar, en el cual se definen tareas propias de la ejecución del perfilado, 3) construir y presentar en el que definen las políticas, procedimientos y demás instrumentos que posteriormente se socializan con los interesados, y 4) controlar y mejorar se planifica la ejecución de la auditoría del proceso.

Durante el proceso de ejecución del “FOGDGF-F0A01 - Plan de Implementación del Gobierno de Datos” en la fase “Comunicar” se identificó la oportunidad de diseñar un oficio estándar para ser dirigido a la Dirección General de la CAR en la que comunica la intención de la aplicación de la guía y se crea el documento de apoyo “DAGDGF-F0A2 - Solicitud aprobación del GD”. Al hacer la revisión de las fases propuestas de la guía, se identificó la necesidad de contar con un documento que listara todos los formatos, procedimientos y demás instrumentos del GD, es ahí donde se diseña el formato

“FOGDGF-F0A00 – Maestro de Formatos del Gobierno de Datos”, el cual contiene el código, el nombre, la descripción, versión actual y fecha de actualización del formato que complementa el GD en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales. Con este documento se pretende entregar el consolidado de instrumentos que propone la guía en sus fases propuestas para ubicar al usuario de manera efectiva, en la utilización de los formatos. En este formato, se podrán agregar todos los documentos que los Administradores de TI consideren complementarios del proceso y servirá de guía para establecer las versiones en la que se encuentran los documentos.

Para el inicio de la fase uno, cuando se estaba realizando el proceso de identificación de interesados del dato, se hizo necesario definir las funciones de cada uno de los interesados con el fin de dar claridad al hacer por cada miembro registrado. Por lo que al formato “FOGDGF-F1A01 - Registro de Interesados del Dato” se le agrega la columna “Funciones”, ahí se deben especificar las tareas o funciones puntuales a realizar en el proceso.

Durante la caracterización de los atributos, se hizo necesario agregar una columna denominada “Descripción del Campo” en el formato “FOGDGF-F1A04 - Fuentes de Información y Caracterización de Atributos” para indicar detalles de la información que contiene el campo en un solo sitio y que el usuario tenga toda la información en un solo formato. De igual forma, se agregó la columna “¿Clave Primaria?” para identificar si el campo a caracterizar es una llave primaria de los datos y la columna “Indicadores” para establecer alguna orientación de lo que se quiere medir de dicho campo como completitud, precisión, entre otros. También se creó la sección “Fuentes de Información” debido a que

al caracterizar los atributos, la información de las columnas “Descripción”, “Ubicación” y “Forma de acceso” se repetían la cantidad de veces que se agregaban campos a caracterizar y se agregó la columna “Dueño / Propietario” para tener claridad de la persona responsable de los datos producidos en dichas fuentes de información.

En la tercera fase “Construir y Presentar”, al construir las normas de codificación de datos se vio la oportunidad de ampliar la descripción de los tipos de datos y definir el formato ejemplo de referencia para la aplicación de normas de los “Atributo de datos – Almacenamiento” y “Atributo de datos – Formato” contenidas en el formato “FOGDGF-F3A02 - Normas de Codificación de Datos”. Durante este proceso se evidencia la necesidad de incluir en el formato “FOGDGF-F1A04 - Fuentes de Información y Caracterización de Atributos”, una columna llamada “Formato del Dato” en el que permita incluir información sobre la especificación de la forma de los atributos del dato.

6.4.3 Cambios realizados a los formatos propuestos inicialmente

Durante el proceso de aplicación de la prueba piloto, algunos formatos fueron creados y otros modificados con el fin de ajustar las oportunidades de mejora identificadas. Los cambios realizados se describen en la Tabla 29.

Tabla 29. Descripción de cambios en los formatos propuestos en la guía

Fases	Actividad	Formato sugerido	Descripción del cambio
0 Preparar	Planificar implementación	FOGDGF-F0A00 Maestro de formatos del GD	Nueva fase, se construyen los formatos.
		FOGDGF-F0A01 Plan de Implementación del GD	
		DAGDGF-F0A02 Solicitud de aprobación del GD	

Fases	Actividad	Formato sugerido	Descripción del cambio
I Caracterizar	Identificar e involucrar a los interesados del dato	FOGDGF-F1A01 Formato de registro de interesados del dato	Se agrega el campo “Funciones”.
	Entender la estrategia	FOGDGF-F1A02 Estrategia de Calidad de Datos	
	Comprender flujo del proceso	PRGDGF-F1A03 Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	No tienen cambios.
	Identificar fuentes y caracterizar atributos	FOGDGF-F1A04 Formato de registro de fuentes de información y caracterización de atributos	Se agregaron las columnas: “Descripción del Campo”, “¿Clave Primaria?” e “Indicadores”. Se creó la sección “Fuentes de Información”
II Perfilar	Preparar perfilado de datos	INGDGF-F2A01 Instructivo para la Instalación y Configuración del Software Talend – Open Studio for Data Quality FOGDGF-F2A01 Configuración de análisis a ejecutar e indicadores de calidad a aplicar.	No tienen cambios, se asocian a la nueva actividad “Preparar perfilado de datos”.
	Ejecutar perfilado de datos	FOGDGF-F2A02 Reporte del perfilado de datos	No tienen cambios.
	Analizar resultados	FOGDGF-F2A03 Informe de los resultados del perfilado de datos.	
III Construir y presentar	Establecer políticas, estándares y procedimientos relacionados con los datos	POGDGF-F3A01 Política de datos	Se agrega una política de actualización de datos.
	Construir directorio de normas de codificación	FOGDGF-F3A02 Directorio de normas de codificación de los datos	
	Definir acciones preventivas y correctivas	FOGDGF-F3A03 Formato de acciones preventivas y correctivas para el Gobierno de Datos.	No tienen cambios.
	Construir Plan de Calidad del Dato	FOGDGF-F3A04 Formato Plan de Calidad del Dato	
	Socializar e implementar	FOGDGF-F3A05 Formato de asistencia a la socialización	
IV Controlar y mejorar	Validar y monitorear estados	FOGDGF-F4A01 Formato Plan de Auditoría de Calidad del Dato	

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.4.4 Metodología final

A partir de las mejoras identificadas y los ajustes realizados, se estableció que la metodología final de este instrumento se desarrolla en cinco fases como se ilustra en la Figura 29, las cuales están compuestas por actividades específicas que permitirán la construcción del gobierno de datos a partir de los entregables generados.

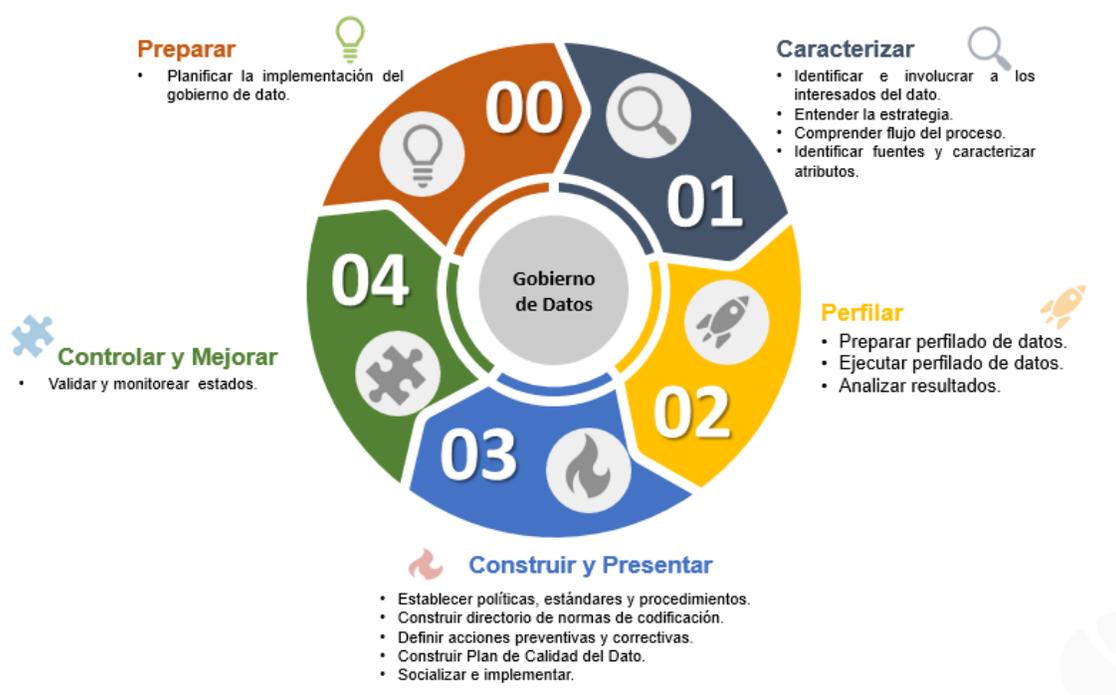


Figura 29. Fases de la Metodología final

En la **Error! Reference source not found.** se detallan las actividades que se deben ejecutar en cada una de las fases de la metodología propuesta para abordar esta guía, el objetivo de las actividades, formatos sugeridos y los entregables que se producen por la ejecución de cada una de ellas. Para los documentos sugeridos se propone una identificación compuesta por cuatro secciones de dos caracteres y una quinta sección de

tres, así: 1) hace referencia al tipo de documento, 2) las letras GD que hace referencia a que es el gobierno de datos, 3) indica el proceso a que corresponde el GD, 4) corresponde a la fase en la que se utiliza el documento, está dado por la letra “F” y un consecutivo de un dígito para indicar la fase del GD, y 5) corresponde a la actividad de la fase, está dado por la letra “A” y un consecutivo de dos dígitos para indicar la actividad de dicha fase.

Tabla 30. Detalle de actividades en cada una de las fases

Fases	Actividad	Objetivo	Formato sugerido	Entregable
0 Preparar	Planificar implementación	Establecer el cronograma de implementación del programa de GD.	FOGDGF-F0A00	Maestro de formatos del GD.
			FOGDGF-F0A01	Plan de Implementación del GD.
			DAGDGF-F0A02	Solicitud de aprobación del GD
I Caracterizar	Identificar e involucrar a los interesados del dato	Consolidar el grupo de participantes en el proceso.	FOGDGF-F1A01	Formato de registro de interesados del dato
	Entender la estrategia	Consolidar las herramientas, técnicas y métodos que se utilizarán para implementar y controlar el proceso de calidad de datos	FOGDGF-F1A02	Estrategia de Calidad de Datos
	Comprender flujo del proceso	Definir el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales que se maneja en la CAR.	PRGDGF-F1A03	Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales
	Identificar fuentes y caracterizar atributos	Listar las fuentes de información y los atributos de los campos.	FOGDGF-F1A04	Formato de registro de fuentes de información y caracterización de atributos
II Perfilar	Preparar perfilado de datos	Alistar la herramienta para la realización del perfilado.	INGDGF-F2A01	Instructivo para la Instalación y Configuración del Software Talend – Open Studio for Data Quality.
			FOGDGF-F2A01	Configuración de análisis a ejecutar e indicadores de calidad a aplicar.
	Ejecutar perfilado de datos	Realizar perfilado de datos a través de la herramienta ofimática.	FOGDGF-F2A02	Reporte del perfilado de datos

Fases	Actividad	Objetivo	Formato sugerido	Entregable
	Analizar resultados	Interpretar la medición de los resultados obtenidos en el perfilado de datos.	FOGDGF-F2A03	Informe de los resultados del perfilado de datos.
III Construir y presentar	Establecer políticas, estándares y procedimientos relacionados con los datos	Definir los instrumentos que apoyan el proceso de GD.	POGDGF-F3A01	Política de datos.
	Construir directorio de normas de codificación	Definir las especificaciones de los datos.	FOGDGF-F3A02	Directorio de normas de codificación de los datos.
	Definir acciones preventivas y correctivas	Construir un banco de acciones preventivas y correctivas.	FOGDGF-F3A03	Formato de acciones preventivas y correctivas para el Gobierno de Datos.
	Construir Plan de Calidad del Dato	Diseñar el Plan de Calidad del Dato.	FOGDGF-F3A04	Formato Plan de Calidad del Dato.
	Socializar e implementar	Informar y capacitar a los interesados del dato sobre las decisiones que guiarán la mejora del proceso.	FOGDGF-F3A05	Formato de asistencia a la socialización.
IV Controlar y mejorar	Validar y monitorear estados	Auditar el cumplimiento, monitorear los avances en calidad y proponer mejoras en el proceso de calidad de datos y del GD.	FOGDGF-F4A01	Formato Plan de Auditoría de Calidad del Dato

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

En la Tabla 31 están definidas las secciones que permiten identificar la documentación que se utilizará en el proceso de implementación, el cual presenta un guion que divide las tres primeras secciones con las dos últimas, ejemplo: FOGDGF-F1A01. Los valores de referencia propuestos pueden ajustarlos al Sistema Integrado de Gestión que tenga la entidad o a los que se ameriten en dicho contexto de implementación.

Tabla 31. Codificación de documentos del proceso

Secciones	Descripción	Valores de Referencia
I Tipo de documento	Es una estructura y sintaxis para mantener la consistencia entre los documentos. Se utilizan letras según los valores descritos o los que se requieran definir.	Corresponde a las iniciales del documento a crear, algunas pueden ser: FO: Formato PR: Procedimiento MA: Manual IN: Instructivo DA: Documento de Apoyo PO: Política
II GD	Indica que el documento pertenece al gobierno de datos.	GD
III Proceso	Comprende el área o proceso en la que se desarrolla la implementación del GD.	Corresponde a las iniciales del proceso interno que se está tratando, algunas pueden ser: GF: Gestión Financiera RH: Recurso Hídrico SA: Saneamiento Ambiental AD: Administración
IV Fase del GD	Indica la fase del proceso de implementación del GD a la cual pertenece el documento.	Se antepone la letra "F" seguido de un consecutivo que indica la fase, así: F0: Preparar F1: Caracterizar F2: Perfilar F3: Construir y Presentar F4: Controlar y Mejorar
V Actividad de la fase	Indica la actividad de la fase del proceso de implementación del GD a la cual pertenece el documento.	Se antepone la letra "A" seguido de un consecutivo de dos dígitos que indica la actividad de la fase, así: A01: Planificar implementación Nota: Para el caso en el que en una actividad haya la necesidad de crear varios documentos del mismo tipo, se le adiciona un consecutivo independiente para cada actividad.

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.5 Fundamentación

La guía está compuesta por fases, actividades, políticas, procedimientos, instructivos y formatos que establecen los lineamientos y entregan las pautas para orientar a los profesionales de TI en el proceso de implementación del GD en el área de Gestión Financiera de las CAR. La propuesta metodológica se apoya y se desarrolla en base a las etapas y actividades que se deben ejecutar bajo el enfoque “Calidad de Datos” dispuesto por MinTIC en [63] y las mejores prácticas entregadas por otros marcos de referencia en gestión y GD. En la Tabla 32 se presenta la relación entre las fases propuestas en esta guía con las etapas que establece MinTIC y los marcos de referencia analizados en esta investigación.

Tabla 32. Relación de las fases propuestas con lo establecido por MinTIC y los Marcos de Referencia en Gestión y GD

Fases Propuestas	Pasos MinTIC	Marcos de Referencia		
		DMBOK	DGF	IBM
Preparar				
Caracterizar	Identificación	Definir la gobernanza de datos para la organización	Desarrollar una declaración de valor	Establecer metas
	Análisis		Preparar hoja de ruta	Definir métricas
	Perfilamiento		Planificar y financiar	
Construir y Presentar	Definición	Definir estrategia del GD	Diseñar el GD	Tomar decisiones
	Despliegue	Implementar el GD	Implementar el GD	Comunicar políticas
Controlar y Mejorar	Cumplimiento	Incrustar GD	Gobernar datos	Medir resultados

Auditoría y Mejora	Monitorear, medir e informar	Auditar
--------------------	------------------------------	---------

Nota. Elaboración propia a partir de [63], [14], [15] y [52].

La guía tiene una fase cero “Preparar” en la que entrega un formato modelo del plan de implementación de todo el proceso en la entidad, el cual permitirá a los Administradores de TI tener identificadas las posibles actividades que deberá ejecutar para llevar con éxito la implementación del GD.

La primera fase “Caracterizar” enmarca el panorama de acción y visión estratégica que permitirá definir el dato a gobernar, los interesados del dato, su interrelación con procesos y sistemas de información existentes. Esta fase se alinea con las primeras etapas propuesta por: MinTIC en [63] - “Identificación”, DGF en [15] - “Desarrollar una declaración de valor”, IBM en [52] - “Establecer metas” y con el DMBOK en [14] su primera actividad “Definir la gobernanza de datos para la organización” y en la segunda “Definir estrategia de gobierno de datos”.

En la segunda fase “Perfilar”, con el cual se pretende obtener el estado de la calidad del dato, con el que se podrán identificar iniciativas en gestión de datos para la mejora de los procesos y se establecerán las métricas de evaluación del impacto del GD. En esta fase se desarrolla lo que MinTIC en [63] define en su segunda y tercera etapa “Análisis” y “Perfilamiento”. El DMBOK, DGF e IBM no establecen perfilado de datos en las etapas del GD. Sin embargo, el DMBOK en [14] su área de conocimiento “Calidad de Datos” sugiere dentro de las herramientas del proceso, la aplicación de perfilados de datos. IBM

en [52] en su segunda etapa “Definir métricas” guarda relación con la definición de indicadores.

Para la tercera fase propuesta "Construir y Presentar", se establecen las políticas, estándares y procedimientos. Se construye el directorio de normas y se definen las acciones preventivas y correctivas y se construye el Plan de Calidad del Dato. Estas decisiones se socializan a todos los interesados para que se inicie la implementación de las acciones definidas en el plan, las cuales permitirán mejorar la calidad de los datos. La cuarta y quinta etapa de implementación del GD propuesta por el MinTIC en [63] "Definición" y "Despliegue" están contenidas en la fase tres de esta guía, las cuales también se alinean con lo sugerido por DMBOK en [14] con la actividad “Implementar el gobierno de datos”, agrupan lo recomendado por el DGF en [15] para “Preparar hoja de ruta”, “Planificar y financiar”, "Diseñar el gobierno de datos" e "Implementar el gobierno de datos". IBM en [52] en su tercera y cuarta fase “Tomar decisiones” - “Comunicar políticas” se relacionan con lo propuesto en la tercera etapa de esta guía.

Para la última fase “Controlar y Mejorar” se miden los resultados del ejercicio de verificación de cumplimiento y genera acciones para potenciar los puntos débiles del GD con el fin de aplicar el ciclo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) [147] a la gestión de la calidad de los datos y al programa de GD. Esta fase se relaciona con lo propuesto por MinTIC en [63] para la etapa sexta y séptima definida como "Cumplimiento" y "Auditoría y Mejora". Se alinea con la actividad “Incrustar gobierno de datos” del DMBOK en [14] y con las etapas "Gobernar datos" y "Monitorear, medir e informar" que corresponden a la

sexta y séptima etapa del DGF en [15]. También, con la quinta y sexta etapa sugerida por IBM en [52] definidas como "Medir resultados" y "Auditar".

6.6 Contenido

6.6.1 Fase cero: Preparar

En esta fase se establece el programa de implementación del GD, en este se indican las fechas en las que se planea la ejecución de las actividades junto con la persona responsable de su realización. Además, se comunica a los directivos de las CAR y demás interesados sobre la intención del inicio de implementación del GD en determinado proceso interno de la entidad.

Para tener un instrumento de apoyo en el que se consoliden todos los documentos propuestos en esta guía y los otros documentos que sean necesario crear durante la implementación del GD, se sugiere la utilización del maestro de formatos que se presenta en la Tabla 33, el cual contiene las siguientes columnas:

- Estado: Indica si el formato se encuentra activo, en revisión o si fue abolido o derogado.
- Código: Representa el código interno asignado al documento.
- Nombre del Formato: Indica el nombre del documento.
- Descripción del Formato: Especifica la funcionalidad que caracteriza al documento.
- Versión Actual: Corresponde a la versión en la que se encuentra el documento.

- Fecha Actualización: Indica la fecha en la que se realizó la actualización o revisión del documento descrito.

Tabla 33. Formato maestro de formatos del gobierno de datos

	Maestro de Formatos del Gobierno de Datos			CÓDIGO: FOGDGF-F0A00	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales					
Objetivo: Proporcionar un consolidado centralizado de los formatos utilizados en durante la implementación y ejecución del gobierno de datos.					
Alcance: Aplica para todos los formatos de las fases de implementación de un gobierno de datos para el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.					
Estado	Código	Nombre del Formato	Descripción del Formato	Versión Actual	Fecha Actualización
Control de Cambios					
Versión	Descripción del Cambio		Realizado Por	Cargo	Fecha

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.1.1 Planificar la implementación

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Administrador de Datos deberán definir la programación de todas las actividades necesarias para llevar a cabo la implementación del GD. En la Tabla 34 se presenta un formato que puede ser utilizado para establecer el plan de implementación del GD, el cual puede servir de modelo para iniciar el proceso o ajustarlo a sus requerimientos.

Contiene las siguientes columnas:

- Ítem: Corresponde a un consecutivo para organizar las secuencias.
- Actividad: Se describe la acción a realizar.
- Fechas (Programada - Ejecutada): Se indica la fecha en la que se pretende realizar la actividad y la columna “Ejecutada” se coloca la fecha real en la que se ejecutó.
- Responsable: Persona que deberá responder por el estado de dicha actividad.
- Estado: Indica cómo se encuentra dicha actividad, esta columna hace parte del seguimiento y puede ser: realizado, pendiente por ejecución, pendiente por aprobación, pendiente por revisión.

Tabla 34. Formato plan de implementación del gobierno del dato

		Plan de Implementación del Gobierno del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F0A01	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales					
Ítem	Actividad	Fechas		Responsable	Estado
		Programada	Ejecutada		
1.	Fase 0. Comunicar				
1.1	Solicitar aprobación al Director General				
1.2	Comunicar a Directivos de las dependencias				
2.	Fase 1. Caracterizar				
2.1	Identificar y clasificar a los interesados				
2.2	Crear / Ajustar estrategia				
2.3	Ajustar y socializar proceso				
2.4	Identificar fuentes y caracterizar atributos				
3.	Fase 2. Perfilar				
3.1	Solicitar acceso a fuentes de información				
3.2	Ajustar instructivo de instalación				
3.3	Descargar, instalar y configurar aplicación				
3.4	Crear conexiones a datos				
3.5	Ejecutar perfilado y realizar análisis				
4.	Fase 3. Construir y Presentar				
4.1	Ajustar Política de Datos				
4.2	Ajustar Directorio de normas de codificación				
4.3	Ajustar acciones preventivas y correctivas				
4.4	Ajustar/Construir Plan de Calidad del Dato				
4.5	Socializar documentación				
4.6	Implementar Plan de Calidad del Dato				
5.	Fase 4. Controlar y Mejorar				
5.1	Planificar auditoria del proceso				
5.2	Auditar el proceso				

	Plan de Implementación del Gobierno del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F0A01		
			FECHA: YYYY-MM-DD		
			VERSIÓN: 1.0		
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales					
Ítem	Actividad	Fechas		Responsable	Estado
		Programada	Ejecutada		
Elaborado por:			Aprobado por:		

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

Para facilitar las tareas de las actividades contenidas en la fase cero del plan de implementación “Comunicar”, se presenta en la Tabla 35 un modelo de solicitud de aprobación de la implementación del GD, el cual puede ajustar a sus propias necesidades y objetivos. Este documento se considera como un documento de apoyo para el proceso de implementación. Sin embargo, durante la aplicación, el Administrador de TI o el responsable de dicha implementación pueden usar el formato de comunicación interna de la CAR para no crear más documentos.

Tabla 35. Documento de apoyo - Solicitud de aplicación de la guía de implementación del GD

	Solicitud de Aprobación del Gobierno de Datos		CÓDIGO: DAGDGF-F0A02	
			FECHA: YYYY-MM-DD	
			VERSIÓN: 1.0	
DE:	<i>Nombre del Administrador de TI</i> <i>Cargo del Administrador de TI</i>			
PARA:	<i>Nombre del aprobador de la implementación</i> <i>Cargo del Aprobador de la implementación</i>			
ASUNTO: Aplicación de la guía para la implementación de un gobierno de datos enfocado en calidad de datos al proceso de facturación de tasas y servicios ambientales				
FECHA: día - mes - año				
Cordial saludo,				
Comedidamente me permito solicitar la aprobación de la aplicación de la guía de implementación de un gobierno de datos para los procesos de facturación de tasas y servicios ambientales del área de Gestión Financiera de las Corporaciones Autónomas Regionales en Colombia , la cual contiene una metodología didáctica que permitirá la generación de entregables acordes a los				

	Solicitud de Aprobación del Gobierno de Datos	CÓDIGO: DAGDGF-F0A02
		FECHA: YYYY-MM-DD
		VERSIÓN: 1.0
<p>exigidos por el MinTIC en su dominio “Información”, siendo este, un componente básico de uno de los habilitadores (Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial) de la Política de Gobierno Digital, Decreto 1008 de 2018 (Compilado en el Decreto 1078 de 2015, capítulo 1, título 9, parte 2, libro 2).</p> <p>El objetivo de este proceso es fomentar la organización de los datos que se producen en dichas dependencias y dar cumplimiento a lo establecido en la Política de Gobierno Digital. Es de anotar, que una vez terminado el proceso en mención, se realizará el diagnóstico y se emitirán recomendaciones sobre la implementación del gobierno de datos enfocado en calidad de datos para <i>Nombre de la CAR</i>. Las áreas involucradas son: Sistemas y TIC’s, Gestión Financiera – Tesorería y Coordinación del Recurso Hídrico.</p> <p>De antemano, agradezco su oportuna respuesta.</p> <p><i>Nombre del Administrador de TI</i> <i>Cargo del Administrador de TI</i></p>		

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.2 Primera fase: Caracterizar

En esta fase se identifican las personas que participaran en el proceso y sus roles. También, comprenderán el flujo de información del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales, se identificarán las fuentes de información que la entidad utiliza en dicho proceso y se caracterizarán los atributos de los campos.

6.6.2.1 Identificar e involucrar a los interesados del dato

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, definirán las personas que harán parte del proceso de diseño e implementación de un gobierno de datos enfocado en calidad de datos. Este grupo de trabajo deberá estar conformado por líderes de las áreas que intervienen en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.

Diligenciar los datos de las personas que participaran como representantes de las áreas involucradas del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales en el formato para el registro de interesados del dato según el rol a desempeñar y las funciones a realizar (ver Tabla 36).

Tabla 36. Formato para el registro de participantes o interesados del dato

	Registro de Interesados del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F1A01	
			FECHA: YYYY-MM-DD	
			VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:		
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales				
Área	Nombre del participante	Rol	Descripción	Funciones
		Custodio del dato	Es el responsable de que el dato esté disponible y con atributos de calidad. Además, actúa como patrocinador [63].	
		Gestor del dato	Es el responsable estratégico del uso del dato, define reglas de consolidación con otros datos y corrige información de forma manual [63].	
		Administrador del dato	Es el responsable de organizar las necesidades con las acciones técnicas, así como de solucionar los conflictos entre los consumidores y productores de datos, crea estándares, buenas prácticas, audita la calidad de datos y las medidas de gobernanza [63].	
		Productor del dato	Es el responsable de la creación de datos.	
		Consumidor del dato	Es el responsable del uso de los datos para satisfacer	

		Registro de Interesados del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F1A01
				FECHA: YYYY-MM-DD
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:		
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales				
Área	Nombre del participante	Rol	Descripción	Funciones
			las necesidades de otros procesos.	
Tecnologías de la Información		Líder o Administrador de TI	Es el responsable de liderar el proceso de implementación del gobierno de datos. Además, orienta a las otras áreas para la definición de mejoras y soporte de las herramientas informáticas.	

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.2.2 Entender la estrategia

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, deben contextualizar a los integrantes del grupo de implementación del GD enfocado en calidad de datos en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales con el objetivo de construir la estrategia de calidad de datos. Si la entidad ha avanzado en la definición de la estrategia, esta será presentada al grupo para que la conozcan y la interioricen. En el caso que no exista, se podrá tomar como modelo, la definición propuesta en la Tabla 37, para lo cual, deberá cambiar “*nombre de la CAR*” por el nombre de la CAR correspondiente. Ejemplo: si la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR es la entidad que está utilizando la guía, el Líder de TI debe cambiar el texto “*nombre de la CAR*” en todo el formato por CORPOCESAR.

Tabla 37. Formato de la estrategia de calidad de datos

	Estrategia de Calidad de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F1A02
			FECHA: YYYY-MM-DD
			VERSIÓN: 1.0
Fecha:		Responsable:	
Misión de la entidad:			
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales			
<p>Para lograr acciones efectivas que enmarquen el camino hacia una Transformación Digital, '<i>nombre de la CAR</i>', ahonda esfuerzos en mejorar sus capacidades en la transformación de procesos y tecnologías que apoyan la toma de decisiones y generan valor para la entidad y para lo público.</p> <p>Los datos son el activo clave que permitirá caracterizar el sustento de decisiones corporativas. Sin embargo, para que los datos sean realmente útiles, estos requieren ser de alta calidad. En ese sentido, uno de los factores críticos de éxito de este proceso es la calidad de los datos, la cual es considerada por el DAMA en [14] como el grado en que los datos son aptos para los consumidores del dato.</p> <p>La estrategia para adoptar una cultura de datos con calidad implica un cambio de paradigmas en la gestión de la información. Por lo que, los esfuerzos se harán en base a la planificación y ejecución de proyectos.</p> <p>El proceso de facturación de tasas y servicios ambientales, ha sido seleccionado para la implementación de un Gobierno de Datos enfocado en la calidad de datos. En este proceso intervienen las Coordinaciones Ambientales que liquidan las tasas y los servicios ambientales ofrecidos en la entidad, el área de Gestión Financiera que procesa, genera y contabilizan las facturas a partir de las liquidaciones enviadas por las Coordinaciones Ambientales y el área Administrativa que se encarga de la logística de notificación de las facturas a los clientes.</p> <p>Los datos producido en este proceso ayudan a '<i>nombre de la CAR</i>' a establecer controles que permitirán tener información actualizada de los usuarios del recurso hídrico, posibles ingresos que afectaran el Presupuesto de Ingresos, estado real de la cartera y cumplimiento normativo de cobro. Además, estos datos servirán de insumos para la planificación de los presupuestos y para la inversión de programas y proyectos que se apalanquen con los recursos provenientes de las tasas y servicios ambientales.</p> <p>Para garantizar la alineación con la estrategia misional, se adoptaran y desarrollaran técnicas que permitirán medir la evolución de la calidad de los datos, definir reglas y estándares, gestionar problemas e integrar controles de calidad de datos con procesos administrativos y técnicos que respalden la gestión continua de la calidad de los datos.</p>			
Elaborado por:		Aprobado por:	

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.2.3 *Comprender flujo del proceso*

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, deben presentar el flujo del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales para que el grupo de trabajo conozca el flujo y tipo de información que se presenta. En el Anexo C se encuentra el modelo propuesto del proceso, el cual puede ser ajustado acorde a las necesidades de la CAR.

6.6.2.4 *Identificar fuentes y caracterizar atributos*

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá utilizar el formato descrito en la Tabla 38 para identificar todas las fuentes de información, ya sean aplicaciones, bases de datos o archivos que conservan o procesan datos que son utilizados en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales. Este formato lo componen las siguientes columnas:

- Fuente de Información: Se escribe el nombre de la base de datos que contiene la información de interés.
- Descripción: Especificación corta de la funcionalidad que hace la aplicación o fuente de información relacionada en el formato.
- Ubicación: Indica dónde está instalado el sistema, la base de datos o el archivo de datos.
- Dueño / Propietario: Se registran los nombres de las personas responsables de los datos que contenidos en las fuentes de información.
- Forma de Acceso: Indica la forma cómo se debe acceder a la información de la base de datos.

- **Nombre de Aplicación:** Se escribe el nombre de la aplicación que se utiliza para gestionar datos que utilizan en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.
- **Nombre de Base de Datos:** Indica el nombre de la base de datos que guarda los datos a través de la interface gráfica de la aplicación.
- **Nombre de la Tabla:** Indica el nombre que identifica la tabla de la base de datos que almacena los datos gestionados a través de la aplicación.
- **Nombre del Campo:** Indica el nombre que identifica el campo o atributo de la tabla relacionada a la base de datos que almacena un dato específico, gestionado a través de la aplicación.
- **Tipo de Dato:** Presenta el tipo de datos que se almacena en el campo de la tabla de la base de datos.
- **Descripción del Campo:** Especifica detalles importantes sobre el campo a caracterizar.
- **Formato del Dato:** En base a las normas de codificación de datos que se hayan definido, se estructura el formato de los datos, el cual contiene la longitud, mascara y demás detalles de especificación.
- **¿Clave Primaria?:** Se debe indicar la palabra Sí o No para tener claridad si los campos corresponden a las llaves primarias en los datos.
- **Indicadores:** Se indican los tipos de indicadores que se podrían utilizar con dicha campo. Por ejemplo: completitud, precisión, etc.

Tabla 38. Formato de registro de fuentes de información y caracterización de atributos

		Fuentes de Información y Caracterización de Atributos			CÓDIGO: FOGDGF-F1A04			
					FECHA: YYYY-MM-DD			
					VERSIÓN: 1.0			
Fecha Diligenciamiento:					Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales								
Fuentes de Información			Descripción		Ubicación	Dueño / Propietario	Forma de Acceso	
Nombre de Aplicación	Nombre de Base de Datos	Nombre de la Tabla	Nombre del Campo	Descripción del Campo	Tipo de Dato	Formato del Dato	¿Clave Primaria?	Indicadores
Elaborado por:					Aprobado por:			

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.3 Segunda fase: Perfilar

En esta fase se determina la herramienta ofimática (software) que se utilizará para el proceso de perfilado de datos, se identificarán los análisis de perfilado a cada campo o atributo seleccionado de las fuentes de información del proceso, se ejecutan los análisis de perfilado de datos y se analizan los resultados obtenidos.

6.6.3.1 Preparar perfilado de datos

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá decidir qué herramienta para perfilado utilizar. En la Tabla 21 encuentra una serie de aplicaciones que sirven como herramienta para realizar el perfilado de datos. Sin

embargo, para esta guía se propone la utilización de *Talend - Open Studio for Data Quality*, el cual es un software de código abierto que permite crear perfiles de datos y es útil para ejecutar proyectos complejos de datos [117]. En el Anexo D se encuentra un instructivo en el que se guía la descarga, instalación, ejecución y configuración del software para proceder con el análisis de los resultados del perfilado de datos.

Para obtener más detalles de la aplicación y su uso, puede consultar como referencia la guía de *Talend – Open Studio for Data Quality* en [148].

Es importante que durante el proceso de configuración del software *Talend – Open Studio for Data Quality* se documenten los análisis e indicadores aplicados a los atributos de las tablas de la fuente de información que se vincularon como por ejemplo: cómo se realiza el proceso de conexión a base de datos o al archivo delimitado por comas que contiene los datos. Para tener una base de qué indicadores establecer, poder tomar como referencia los descritos en la Tabla 22. Los diferentes análisis configurados en la herramienta pueden documentarlos en el registro de análisis de perfilado de datos que se presenta en la Tabla 39, el cual está compuesto por las siguientes columnas:

- Ítem: Es un consecutivo del análisis registrado.
- Nombre del Análisis: Nombre asignado al documento para ser reconocido en la aplicación.
- Descripción del Análisis: Detalla información que explica el fin del análisis creado.
- Base de Datos: Indica el nombre de la base de datos que se utiliza como fuente de información para analizar el dato.

- **Tabla:** Indica el nombre de la tabla de la base de datos que se utiliza para el análisis del dato.
- **Campos Analizados:** Es el(los) nombre(s) de la(s) columna(s) de la tabla que se utiliza para analizar su contenido.
- **Frecuencia de Ejecución:** Indica la recurrencia en la que es conveniente la ejecución del análisis del dato.

Tabla 39. Formato para Registro de Análisis de Perfilado de Datos

		Registro de Análisis de Perfilado de Datos				CÓDIGO: FOGDGF-F2A01	
						FECHA: YYYY-MM-DD	
						VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:				Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales							
Ítem	Nombre del Análisis	Descripción del Análisis	Base de Datos	Tabla	Campos Analizados	Frecuencia de Ejecución	
Elaborado por:				Aprobado por:			

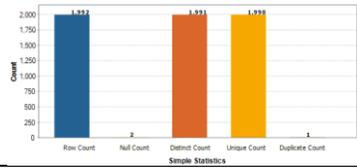
Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.3.2 Ejecutar perfilado de datos

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá ejecutar los análisis configurados en el software *Talend – Open Studio for Data Quality* para realizar el perfilado de datos. Para esto, debe abrir el análisis y hacer clic en el botón “Ejecutar”. Puede apoyarse con el instrumento descrito en el Anexo D. Los

resultados del análisis se pueden documentar y almacenar como evidencias del proceso. En la Tabla 40 se encuentra un modelo de informe que puede ser de gran utilidad para conservar los resultados de la ejecución de dicho análisis y en el que se puede incluir todos los campos analizados por tablas y base de datos. Es de aclarar que el reporte se realiza por base de datos y tabla. Es decir, que si el Administrador de Datos tiene varias conexiones a bases de datos, este debe generar informes diferentes, al igual que si analiza diferentes tablas de una misma base de datos.

Tabla 40. Formato de Informe de Perfilado de Datos

	Informe de Perfilado de Datos				CÓDIGO: FOGDGF-F2A02																				
					FECHA: YYYY-MM-DD																				
					VERSIÓN: 1.0																				
Fecha Diligenciamiento:				Responsable Diligenciamiento:																					
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales																									
Software: Talend – Open Studio for Data Quality																									
Base de Datos:				Tabla:																					
Fecha Ejecución:		Duración Ejecución:		Estado Ejecución:		Total Ejecución:																			
Nombre del Campo	Estadística			Gráfica			Observación																		
Campo 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>Count</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Row Count</td> <td>1992</td> <td>100.00%</td> </tr> <tr> <td>Null Count</td> <td>2</td> <td>0.10%</td> </tr> <tr> <td>Distinct Count</td> <td>1991</td> <td>99.95%</td> </tr> <tr> <td>Unique Count</td> <td>1990</td> <td>99.90%</td> </tr> <tr> <td>Duplicate Count</td> <td>1</td> <td>0.05%</td> </tr> </tbody> </table>			Label	Count	%	Row Count	1992	100.00%	Null Count	2	0.10%	Distinct Count	1991	99.95%	Unique Count	1990	99.90%	Duplicate Count	1	0.05%				
Label	Count	%																							
Row Count	1992	100.00%																							
Null Count	2	0.10%																							
Distinct Count	1991	99.95%																							
Unique Count	1990	99.90%																							
Duplicate Count	1	0.05%																							
Campo 2																									
...																									
Campo N																									
Observaciones generales:																									

Elaborado por:	Aprobado por:
----------------	---------------

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.3.3 *Analizar resultados*

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá realizar un informe de los resultados del perfilado de datos obtenidos a través del software *Talend – Open Studio for Data Quality* para identificar oportunidades de mejora y sirva de base para la construcción del Plan de Calidad de Datos y demás decisiones que generen acciones para mejorar la calidad de los datos analizados. En la Tabla 41 se presenta un formato base para la realización del análisis con el fin de poder diseñar un estándar de presentación de datos a los interesados, este puede ser modificado según las necesidades de la entidad.

Al igual que los informes de perfilado, los análisis son realizados acorde a los diferentes informes que haya diseñado. Este formato se diferencia de los informes de perfilado en la forma de mantener la información de los resultados de manera consolidada. Mientras que el informe de perfilado muestra los resultados obtenidos del proceso de ejecución del perfilado de datos con la herramienta informática seleccionada para un determinado período.

	Análisis de los Resultados del Perfilado de Datos						CÓDIGO: FOGDGF-F2A03					
							FECHA: YYYY-MM-DD					
							VERSIÓN: 1.0					
Fecha Diligenciamiento:						Responsable Diligenciamiento:						
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales												
Base de Datos:								Tabla:				
Fecha Ejecución:			Duración Ejecución:			Estado Ejecución:			Total Ejecución:			
Cantidad de Nulos												
Cuenta Distinta												
Cantidad Únicos												
Cantidad Duplicados												
Observaciones generales:												
Elaborado por:						Aprobado por:						

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.4 Tercera fase: Construir y Presentar

En esta fase se establecen las políticas, estándares, procedimientos, normas de codificación y demás instrumentos necesarios para fortalecer la gobernabilidad del dato. Se crea un banco de acciones preventivas y correctivas, el cual sirve para la definición del plan de calidad del dato y se socializan todas las decisiones a los interesados del dato.

6.6.4.1 Establecer políticas, estándares y procedimientos

Las políticas de datos definen las reglas y directrices de alto nivel para guiar a la organización en lo que debe hacer y cómo lo debe hacer con relación a los datos [14]. El DAMA en [14] define como reglas fundamentales del dato la creación, adquisición, integridad, seguridad, calidad y uso de datos e información. Los estándares y procedimientos de datos son soportados por las políticas y describen cómo se hace el GD, cómo deben poblarse los campos y cuáles son las reglas de relación entre los campos de las tablas de las bases de datos, cuáles son los valores aceptables y no aceptables, sus formatos, etc. [14].

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Gestor de Datos deberán definir las políticas, estándares y procedimientos ideales para garantizar la calidad de los datos del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales. En el Anexo E se encuentra un modelo de un documento que contiene elementos que definen las políticas de datos, las cuales las puede ajustar a las necesidades de la entidad o modificar en la medida que las lecciones aprendidas muestren la necesidad de creación de puntos de control del proceso.

6.6.4.2 Construir directorio de normas de codificación

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Administrador de Datos deberán definir las normas de codificación de los datos y sus atributos, el cual permitirá tener una especificación clara del dato en la que se documenten las estructuras de los datos que deben poseer los atributos de los campos. En

la Tabla 42 se encuentra una propuesta del directorio de normas para guiar la especificación de los datos, este formato contiene una columna llamada “Aplicación de Norma” que indica a qué hace referencia dicha norma. Una columna es “Descripción” en la que se detalla en qué consiste la especificación de datos para ese tipo de norma y otra columna llamada “Formato Ejemplo de Referencia” que representa la forma de composición para los tipos de datos, nombres de campos, tablas, bases de datos, reportes y atributos de datos u otras normas para complementar el directorio. El formato propuesto puede ajustarse a las necesidades de la entidad, se pueden agregar más normas y detalles de especificaciones, modificar las existentes y demás modificaciones que considere cubra las expectativas durante la implementación del GD para el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.

Tabla 42. Directorio de normas de codificación de los datos

	Normas de Codificación de Datos	CÓDIGO: FOGDGF-F3A02	
		FECHA: YYYY-MM-DD	
		VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales			
Aplicación de Norma	Descripción	Formato Ejemplo de Referencia	
Tipo de datos	<p>Orienta los atributos que tomaran los datos a gobernar. Los tipos de datos pueden ser, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integer (Entero) - Long (Entero largo) - Single (Decimal simple) - Double (Decimal doble) - Boolean (Booleano) - String (Cadena) - Variant (Object en otras versiones) <p>Los prefijos están definidos según el tipo de datos y podrán utilizarse los indicados en la columna "Formato Ejemplo de Referencia".</p>	<ul style="list-style-type: none"> Booleano (bol) Integer (int) Long (lng) Byte (byt) String (str) Single (sng) Double (dbl) Currency (cur) Date (dat) Object (obj) Variant (var) Time (tim) Datetime (datim) 	

	Normas de Codificación de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A02
			FECHA: YYYY-MM-DD
			VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales			
Aplicación de Norma	Descripción	Formato Ejemplo de Referencia	
Nombre de campos	Se componen del prefijo del tipo de dato y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.	IngCedula	
Nombre de tablas	Se componen del prefijo de tabla "tbl" y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.	tblUser	
Nombre de bases de datos	Se componen del prefijo de base de datos "db" y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.	dbVentas	
Nombre de reportes	Se componen del prefijo de reportes "rpt" y del contexto del reporte a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.	rptDuplicados	
Atributo de datos - Almacenamiento	Corresponde a los tamaños de almacenamiento de cada tipo de datos.	Booleano (bol): True o False Integer (int): - 32768 a 32767 ó - 2.147.483.648 a 2.147.483.647 Long (lng): - 2147483648 a 2147483647 ó -9,2E+18 a 9,2E+18 Byte (byt) String (str): longitud variable, según la información puede cubrir de 0 a 2·10 ⁹ caracteres Single (sng): Hasta 6 decimales Double (dbl): Hasta 14 decimales Currency (cur): Números con cantidad de decimales fija con 15 posiciones no decimales y 4 decimales. Date (dat):10 Variant (var): Variable Time (tim): 8 Datetime (datim): 20	

	Normas de Codificación de Datos	CÓDIGO: FOGDGF-F3A02	
		FECHA: YYYY-MM-DD	
		VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales			
Aplicación de Norma	Descripción	Formato Ejemplo de Referencia	
Atributo de datos - Formato	Corresponde a los formatos que se utilizaran para los datos almacenados.	Booleano (bol): True o False Integer (int): Entero Long (lng): Entero largo, más amplio que el Integer. Byte (byt) String (str): Datos alfanumérico Single (sng): Real con dos decimales (XXXX.xx) Double (dbl): Real con dos decimales (XXXX.xx) Currency (cur): Moneda local Date (dat): Fecha corta DD/MM/YYYY Object (obj): Objetos Variant (var): Admite números enteros, decimales o texto. Time (tim): HH:MM:SS Datetime (datim): YYYY-MM-DD HH:MM	
Atributo de datos - Contenido	Corresponde a los formatos de contenido o patrones de los datos almacenados.	Dirección (“Calle XX # YY-ZZ Ciudad”), Código Postal (xxxxxx), Celular (+5x 3xx xxx xxx), Teléfono fijo (+5x x xxx xxx).	
Elaborado por:		Aprobado por:	

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.4.3 Definir acciones preventivas y correctivas

En esta sección el Líder o Administradores de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Administrador de Datos deberán definir las actividades sobre el dato que se podrán utilizar para la planificación de acciones que permitan mejorar la calidad de los datos en el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales. En la Tabla 43 se presenta una lista de acciones preventivas y correctivas que servirán de base para la

organización del trabajo a realizar con los datos, las cuales podrá ajustar a sus necesidades e incluir las acciones que se presenten durante el proceso de mejora, con el fin de tener un banco de acciones que incluyan los recursos que se requieren para llevar con éxito su aplicación. El formato consta de cuatro columnas, la primera llamada “Tipo de Acción” en la cual es específica si es Preventiva o Correctiva. La segunda columna “Descripción” indica el nombre o detalla o que se va a hacer. La tercera columna “Proceso / Sistema” en la cual se describe en qué parte del proceso se presenta el inconveniente o qué sistema o fuente de información está implicado en la acción. La cuarta columna “Recursos” en la cual se podrá indicar las herramientas que necesita para su ejecución.

Tabla 43. Formato de acciones preventivas y correctivas

		Acciones Preventivas y Correctivas para el Gobierno de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A03	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Tipo de Acción	Descripción	Proceso / Sistema	Recursos		
Preventiva	Establecer controles en la captura de datos para evitar la creación de datos incorrectos.				
Preventiva	Asegurar una adecuada definición de los cambios en los datos antes de ser implementados para prevenir cambios indeseados.				
Preventiva	Definir y hacer cumplir las reglas relacionadas con datos				
Preventiva	Asegurar que el conocimiento de producción de datos en los sistemas definidos sea transmitido a todas las personas que conforman el equipo de trabajo.				
Preventiva	Identificar los responsables o titulares de los datos.				

		Acciones Preventivas y Correctivas para el Gobierno de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A03	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Tipo de Acción	Descripción	Proceso / Sistema	Recursos		
Preventiva	Identificar elementos de datos críticos.				
Preventiva	Definir normas para la obtención de datos.				
Preventiva	Evaluar impacto para cambios en el sistema actual o un nuevo sistema.				
Preventiva	Evaluar riesgos de seguridad e integridad de los datos.				
Preventiva	Garantizar el cumplimiento de las normas y medidas establecidas.				
Correctiva	Rectificar datos inexactos.				
Correctiva	Conciliar datos para tener datos completos independientemente de su ubicación dentro de la organización.				
Correctiva	Realizar el linaje de datos para comprender su flujo y visualizar su representación. Haciendo seguimiento a los cambios de los datos como quién efectuó el cambio, qué se actualizó, cuándo sucedió y qué sistema se utilizó.				
Correctiva	Aplicar técnicas de estandarización y normalización.				
Correctiva	Ajustar configuraciones en las herramientas ofimáticas.				
Elaborado por:			Aprobado por:		

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.4.4 *Construir Plan de Calidad del Dato*

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Administrador de Datos deberán diseñar el Plan de Calidad del Dato. Las acciones preventivas o correctivas identificadas previamente pueden servir de entrada para proponer actividades a ejecutar dentro del plan. El plan de calidad del dato encaminará la hoja de ruta para la mejora de los datos cubriendo el tema de depuración. En la Tabla 44 se presenta un formato para el Plan de Calidad del Dato que puede ser tomado como modelo para agregar las tareas a realizar para mejorar la calidad de los datos, este contiene los siguientes campos:

- **Antecedentes:** En el que se describen las razones que dan origen al plan.
- **Objetivo:** Se describe lo que se persigue con la consecución del plan.
- **Alcance:** Indica el campo de aplicación, puede ser proceso, proyecto u actividad especial.
- **Fecha Planificación:** Indica la fecha en la que planean las acciones que conforman el plan.
- **Fecha Ejecución:** Indica la fecha en la que se ejecutará o ejecutó el plan.
- **Ítem:** Es un consecutivo de actividades.
- **Descripción:** Se realizan todas las anotaciones que dan claridad a lo que se quiere hacer, se especifica el detalle que apoya dicha acción.
- **Estado:** Permite identificar si la acción se pudo ejecutar completamente con o sin errores, si no fue ejecutada o si se ejecutó de manera incompleta.

- Resultados: Espacio para describir los hallazgos presentados durante la ejecución de dicha tareas. Se deben describir todos los pormenores presentados para que nos sirvan para mejorar la planificación futura.
- Elaborado por: Datos de los responsables de la planificación del Plan de Calidad del Dato.
- Aprobado por: Datos de la persona o personas responsables de la aprobación del plan.
- Ejecutado por: Datos de los responsables de la ejecución del plan.

Tabla 44. Formato Plan de Calidad del Dato

	Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04
			FECHA: YYYY-MM-DD
			VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales			
Antecedentes: Partiendo de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha DD-MM-YYYY y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en ' <i>Nombre de la CAR</i> '.			
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.			
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.			
Fecha Planificación:		Fecha Ejecución:	
Ítem	Descripción	Estado	Resultados
1	<p>Realizar copia de seguridad de los datos desde las fuentes de información.</p> <p>Nota 1: Incluir en la copia de seguridad los metadatos y la estructura de los mismos para asegurar la replicabilidad.</p> <p>Nota 2: Agregar información necesaria que permita su identificación y verificación del proceso en cualquier momento como: proyecto, herramienta o fuente de información, responsable, fecha y hora, nombre del archivo de metadatos, etc.</p>	<p>___ Completado sin errores</p> <p>___ Completado con errores</p> <p>___ No ejecutado</p> <p>___ Incompleto</p>	

		Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Antecedentes: Partiendo de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha DD-MM-YYYY y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en ' <i>Nombre de la CAR</i> '.					
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.					
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.					
Fecha Planificación:			Fecha Ejecución:		
Ítem	Descripción	Estado		Resultados	
2	Almacenar las copias de seguridad en repositorios seguros para garantizar el respaldo de información en caso de pérdida durante el proceso de limpieza de datos.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			
3	Filtrar datos que consiste en la aplicación de reglas o condiciones a los datos para obtener aquellos registros que serán objeto de limpieza. Separar en dos archivos, uno para almacenar los registros que no cumplen las condiciones y otro que se limpiará.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			
4	Conciliar datos de diferentes fuentes de información para poder tener datos completos	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			
5	Estandarizar formatos de datos para tener estructuras uniformes.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			

		Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Antecedentes: Partiendo de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha DD-MM-YYYY y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en ' <i>Nombre de la CAR</i> '.					
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.					
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.					
Fecha Planificación:			Fecha Ejecución:		
Ítem	Descripción	Estado	Resultados		
6	Eliminar duplicados para garantizar la unicidad de los datos. Nota 3: Para llevar a cabo la eliminación se podrá tener en cuenta el siguiente criterio: se eliminarán los registros duplicados más antiguos, los que contengan datos defectuosos y aquellos que violen las reglas o las preferencias. Estos archivos deberán ser identificados para poder realizar las mediciones correspondientes.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			
7	Mejorar la discrepancia de datos para evitar las incongruencias. Nota 4: Se pueden usar reglas de validación como por ejemplo: valores por defecto de los atributos, los rangos y límites.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			
8	Generar reportes de calidad para mostrar tipos de errores, variables con más errores, niveles de confianza, etc. Nota 5: Los reportes de datos defectuosos y a corregir en fuentes primarias presentan la lista de datos que se deberán corregir en campo. Estos datos defectuosos pueden dar lugar a la modificación de interfaces de captura de datos en la fuente de información como acción correctiva para evitar pérdida de tiempo de manera recurrente en la verificación de datos.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto			

		Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04
				FECHA: YYYY-MM-DD
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:		
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales				
Antecedentes: Partiendo de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha DD-MM-YYYY y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en ' <i>Nombre de la CAR</i> '.				
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.				
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.				
Fecha Planificación:		Fecha Ejecución:		
Ítem	Descripción	Estado	Resultados	
9	Almacenar datos limpios.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto		
10	Consolidar datos. Nota 6: Consiste en unificar o agrupar estructuras de datos que contienen una relación.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto		
11	Actualizar fuentes de información con datos limpios.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto		
12	Generar indicadores de calidad.	<input type="checkbox"/> Completado sin errores <input type="checkbox"/> Completado con errores <input type="checkbox"/> No ejecutado <input type="checkbox"/> Incompleto		

	Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04
			FECHA: YYYY-MM-DD
			VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales			
Antecedentes: Partiendo de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha DD-MM-YYYY y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en ' <i>Nombre de la CAR</i> '.			
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.			
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de la ' <i>Nombre de la CAR</i> '.			
Fecha Planificación:		Fecha Ejecución:	
Ítem	Descripción	Estado	Resultados
Observaciones generales:			
Elaborado por:	Aprobado por:	Ejecutado por:	

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.4.5 Socializar e implementar

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Administrador de Datos deberán presentar a todos los interesados del dato, el GD que incluye: estrategia, políticas, estándares, procedimientos, normas, resultado del perfilado de datos, acciones preventivas y correctivas y plan de calidad del dato. Además, deberán realizar la implementación del Plan de Calidad del Dato con el fin de llevar a cabo todas las acciones de depuración y acciones correctivas plasmadas en el plan para mejorar

los problemas de calidad de datos detectados en el proceso de perfilado de datos. Como evidencia de este proceso deben quedar los registros de asistencia a la socialización y la documentación que se produzca de la ejecución de las acciones. En la Tabla 45 se encuentra un modelo de formato para el registro de asistencia a las socializaciones de los diferentes temas concernientes a la implementación del GD, el cual puede ser ajustado a las necesidades de la entidad o utilizar el que se tenga establecido en la CAR.

Tabla 45. Formato de registro de asistencia

		Registro de Asistencia a Socializaciones del Gobierno del Dato			CÓDIGO: FOGDGF-F3A05		
					FECHA: YYYY-MM-DD		
					VERSIÓN: 1.0		
Fecha Socialización:				Responsable Socialización:			
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales							
Tema de la Socialización: Gobierno de Datos del área Gestión Financiera							
Objetivos de la Socialización: <ul style="list-style-type: none"> - Presentar la estrategia de datos - Comunicar las políticas, procedimientos y formatos del gobierno de datos. - Presentar los indicadores de calidad de datos. - Identificar oportunidades de mejora. 							
Dependencia Responsable de la Socialización:							
Hora Inicial:				Hora Final:			
No	Nombres y Apellidos	Identificación	Cargo/Dependencia	Celular	Firma		
Observaciones generales:							

		Registro de Asistencia a Socializaciones del Gobierno del Dato			CÓDIGO: FOGDGF-F3A05	
					FECHA: YYYY-MM-DD	
					VERSIÓN: 1.0	
Fecha Socialización:		Responsable Socialización:				
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales						
Tema de la Socialización: Gobierno de Datos del área Gestión Financiera						
Objetivos de la Socialización: <ul style="list-style-type: none"> - Presentar la estrategia de datos - Comunicar las políticas, procedimientos y formatos del gobierno de datos. - Presentar los indicadores de calidad de datos. - Identificar oportunidades de mejora. 						
Dependencia Responsable de la Socialización:						
Hora Inicial:				Hora Final:		
No	Nombres y Apellidos	Identificación	Cargo/Dependencia	Celular	Firma	
Elaborado por:		Aprobado por:		Ejecutado por:		

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.6.5 Cuarta fase: Controlar y Mejorar

En esta fase se realiza todo el proceso de vigilancia y medición de controles implementados en el GD a través de auditorías de calidad del dato.

6.6.5.1 Validar y monitorear estados

En esta sección el Líder o Administrador de TI o quién haga sus veces en la entidad junto con el Administrador de Datos deberán auditar la ejecución de las acciones encaminadas a mejorar o mantener el programa de GD y la calidad de los datos. De igual forma, serán veedores del mejoramiento continuo y deberán establecer mecanismos de control en cada fase del proceso con el fin de monitorear el cumplimiento de lo establecido en el GD. MinTIC en [63] recomienda enfocarse a auditar los CCC, los cuales deben tener

como características, entre otras: una captura sencilla, de gran importancia para la toma de decisiones y ser de fácil interpretación.

Los indicadores de calidad a evaluar durante la auditoría deben ser aquellos que generen valor a la mejora de los datos como la exactitud, totalidad, oportunidad, relevancia, nivel de detalle y consistencia. Sin embargo, el responsable del proceso, según el contexto y objetivo que se pretende, podrá definir los que considere sin importar que sea desde una dimensión específica.

Se recomienda construir un procedimiento para estandarizar la forma en la que se debe hacer la medición de la evolución de la calidad de los datos y monitorear los estados a través de cuadros de mandos que permitan darle una interpretación general. En la Tabla 46 se presenta un modelo de formato de Plan de Auditoría de Calidad del Dato según los elementos que sugiere ISO 9001 en [149] para que los responsables del proceso puedan ajustarlo a sus requerimientos.

Tabla 46. Formato Plan de Auditoría de Calidad del Dato

		Plan de Auditoría de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F4A01	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso a Auditar: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Área: Gestión Financiera					
Objetivos de la Auditoría: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la efectividad de las acciones realizadas para la mejora de la calidad de los datos. - Evaluar el cumplimiento del GD. - Verificar el nivel de cumplimiento de los indicadores de calidad de datos. - Identificar oportunidades de mejora. 					
Alcance de la Auditoría: Inicia con la verificación e implementación del Plan de Calidad del Dato, incluye la definición de políticas e instrumentos para el control del proceso. Se evalúa la gestión realizada en el período.					
Criterios: Documentación del GD (Políticas, estándares, procedimientos, normas, manuales, instructivos, formatos, plan de calidad del dato e indicadores).					
Recursos: Portátil, video beam, documentos, etc.					
Líder del Proceso:		Equipo Auditor:			
Fecha Inicial:			Fecha Final:		
Fecha Hora Inicio – Hora Final	Actividades	Lugar	Auditado	Auditor	Observación
	Reunión de apertura				
	Revisión de compromisos				
	Revisión de la Política de Datos				
	Revisión de manuales y herramientas para la calidad de datos				
	Revisión del Plan de Calidad del Datos				
	Revisión de la ejecución del Plan de Calidad del Datos				
	Revisión de indicadores de calidad de datos				
	Revisión de avances de proyectos de datos				
	Reunión de cierre				

		Plan de Auditoría de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F4A01	
				FECHA: YYYY-MM-DD	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		Responsable Diligenciamiento:			
Proceso a Auditar: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Área: Gestión Financiera					
Objetivos de la Auditoría:					
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la efectividad de las acciones realizadas para la mejora de la calidad de los datos. - Evaluar el cumplimiento del GD. - Verificar el nivel de cumplimiento de los indicadores de calidad de datos. - Identificar oportunidades de mejora. 					
Alcance de la Auditoría: Inicia con la verificación e implementación del Plan de Calidad del Dato, incluye la definición de políticas e instrumentos para el control del proceso. Se evalúa la gestión realizada en el período.					
Criterios: Documentación del GD (Políticas, estándares, procedimientos, normas, manuales, instructivos, formatos, plan de calidad del dato e indicadores).					
Recursos: Portátil, video beam, documentos, etc.					
Líder del Proceso:		Equipo Auditor:			
Fecha Inicial:			Fecha Final:		
Fecha Hora Inicio – Hora Final	Actividades	Lugar	Auditado	Auditor	Observación
Observaciones generales:					
Elaborado por:		Aprobado por:		Ejecutado por:	
Firma de Auditor Líder:		Firma de Auditado:		Fecha:	

Nota. Elaboración propia a partir del desarrollo de esta investigación.

6.7 Recomendaciones

- Identificar las necesidades de gestión de datos e información, si es necesario involucrar a directivos para que se visionen integralmente la solución y se tenga apoyo financiero para el proceso.
- Documentarse sobre el GD e indagar sobre nuevas investigaciones que complementen los requerimientos propios de la entidad.
- Organizar el equipo de TI que estará apoyando el proceso de implementación del GD y equipo que se encargará de auditar el cumplimiento de los planes de calidad del dato y auditorías.
- Entender la metodología de la guía de implementación del GD.
- Cumplir con la secuencia de actividades sugeridas en la guía, con el fin de que las acciones tengan coherencia y pueda entender el proceso.
- Ajustar todos los formatos y procedimientos que entrega la guía acorde a lo definido por la entidad en sus procesos.
- Incluir en la planeación de implementación, la tarea “Solicitar codificación de documentos al responsable del Sistema Integrado de Gestión”, cuando no se tenga, el área de TI puede controlar los documentos del proceso.
- Familiarizarse con la herramienta ofimática que se utilizará para el perfilado de datos.
- Crear carpetas por procesos analizados dentro de la aplicación.

- Crear planes de trabajo para cada tarea plasmada en el Plan de Calidad del Dato.
- Cumplir con lo definido en el Plan de Calidad del Dato.
- Realizar el proceso de Auditoría de Calidad del Dato para que se pueda medir la evolución de la calidad en los datos.

6.8 Síntesis del capítulo 6

La guía presentada en este capítulo entrega elementos claves que permitirá a los Líderes de TI realizar la implementación de un GD bajo un enfoque de calidad de datos en las CAR de Colombia. La metodología diseñada en esta guía está compuesta de cinco fases (Preparar - Caracterizar – Perfilar – Construir y Presentar – Controlar y Mejorar) que se subdividen en actividades, las cuales están descritas de tal forma que su utilización sea sencilla y oriente de manera práctica la consecución de entregables que servirán de evidencias del proceso y estructuran la documentación que requiere el MinTIC. Los formatos, procedimientos e instructivos aquí presentados, pueden ser ajustados a las necesidades y solicitudes puntuales de la entidad y en la medida en que se repita el ciclo de gestión, la mejora continua permitirá alinearlos a los requerimientos de los interesados del dato.

7 APLICACIÓN DE LA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN GOBIERNO DE DATOS BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD DE DATOS EN CORPOCESAR

A continuación se presenta el informe del proceso de aplicación de la guía propuesta en esta investigación en la Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR, de la cual se obtuvieron oportunidades de mejora que fueron documentadas y adaptadas en el capítulo anterior para posteriormente proceder con la aplicación de la guía ajustada.

7.1 Comunicar implementación del GD

Con el fin de involucrar a Directivos y demás interesados en el proceso, se procedió con la solicitud de autorización para iniciar la aplicación de la guía a la Directora General (E), Dra. Yolanda Martínez Manjarrez (ver Figura 30), la cual fue revisada por el Asesor de Dirección quien procedió con el visto bueno. A partir de la autorización se procedió a informar al dueño del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales. También al responsable de la liquidación de la TUA.



Figura 30. Solicitud de autorización de aplicación de la guía en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

7.2 Ajuste de instrumentos que componen el GD

Para dar inicio al proceso de implementación, se inició con los ajustes de los formatos que consistió en colocarle el logo de la entidad, fecha y la versión. De igual forma, se reemplaza ‘nombre de la CAR’ por CORPOCESAR en los documentos prediseñados, como es el procedimiento de facturación de tasas y servicios ambientales (ver Anexo F). Luego, se procedió con el diligenciamiento del “Plan de Implementación del Gobierno de Datos” (ver Figura 31) para poder tener un estimado de cumplimiento en el tiempo y se organizó el maestro de formatos con el fin de tener actualizado el inventario de documentos del proceso del GD, el cual se muestra en la Figura 32.

		Plan de Implementación del Gobierno del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F0A01	
				FECHA: 2020-11-03	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:	2020-10-30	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez		
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales					
Ítem	Actividad	Fechas		Responsable	Estado
		Programada	Ejecutada		
1	Fase 0. Comunicar				
1.1	Solicitar aprobación al Director General	2020-11-03	2020-11-03	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
1.2	Comunicar a Directivos de las dependencias	2020-11-09			Realizado
2	Fase 1. Caracterizar				
2.1	Identificar y clasificar a los interesados	2020-11-03	2020-11-03	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
2.2	Crear / Ajustar estrategia	2020-11-03	2020-11-03	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
2.3	Ajustar y socializar proceso	2020-11-03	2020-11-03	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Esgaño	Realizado
2.4	Identificar fuentes y caracterizar atributos	2020-11-05	2020-11-09	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
3	Fase 2. Perfilar				
3.1	Solicitar acceso a fuentes de información	2020-11-02	2020-11-02	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
3.2	Ajustar instructivo de instalación	2020-11-03	2020-11-03	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
3.3	Descargar, instalar y configurar aplicación	2020-11-09	2020-11-09	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
3.4	Crear conexiones a datos	2020-11-09	2020-11-09	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
3.5	Ejecutar perfilado y realizar análisis	2020-11-11	2020-11-16	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
4	Fase 3. Construir y Presentar				
4.1	Ajustar Política de Datos	2020-11-03	2020-11-03	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
4.2	Ajustar Directorio de normas de codificación	2020-11-03	2020-11-19	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
4.3	Ajustar acciones preventivas y correctivas	2020-11-03	2020-11-20	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
4.4	Ajustar/Construir Plan de Calidad del Dato	2020-11-03	2020-11-20	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
4.5	Socializar documentación	Desde: 2020-11-17 Hasta: 2020-11-20	2020-11-25	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
4.6	Implementar Plan de Calidad del Dato	Desde: 2020-11-23 Hasta: 2021-03-31		Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Esgaño Adrian Ibarra Ustariz	Pendiente
5	Fase 4. Controlar y Mejorar				
5.1	Planificar auditoria del proceso	2020-11-17	2020-11-20	Mauricio Garcés Ordóñez	Realizado
5.2	Auditar el proceso	Desde: 2021-04-05 Hasta: 2021-04-30		Mauricio Garcés Ordóñez	Pendiente
Elaborado por:				Aprobado por:	
Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado				María Mónica Morón Zuleta Subdirectora General Área Administrativa y Financiera	

Figura 31. Plan de Implementación del GD en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

		Maestro de Formatos del Gobierno de Datos			CÓDIGO: FOGDGF-FOA00
					FECHA: 2020-11-03
					VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-03		Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales					
Objetivo: Proporcionar un consolidado centralizado de los formatos utilizados en durante la implementación y ejecución del gobierno de datos.					
Alcance: Aplica para todos los formatos de las fases de implementación de un gobierno de datos para el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.					
Estado	Código	Nombre del Formato	Descripción del Formato	Versión Actual	Fecha Actualización
Activo	FOGDGF-F0A00	Maestro de Formatos del Gobierno de Datos	Consolida todos los documentos del gobierno de datos del proceso.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F0A01	Plan de Implementación del Gobierno del Dato	Define la programación de todas las actividades necesarias para llevar a cabo la implementación del gobierno de datos.	1.0	2020-11-03
Activo	DAGDGF-F0A2	Solicitud aprobacion GD	Solicitud de aprobación de la implementación del gobierno de datos.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F1A01	Registro de Interesados del Dato	Se registran las personas que harán parte del proceso de diseño e implementación del gobierno de datos.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F1A02	Estrategia de Calidad de Datos	Define la dirección táctica de la organización para abarcar el tema de la implementación del gobierno de datos.	1.0	2020-11-03
Activo	PRGDGF-F1A03	Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	Presenta el flujo del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F1A04	Fuentes de Información y Caracterización de Atributos	Se registran todas las fuentes de información, ya sean aplicaciones, bases de datos o archivos que conservan o procesan datos que son utilizados en el proceso y se caracterizan los atributos.	1.0	2020-11-03
Activo	INGDGF-F2A01	Instructivo para la Instalación y Configuración del Software Talend – Open Studio for Data Quality	Guía el proceso de instalación y configuración de la herramienta que se utiliza para la realización del perfilado de datos.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F2A01	Registro de Análisis de Perfilado de Datos	Documentan los análisis e indicadores aplicados a los atributos de las tablas de la fuente de información que vinculó como conexión a base de datos o archivo delimitado.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F2A02	Informe de Perfilado de Datos	Modelo de informe para presentar los resultados de la ejecución de los análisis de perfilado de datos.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F2A03	Análisis de los Resultados del Perfilado de Datos	Formato para consolidar resultados de los atributos de los datos y para la realización del análisis de los mismos, con el fin de presentarlo a los interesados.	1.0	2020-11-03
Activo	POGDGF-F3A01	Política de datos	Definen las reglas y directrices de alto nivel para guiar a la organización en lo debe hacer y cómo lo debe hacer con relación a los datos.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F3A02	Normas de Codificación de Datos	Define las normas de codificación de los datos y sus atributos. Se documentan las estructuras de los datos que deben poseer los atributos de los campos.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F3A03	Acciones Preventivas y Correctivas para el Gobierno de Datos	Define las actividades sobre el dato que se podrán utilizar para la planificación de acciones que permitan mejorar la calidad de los datos en el proceso.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F3A04	Plan de Calidad del Dato	Define las acciones preventivas o correctivas para la mejora de los datos cubriendo el tema de depuración.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F3A05	Registro de Asistencia a Socializaciones del Gobierno del Dato	Se registran las personas que asistieron al evento de socialización de los instrumentos del proceso.	1.0	2020-11-03
Activo	FOGDGF-F4A01	Plan de Auditoría de Calidad del Dato	Define las actividades que se deben realizar para la verificación del mejoramiento continuo del proceso.	1.0	2020-11-03
Control de Cambios					
Versión	Descripción del Cambio	Realizado Por	Cargo	Fecha	
1	Construcción del documento	Mauricio Garcés Ordóñez	Profesional Especializado	2020-11-03	

Figura 32. Maestro de Formatos del GD en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

7.3 Identificación de interesados del dato

Se identificaron los interesados y se diligenció el formato “FOGDGF-F1A01 - Registro de Interesados del Dato” en que se establecen las funciones y responsabilidades que deben realizar (ver Figura 33).

CORPOCESAR		Registro de Interesados del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F1A01
				FECHA: 2020-11-03
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-03	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Facturación de tasas y servicios ambientales				
Área	Nombre del participante	Rol	Descripción	Funciones
Recurso Hídrico	Adrian Ibarra Ustariz	Custodio del dato	Es el responsable de que el dato esté disponible y con atributos de calidad. Además, actúa como patrocinador [81].	* Garantizar la integridad de los datos del servicio TUA. * Gestionar recursos para la implementación de mejoras de calidad de los datos de la base de datos de la TUA. * Solicitar facturación del servicio de TUA. * Atender las reclamaciones con relación a la liquidación del servicio de TUA. * Actualizar los procedimientos a su cargo. * Monitorear el uso de los datos de TUA. * Coordinar la implementación de proyectos de datos bajo su responsabilidad. * Sugerir reglas de utilización de datos. * Establecer políticas de seguridad de los datos. * Garantizar la disponibilidad de los datos del servicio de TUA.
Tesorería	Leydis Montero Escaño			* Gestionar recursos para la implementación de mejoras de calidad de los datos. * Garantizar la calidad de los datos de facturación en el sistema PCT Enterprise. * Escalar novedades sobre la información faltante. * Monitorear el uso de los datos de facturación. * Coordinar la implementación de proyectos de datos bajo su responsabilidad. * Actualizar los procedimientos a su cargo. * Sugerir reglas de utilización de datos. * Garantizar la disponibilidad de los datos. * Establecer políticas de seguridad de los datos.
Tecnologías de la Información	Mauricio Garcés Ordóñez	Gestor del dato	Es el responsable estratégico del uso del dato, define reglas de consolidación con otros datos y corrige información de forma manual [81].	* Establece las estructuras de almacenamiento que va a tener el sistema. * Mantener la integridad de los datos. * Controlar la seguridad y la privacidad de todos los datos.
Tecnologías de la Información	Mauricio Garcés Ordóñez	Administrador del dato	Es el responsable de organizar las necesidades con las acciones técnicas, así como de solucionar los conflictos entre los consumidores y productores de datos, crea estándares, buenas prácticas, audita la calidad de datos y las medidas de gobernanza [81].	* Guiar el proceso de mejora continua del gobierno de datos. * Identificar oportunidades de mejora. * Identificar necesidades de los interesados y proponer alternativas de solución. * Crear procedimientos y políticas. * Analizar la evolución de la calidad de los datos. * Garantizar la disponibilidad de los datos a través de las herramientas designadas.
Recurso Hídrico	Profesional de Apoyo	Productor del dato	Es el responsable de la creación de datos.	* Gestionar usuarios del recurso hídrico. * Registrar ajustes de caudales. * Gestionar concesiones. * Liquidar servicio de TUA por demanda o por período. * Actualizar datos básicos de los usuarios del recurso hídrico.
Tesorería	Profesional de Apoyo			* Validar datos a facturar. * Validar existencia y gestionar usuarios en PCT Enterprise. * Registrar datos de facturación en el ERP PCT Enterprise. * Imprimir facturas. * Generar copias de facturación. * Gestionar cartera.
Todas las dependencias	* Director General * Subdirector Administrativo y Financiero * Subdirector de Gestión Ambiental * Oficina Jurídica * Coordinador Financiero * Planeación * Tesorero * Contador	Consumidor del dato	Es el responsable del uso de los datos para satisfacer las necesidades de otros procesos.	* Utilizar de manera adecuada la información disponible. * Reportar inconsistencia de datos.
Tecnologías de la Información	Mauricio Garcés Ordóñez	Líder de TI	Es el responsable de liderar el proceso de implementación del gobierno de datos. Además, orienta a las otras áreas para la definición de mejoras y soporte de las herramientas informáticas.	* Garantizar el soporte técnico de las herramientas informáticas utilizadas en el proceso. * Realizar la validación del gobierno de datos alineado con lo establecido por MinTIC en el dominio Información. * Brindar acompañamiento al Administrador de Datos en la ejecución del Plan de Calidad y en el levantamiento de Fuentes de Información. * Solicitar codificación de documentos. * Crear o actualizar documentos de los procedimientos a su cargo. * Establecer políticas de seguridad de los datos.

Figura 33. Registro de Interesados del Dato en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

7.4 Fuentes de información y caracterización de atributos del dato a gobernar

Para el proceso del registro de fuentes de información y caracterización de atributos se identificaron dos fuentes de información principal. La primera, correspondió a un documento en Excel, el cual es custodiado por el Coordinador de la dependencia del Aprovechamiento del Recurso Hídrico. La otra fuente de información es el Sistema de Información PCT Enterprise, por temas de derechos de autor el proveedor de servicios no suministra acceso a la estructura de la base de datos. Sin embargo, para el análisis de perfilado de los usuarios o terceros registrados en el sistema de facturación se puede obtener desde los módulos en productivo. Para los otros datos cargados para la facturación, el sistema controla la entrada y se puede obtener datos desde la aplicación.

En la Figura 34 y Figura 35 se presenta el detalle de las fuentes de información identificadas en el proceso de aplicación del GD como prueba piloto y se caracterizan los campos claves que pueden impactar la gestión de facturación.

Fuentes de Información y Caracterización de Atributos		CÓDIGO: FCGDGF-FIA04						
		FECHA: 2020-11-03						
		VERSIÓN: 1.0						
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-09	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez					
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales								
Fuentes de Información	Descripción	Ubicación	Dueño / Propietario	Forma de Acceso				
Base de Datos - TUA	Base de datos de los usuarios del recurso hídrico, el cual es base para la liquidación de dicho servicio de manera periódica.	Coordinación Recurso Hídrico	Adrian Ibarra Ustariz	Solicitar envío de la base de datos.				
PCT2020	Base de datos que guarda la información que es gestionada a través de la aplicación PCT Enterprise.	Servidor de aplicaciones	PCT / Tesorería	Exportar datos desde PCT o solicitar la creación de una vista.				
Nombre de Aplicación	Nombre de Base de Datos	Nombre de la Tabla	Nombre del Campo	Descripción del Campo	Tipo de Dato	Formato del Dato	¿Clave Primaria?	Indicadores
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Usuario	Nombre del usuario del recurso hídrico.	String	Datos alfanumérico (50 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Identificación	Número de cédula de ciudadanía o NIT del usuario del recurso hídrico.	Integer	Entero (10 caracteres)	Si	Compleitud Unicidad / Integridad
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Dirección	Dirección de correspondencia del usuario.	String	Datos alfanumérico (100 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Ciudad	Ciudad de la dirección de la correspondencia.	String	Datos alfanumérico (50 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	E-Mail	Dirección de correo electrónico del usuario.	String	Datos alfanumérico (50 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Telefono	Número de teléfono de contacto principal del usuario.	Integer	Entero (14 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Expediente	Número del expediente interno de la concesión.	String	Datos alfanumérico (20 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Resolución	Número de acto administrativo.	String	Datos alfanumérico (20 caracteres)	Si	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Fecha Cero	Fecha límite de la concesión.	Date	Fecha corta: DD/MM/YYYY (10 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Predio/Proyecto /Establecimiento	Nombre del predio, proyecto o establecimiento donde se encuentra la concesión.	String	Datos alfanumérico (100 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Municipio	Municipio donde se ubica el predio o proyecto.	String	Datos alfanumérico (50 caracteres)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Q	Caudal concesionado.	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Factor Regional (FR)	Factor regional establecido.	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Tarifa mínima (TM) (\$/m³)	Valor de la tarifa mínima establecida por MinAmbiente.	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud

Figura 34. Fuentes de información y caracterización de atributos del dato a gobernar en CORPOCESAR – parte I. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

		Fuentes de Información y Caracterización de Atributos				CÓDIGO: FOGDGF-FIA04		
						FECHA: 2020-11-03		
						VERSIÓN: 1.0		
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-09		Responsable Diligenciamiento:		Mauricio Garcés Ordóñez		
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales								
Fuentes de Información		Descripción			Ubicación	Dueño / Propietario	Forma de Acceso	
Base de Datos - TUA		Base de datos de los usuarios del recurso hídrico, el cual es base para la liquidación de dicho servicio de manera periódica.			Coordinación Recurso Hídrico	Adrian Ibarra Ustariz	Solicitar envío de la base de datos.	
PCT2020		Base de datos que guarda la información que es gestionada a través de la aplicación PCT Enterprise.			Servidor de aplicaciones	PCT / Tesorería	Exportar datos desde PCT o solicitar la creación de una vista.	
Nombre de Aplicación	Nombre de Base de Datos	Nombre de la Tabla	Nombre del Campo	Descripción del Campo	Tipo de Dato	Formato del Dato	¿Clave Primaria?	Indicadores
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Tarifa de la Tasa por Utilización de Agua (TUA) (\$/m ³)	Valor de la TUA	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Volumen captado o concesionado. (V) (m ³)	Volumen de agua captado (si reporta declaración) o concesionado.	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Factor de Costo de Oportunidad (FOP)	Factor de oportunidad del departamento.	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud
Excel	Base de Datos - TUA	No aplica	Valor a pagar (VP) (\$)	Valor a pagar por el servicio de TUA.	Double	Real con dos decimales (XXXX.xx)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	NIT	Número de cédula de ciudadanía o NIT del usuario del recurso hídrico.	Integer	Entero (10 caracteres)	Si	Compleitud Unicidad / Integridad
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	NOMBRE	Nombre del tercero registrado (compuesto por el primer y segundo nombre con el primer y segundo apellido).	String	Datos alfanumérico (20 caracteres)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	TELEFONO	Teléfono de contacto del tercero.	Integer	Entero (14 caracteres)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	PRIMER_NOMBRE	Primer nombre del tercero registrado.	String	Datos alfanumérico (20 caracteres)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	PRIMER_APELLIDO	Primer apellido del tercero registrado.	String	Datos alfanumérico (20 caracteres)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	NOM_MUNICIPIO	Municipio de correspondencia del tercero.	String	Datos alfanumérico (50 caracteres)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	EMAIL	Correo electrónico del tercero.	String	Datos alfanumérico (50 caracteres)	No	Compleitud
PCT Enterprise	PCT2020	Terceros	DIRECCION	Dirección de correspondencia del tercero.	String	Datos alfanumérico (100 caracteres)	No	Compleitud
Elaborado por:					Aprobado por:			
Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado					María Mónica Morón Zuleta Subdirectora General Área Administrativa y Financiera			

Figura 35. Fuentes de información y caracterización de atributos del dato a gobernar en CORPOCESAR – parte II. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

7.5 Perfilado de datos a gobernar

A partir de las fuentes identificadas, se da inicio a la ejecución de la segunda fase del GD. Se seleccionan los campos que se van a caracterizar y que servirán para la definición de los análisis a realizar. Se registraron los siguientes análisis en los que se busca identificar, entre otros, contabilizar datos, datos nulos, duplicados y únicos:

- Datos básicos del usuario del recurso hídrico en los que analizan los campos: “Usuario”, “Identificación”, “Dirección”, “E_Mail” y “Telefono”.
- Datos básicos de los actos administrativos en los que se otorga la concesión al usuario del recurso natural en los que se analizan los campos: "Expediente", "Resolución", "Fecha Cero", "Predio/Proyecto/Establecimiento", "Municipio", "Q".
- Datos básicos para la liquidación de la TUA en los que se analizan los campos: "Factor Regional (FR)", "Tarifa mínima (TM) (\$/m3)", "Tarifa de la Tasa por Utilización de Agua (TUA) (\$/m3)", "Volumen captado o concesionado. (V) (m3)", "Factor de Costo de Oportunidad (FOP)" y "Valor a pagar (VP) (\$)".
- Datos básicos de los terceros registrados en el Sistema de Información PCT Enterprise en el módulo de facturación.

En la Figura 36 se encuentran los análisis configurados en la herramienta ofimática *Talend – Open Studio* y la descripción del mismo, se especifican los campos analizados y la frecuencia de ejecución del análisis.

CORPOCESAR CORPORACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS		Registro de Análisis de Perfilado de Datos			CÓDIGO: FOGDGF-F2A01	
					FECHA: 2020-11-03	
					VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-15		Responsable Diligenciamiento:		Mauricio Garcés Ordóñez
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales						
Ítem	Nombre del Análisis	Descripción del Análisis	Base de Datos	Tabla	Campos Analizados	Frecuencia de Ejecución
1	Análisis_Usuarios_TUA	Analizar los datos básicos del usuario del recurso hídrico, permitiendo encontrar los datos nulos, duplicados, únicos, etc.	Base de Datos - TUA	Excel	Usuario Identificación Dirección Ciudad E-Mail Telefono	Seis meses
2	Análisis_ActosAdmon_TUA	Analizar los datos básicos de los actos administrativos que otorgan concesión al usuario del recurso hídrico, permitiendo encontrar los datos nulos, duplicados, únicos, etc.	Base de Datos - TUA	Excel	Expediente Resolución Fecha Cero Predio/Proyecto/Establecimiento Municipio Q	Un año
3	Análisis_Liquida_TUA	Analizar los datos básicos para la liquidación del servicio de TUA, permitiendo encontrar los datos nulos, duplicados, únicos, etc.	Base de Datos - TUA	Excel	Factor Regional (FR) Tarifa mínima (TM) (\$/m3) Tarifa de la Tasa por Utilización de Agua (TUA) (\$/m3) Volumen captado o concesionado. (V) (m3) Factor de Costo de Oportunidad (FOP) Valor a pagar (VP) (\$)	Un año
4	Análisis_Terceros_PCT	Analizar los datos básicos del terceros registrados en el sistema de información PCT, permitiendo encontrar los datos nulos, duplicados, únicos, etc.	Base de Datos - PCT	Excel	NIT NOMBRE TELEFONO PRIMER_NOMBRE PRIMER_APELLIDO NOM_MUNICIPIO EMAIL DIRECCION	Seis meses
Elaborado por: Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado			Aprobado por: María Mónica Morón Zuleta Subdirectora General Área Administrativa y Financiera			

Figura 36. Registros de análisis de perfilados del dato a gobernar en CORPOCESAR. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

Al ejecutar el perfilado de datos para cada uno de los análisis diseñados en el software *Talend – Open Studio* para la base de datos - TUA, se encuentra:

- El campo “Identificación” presentó 431 registros únicos, 130 registros duplicados y 552 registros en blanco. Mientras que el campo “Usuario” no tiene registros en blanco, lo que indica que se tienen los nombres de los usuarios sin sus respectivos números de identificación. Por otro lado, para el campo “Dirección” se tienen 310 registros en blanco y para el campo “Ciudad” un total de 371 registros en blanco, los cuales aumentan la probabilidad de fracaso en la identificación del destino de la notificación o entrega de la facturación del servicio al usuario del recurso hídrico.

- Para el campo “E_Mail” de los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA, se tienen 846 registros en blanco. Una cifra muy cercana se tiene para el campo “Telefono”, este tiene 800 registros en blanco. Siendo estos campos tan fundamentales para acortar distancias y mejorar la comunicación entre la entidad y sus usuarios se debe tratar de disminuir estos registros en blanco.
- Para el campo “Predio/Proyecto/Establecimiento” que registra el nombre del predio o finca, se tienen 26 registros en blanco y el campo “Municipio” tiene 5 registros en blanco, estos campos están relacionados debido a que el campo “Municipio” indica el espacio municipal o geográfico donde se ubica el predio. Solamente el campo “Q” utilizado para representar el volumen concesionado, tiene un registro nulo.
- Para los siguientes campos, los cuales son claves para la liquidación del servicio de TUA: “Factor Regional (FR)”, “Tarifa mínima (TM) (\$/m3)”, “Tarifa de la Tasa por Utilización de Agua (TUA) (\$/m3)”, “Volumen captado o concesionado. (V) (m3)”, “Factor de Costo de Oportunidad (FOP)” y “Valor a pagar (VP) (\$)” no tiene datos en blanco, lo que garantiza que las variables utilizadas para el cálculo del valor a pagar contienen datos. En este primer proceso de perfilado, se busca que los datos tengan completitud.

En la Figura 37 se encuentra representado gráficamente el valor porcentual obtenido de los campos analizados en el proceso de perfilado de datos de la base de datos TUA.

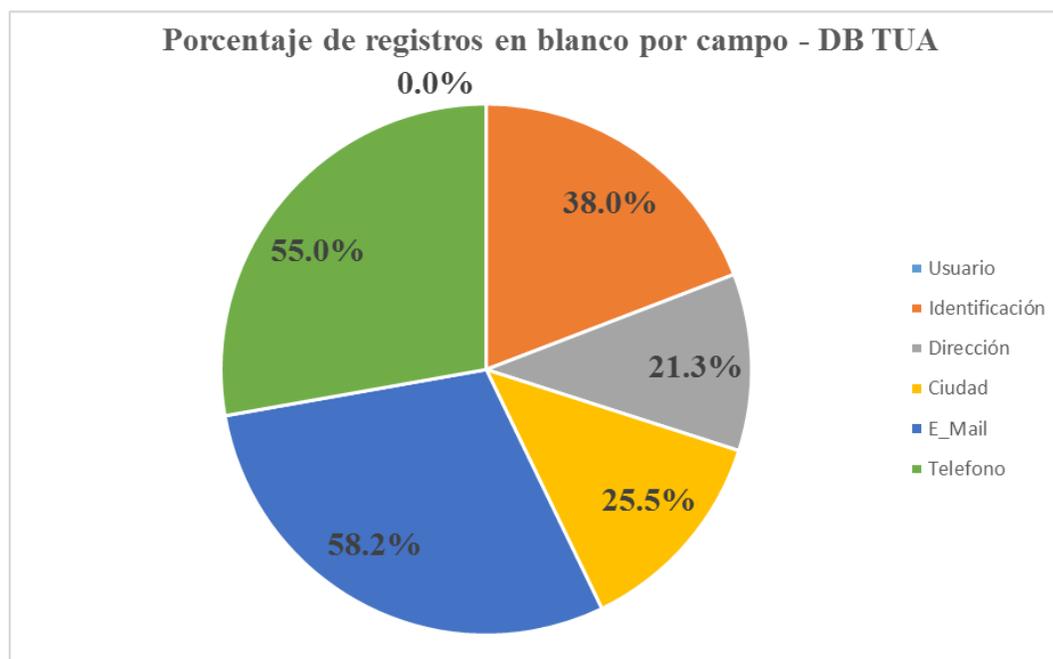


Figura 37. Porcentaje de registros en blanco de los campos de la base de datos TUA. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado.

Para los resultados del perfilado de datos de la base de datos PCT2020 se presentó un registro duplicado en el campo “NIT”, para este campo que se busca establecer indicadores de unicidad y completitud, se obtuvo un 0.05% por la categoría de duplicados y un 0.10% que representan dos registros nulos de los 2014 registros encontrados. Para los otros campos analizados en tema de completitud se tiene:

- El campo “PRIMER_NOMBRE” presentó un registro en blanco que equivale a 0.05%.
- El campo “EMAIL” contiene 1111 registros en blanco que representan un 55.16%.
- El campo “DIRECCION” tiene dos registros que equivalen a un 0.10%.

En el Anexo G se encuentra el detalle de los resultados analizados del proceso de perfilado de los datos para la base de datos de TUA y la tabla “Terceros” de la base de datos PCT2020.

7.6 Construcción del GD

Se establecieron las políticas que darán los lineamientos al tratamiento de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales en CORPOCESAR, estas se pueden ver en el Anexo H. Por otro lado, en la Figura 38 y Figura 39 se encuentran las normas de codificación que regirá el GD en CORPOCESAR.

		Normas de Codificación de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A02
				FECHA: 2020-11-03
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-19	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales				
Aplicación de Norma	Descripción		Formato Ejemplo de Referencia	
Tipo de datos	Orienta los atributos que tomaran los datos a gobernar. Los tipos de datos pueden ser, entre otros: - Integer (Entero) - Long (Entero largo) - Single (Decimal simple) - Double (Decimal doble) - Boolean (Booleano) - String (Cadena) - Variant (Object en otras versiones) Los prefijos están definidos según el tipo de datos y podrán utilizarse los indicados en la columna "Formato Ejemplo de Referencia".		Booleano (bol) Integer (int) Long (lng) Byte (byt) String (str) Single (sng) Double (dbl) Currency (cur) Date (dat) Object (obj) Variant (var) Time (tim) Datetime (datim)	
Nombre de campos	Se componen del prefijo del tipo de dato y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.		lngCedula	
Nombre de tablas	Se componen del prefijo de tabla "tbl" y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.		tblUser	
Nombre de bases de datos	Se componen del prefijo de base de datos "db" y del contexto del elemento a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.		dbVentas	
Nombre de reportes	Se componen del prefijo de reportes "rpt" y del contexto del reporte a definir colocando en mayúscula inicial las palabras más significativas.		rptDuplicados	

Figura 38. Normas de codificación de datos en CORPOCESAR – parte I. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

		Normas de Codificación de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A02
				FECHA: 2020-11-03
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-19	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales				
Aplicación de Norma	Descripción	Formato Ejemplo de Referencia		
Atributo de datos - Almacenamiento	Corresponde a los tamaños de almacenamiento de cada tipo de datos.	Booleano (bol): True o False		
		Integer (int): - 32768 a 32767 ó -2.147.483.648 a 2.147.483.647		
		Long (lng): - 2147483648 a 2147483647 ó -9,2E+18 a 9,2E+18		
		Byte (byt)		
		String (str): longitud variable, según la información puede cubrir de 0 a 2·109 caracteres		
		Single (sng): Hasta 6 decimales		
		Double (dbl): Hasta 14 decimales		
		Currency (cur): Números con cantidad de decimales fija con 15 posiciones no decimales y 4 decimales.		
		Date (dat):10		
		Variant (var): Variable		
Time (tim): 8				
Datetime (datim): 20				
Atributo de datos - Formato	Corresponde a los formatos que se utilizaran para los datos almacenados.	Booleano (bol): True o False		
		Integer (int): Entero		
		Long (lng): Entero largo, más amplio que el Integer.		
		Byte (byt)		
		String (str): Datos alfanumérico		
		Single (sng): Real con dos decimales (XXXX.xx)		
		Double (dbl): Real con dos decimales (XXXX.xx)		
		Currency (cur): Moneda local		
		Date (dat): Fecha corta DD/MM/YYYY		
		Object (obj): Objetos		
Variant (var): Admite números enteros, decimales o texto.				
Time (tim): HH:MM:SS				
Datetime (datim): YYYY-MM-DD HH:MM				
Atributo de datos - Contenido	Corresponde a los formatos de contenido o patrones de los datos almacenados.	Dirección (“Calle XX # YY-ZZ Ciudad”)		
		Código Postal (xxxxx)		
		Celular (+5x 3xx xxx xxx)		
		Teléfono fijo (+5x x xxx xxx)		
Elaborado por:		Aprobado por:		
Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado		María Mónica Morón Zuleta Subdirectora General Área Administrativa y Financiera		

Figura 39. Normas de codificación de datos en CORPOCESAR – parte II. . Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

7.7 Construcción del Plan de Calidad del Dato

Partiendo de los resultados del proceso de perfilado de datos y de lo observado en sitio, se evidenciaron situaciones que son oportunidades de mejora, las cuales fueron incluidas como acciones preventivas en el formato “FOGDGF-F3A03 - Acciones Preventivas y Correctivas para el Gobierno de Datos” (ver Figura 40 y Figura 41), estas son:

- Crear una política de actualización de datos básicos en los sistemas de información.
- Crear el diccionario de datos de la base de datos de la TUA.
- Ajustar procedimiento de liquidación de la TUA para que se pueda alinear al gobierno de datos.
- Crear manuales para registros de facturas en PCT.
- Crear procedimiento de actualización de datos básicos en el módulo de PCT.

		Acciones Preventivas y Correctivas para el Gobierno de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A03 FECHA: 2020-11-03 VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-20	Responsable Diligenciamiento:		Mauricio Garcés Ordóñez
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Tipo de Acción	Descripción	Proceso / Sistema		Recursos	
Preventiva	Establecer controles en la captura de datos para evitar la creación de datos incorrectos.	Liquidación de TUA / Registro de información en la Base de Datos - TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador Capacidades: Manejo de la herramienta Microsoft Office Excel de nivel intermedio. Contrato de Soporte de PCT activo.	
Preventiva	Asegurar una adecuada definición de los cambios en los datos antes de ser implementados para prevenir cambios indeseados.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Definir y hacer cumplir las reglas relacionadas con datos	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Asegurar que el conocimiento de producción de datos en los sistemas definidos sea transmitido a todas las personas que conforman el equipo de trabajo.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Identificar los responsables o titulares de los datos.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Identificar elementos de datos críticos.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Definir normas para la obtención de datos.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Evaluar impacto para cambios en el sistema actual o un nuevo sistema.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Evaluar riesgos de seguridad e integridad de los datos.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Garantizar el cumplimiento de las normas y medidas establecidas.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Crear una política de actualización de datos básicos en los sistemas de información.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador	
Preventiva	Ajustar procedimiento de liquidación de la TUA para que se pueda alinear al gobierno de datos.	Liquidación de TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA.	
Preventiva	Crear el diccionario de datos de la base de datos de la TUA.	Liquidación de TUA		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA.	
Preventiva	Crear manuales para registros de facturas en PCT.	Facturación TUA / PCT		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a PCT.	
Preventiva	Crear procedimiento de actualización de datos básicos en el módulo de PCT.	Facturación TUA / PCT		Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a PCT.	

Figura 40. Acciones preventivas y correctivas para el GD – parte I. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

		Acciones Preventivas y Correctivas para el Gobierno de Datos		CÓDIGO: FOGDGF-F3A.03
				FECHA: 2020-11-03
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-20	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales				
Tipo de Acción	Descripción	Proceso / Sistema	Recursos	
Correctiva	Rectificar datos inexactos.	Liquidación de TUA / Facturación TUA	Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA, acceso a PCT con privilegios para modificar los datos de los terceros.	
Correctiva	Conciliar datos para tener datos completos independientemente de su ubicación dentro de la organización.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA	Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA, acceso a PCT con privilegios para modificar los datos de los terceros.	
Correctiva	Realizar el linaje de datos para comprender su flujo y visualizar su representación. Haciendo seguimiento a los cambios de los datos como quién efectuó el cambio, qué se actualizó, cuándo sucedió y qué sistema se utilizó.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA	Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA, acceso a PCT con privilegios para modificar los datos de los terceros.	
Correctiva	Aplicar técnicas de estandarización y normalización.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA	Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA, acceso a PCT con privilegios para modificar los datos de los terceros.	
Correctiva	Ajustar configuraciones en las herramientas ofimáticas.	*Liquidación de TUA *Facturación TUA	Humanos: Profesional de Apoyo Tecnológicos: Computador, paquete de Office, acceso a la base de datos TUA, acceso a PCT con privilegios para modificar los datos de los terceros.	
Elaborado por:		Aprobado por:		
Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado		María Mónica Morón Zuleta Subdirectora General Área Administrativa y Financiera		

Figura 41. Acciones preventivas y correctivas para el GD – parte II. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación de la guía desarrollada en la investigación.

A partir de las acciones preventivas identificadas, se ajustan las siguientes actividades en el Plan de Calidad del Dato, el cual se encuentra en Anexo I y contiene entre otras, las siguientes actividades:

- Estructurar los datos básicos de los usuarios del recurso hídrico, los municipios y las variables para el cálculo de la liquidación de la TUA.
- Rediseñar matriz de datos de liquidación de TUA.

- Crear una política de actualización de datos básicos en los sistemas de información.
- Ajustar procedimiento de liquidación de la TUA para que se pueda alinear al gobierno de datos.
- Crear el diccionario de datos de la base de datos de la TUA.
- Crear procedimiento de actualización de datos básicos en el módulo de PCT.
- Crear un sitio para compartir la base de datos y establecer accesos seguros para manipulación del archivo.
- Reforzar procedimientos, manuales, formatos y demás instrumentos del gobierno de datos.

7.8 Plan de auditoría de la calidad del dato

En el Anexo J se encuentra el plan de auditoría propuesto para la verificación del cumplimiento de lo estipulado en el GD y de las acciones que se deben ejecutar para mejorar la calidad de los datos de facturación de tasas y servicios ambientales. Se recomienda que CORPOCESAR tenga personal con las capacidades tanto teóricas como técnicas para dar cumplimiento al proceso auditor del proceso y así se pueda comprobar la evolución de la calidad de los datos.

7.9 Socialización del GD

Los documentos producidos durante el proceso, fueron socializados a los interesados del dato, para lo que se generó muchas expectativas y se identificaron otras necesidades internas para proveer por parte de la entidad y solicitarlo en el Plan de Anual de Adquisiciones.

En la Figura 42 se presentan registros fotográficos de la socialización de los instrumentos creados durante el proceso de aplicación de la guía en CORPOCESAR. En la

Figura 43 se encuentra la planilla de asistencia firmada por el Coordinador del Recurso Hídrico y la Tesorera.





Figura 42. Socialización con la Tesorera y el Coordinador del Recurso Hídrico. Fuente: Fotografías tomadas en la sede de CORPOCESAR.



CORPOCESAR
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE FOMENTO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
GESTIÓN DOCUMENTAL
PLANILLA DE ASISTENCIA

PCA-04-F-13
VERSION: 1.0
FECHA: 09/03/2016
Página 1 de 2

OBJETO: SOCIALIZACIÓN DE FORMATOS, PROCEDIMIENTOS Y DEMÁS INSTRUMENTOS DEL GOBIERNO DE DATOS FECHA: 25/NOV/2020
 LUGAR: DELCINIA DE SISTEMAS Y TICs - EDIFICIO BIOMIMÉTICO CORPOCESAR HORA: 10:00

Nombre del Funcionario/Asistente	Documento de Identificación	Dependencia /Entidad	Cargo	Correo electrónico	Teléfono	Firma
ADRIANA BARRERA	17978877	Coord. Rec. Humanos	PROF. ESPEC.	aprovechamiento@corpocesar.gov.co	300575105	[Firma]
LEYDIS MONTELO	1065633437	SUBD. ADHON	TEODORA	TEODORA@CORPOCESAR.GOV.CO	3005635440	[Firma]
MAURICIO GARCÍA	72096229	SUBD. PLANIFICACIÓN	PROF. ESPEC.	systemsh@corpocesar.gov.co	3162160541	[Firma]

WWW.CORPOCESAR.GOV.CO
 Carrera 9 No. 9 - 89 - Vallejojar - Cesar
 Teléfonos 374 6300915/306915306
 Fax: 6737181

Figura 43. Planilla de asistencia a la socialización de formatos, procedimientos y demás instrumentos del GD. Fuente: Fotografías tomadas en la sede de CORPOCESAR.

7.10 Síntesis del capítulo 7

La prueba piloto de la guía propuesta en esta investigación, se llevó a cabo en CORPOCESAR, durante el proceso de implementación se identificaron oportunidades de mejora para facilitar el proceso de aplicación de la guía en las CAR de Colombia. Una vez ajustada la guía se realizó el diligenciamiento de los instrumentos, lo que permitió

establecer un plan de calidad de datos el cual podrá generar muchos planes de trabajo para ejecutar dichas acciones. El perfilado de datos permite caracterizar las acciones que las entidades deben establecer para mejorar los datos, de los resultados obtenidos en el perfilado de datos se enmarcan el horizonte o mapa de ruta que permitirá lograr el éxito del GD.

Para CORPOCESAR, la aplicación de la guía fue la oportunidad de demostrar la importancia de que los datos que se produzcan sean de calidad y comprometer al equipo de trabajo que participó en todo el proceso.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como parte del desarrollo de este trabajo, se realizó una revisión de literatura científica con el fin de poder tener como referencia los conocimientos generados por diferentes autores en materia de GD y los alcances en su implementación para dar solución a problemas reales, se espera que los resultados de esta investigación incentiven la generación de nuevos conocimientos en el campo de los datos y se promueva una cultura de calidad de datos. El campo del GD es amplio y amerita su exploración, en este campo de conocimiento se podrían desarrollar investigaciones futuras como el GD para la integración de datos, el GD de arquitecturas híbridas y nubes híbridas bajo el contexto de la ciberseguridad. De igual forma, en un entorno organizacional se podrían proponer modelos estándares de GD para las tecnologías disruptivas como la Inteligencia Artificial, Blockchain y la Ciencia de Datos desarrollado bajo cualquier ámbito del GD propuesto por MinTIC en “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato”, los cuales son: gobernanza de datos, calidad de datos, migración de datos, ciclo de vida de los datos y administración de datos maestros.

De los marcos de referencia de arquitectura, gestión y GD (TOGAF, COBIT, DMBOK, DGF e IBM) que se estudiaron, permitieron caracterizar sus aportes al cumplimiento de lo establecido por MinTIC e identificar las técnicas y herramientas fundamentales para el desarrollo de las actividades que sugiere MinTIC en “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” para la implementación de un GD enfocado en calidad de datos. Sin embargo, el ámbito del GD

que las entidades deseen implementar va a depender de sus intereses y de la capacidad de ésta para poder disponer del recurso humano, tecnológico y económico.

La guía propuesta está compuesta por fases, actividades, políticas, procedimientos, instructivos y formatos que orientan a los Líderes o Administradores de TI en el proceso de implementación del GD en el área de Gestión Financiera de las CAR. La guía se desarrolla en base a las etapas y actividades que se deben ejecutar bajo el enfoque “Calidad de Datos” dispuesto por MinTIC en “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato” y las mejores prácticas entregadas por otros marcos de referencia en gestión y GD.

La guía que entrega esta investigación propone una metodología de aplicación compuesta por cinco fases. Dentro de las cuales se incluye la fase “Preparar”, denominada fase cero, la cual orienta la consecución de actividades a ejecutar para obtener entregables que permitirán la implementación exitosa del GD, su importancia radica en la oportunidad de viabilizar las otras fases que permiten dar cumplimiento a lo exigido por MinTIC y orienta la aplicación de manera ordenada de la guía, permitiendo hacerles el control de avance de la implementación del GD. En la fase uno “Caracterizar” se establece el horizonte estratégico donde se fijan acciones que harán realidad la visión de la entidad para con los datos. Además, orienta la caracterización del dato a gobernar, los interesados, su interrelación con procesos y sistemas de información existentes.

En la fase dos “Perfilar”, se orienta la planificación y evaluación del dato a gobernar con el fin de obtener el estado de la calidad del dato, estos resultados servirán para la identificación de iniciativas en gestión de datos para la mejora de los procesos y servirá de

guía para orientar la definición de las métricas de evaluación del impacto del GD, las cuales pueden considerarse como trabajo complementario a esta investigación. Para la tercera fase propuesta "Construir y Presentar", la cual orienta la definición de políticas, estándares, procedimientos. Además, guían la construcción del directorio de normas, la identificación de acciones preventivas y correctivas y el diseño del Plan de Calidad del Dato. En la fase tres, se socializan las decisiones establecidas en el GD a todos los interesados para que se inicie la gestión de las acciones definidas en el plan, las cuales permitirán mejorar la calidad de los datos. Para la última fase "Controlar y Mejorar" se orienta la evaluación del cumplimiento del GD y generan acciones para potenciar los puntos débiles con el fin de aplicar el ciclo PHVA tanto a la gestión de la calidad de los datos como al GD, estas acciones pueden ser tomadas como parte del trabajo futuro para replicar como instrumento de apoyo de la guía propuesta.

Cada fase se compone de actividades con objetivos propios que generan entregables definidos como formatos, permitiendo pasar de la teoría a la práctica de manera ágil y simple, optimizando la implementación y el recurso especializado. A diferencia de la guía que entrega MinTIC "MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato", en la cual establece lo que las entidades públicas deben hacer y obtener para la implementación de un GD, esta guía define el cómo hacer para generar los entregables que permiten el cumplimiento de lo definido por MinTIC.

Por otro lado, la aplicación de la guía en CORPOCESAR fue un éxito porque se cumplió con el objetivo de identificar mejoras para facilitar el entendimiento de la guía. Reveló la importancia de que la entidad invierta en la integración de sistemas de

información y en fortalecer el Talento Digital. Además, los resultados del diagnóstico de calidad de datos para conocer la completitud y unicidad de los datos de las dos fuentes de información analizada del proceso de facturación de tasas y servicios ambientales durante la prueba piloto de la guía de implementación del GD en CORPOCESAR mostraron que la Coordinación de Recursos Hídricos y Tesorería tienen falencias en la calidad de los datos que producen, lo que se ve reflejado en el bajo recaudo de la TUA por no tener la información completa de los datos básicos de los usuarios, ya que existen muchos campos nulos en los registros de las bases de datos suministradas. De este proceso, se sugirieron algunas acciones de carácter preventivo, las cuales fueron plasmadas en el Plan de Calidad del Dato que se socializó ante los interesados y por lo que se tiene mucha expectativa para mejorar dicho proceso. Una vez socializado el plan, la Dirección General visionó la subsanación de los hallazgos detectados por la CGR, el mejoramiento de ingresos de las tasas, la recuperación de cartera y el fortalecimiento de la comunicación interna de los procesos de la entidad, por lo que se comprometió a gestionar recursos económicos para invertir en pro del mejoramiento de dicho proceso, una de las primeras acciones fue la contratación de un operador para descubrir datos de los usuarios identificados en la cartera en las diferentes bases de datos de entidades bancarias, de comercio y crediticias para poder realizar una actualización de datos masivos de los usuarios del recurso hídrico.

Es de anotar, que para CORPOCESAR resultó provechoso la aplicación de la guía porque permitió la identificación de falencias que fueron traducidas como oportunidades de mejoras para la liquidación de la TUA y que servirán de base para cuando decida implementar el GD en otro servicio ambiental. Puesto que ya no deberían estar manejando

múltiples bases de datos de usuarios, se habría creado una cultura de datos en los usuarios y se habría promovido la utilización de datos de facturación como factor determinante de la toma de decisiones estratégicas. Además, es importante resaltar que la entidad debe comprometerse en todo el proceso, desde el apoyo financiero hasta el organizacional para que se dé continuidad al GD.

Se recomienda que una vez implementado el programa de GD, las CAR deben fortalecer las capacidades en análisis de datos e invertir en herramientas de gestión de ETL con cuadros de mandos en los que puedan tener los datos en tiempo real para la toma de decisiones y gestione las reclamaciones interpuestas por los usuarios del recurso hídrico y se mejore la prestación del servicio. Además, se tenga la facturación en línea para que se promueva la optimización de canales de pago de las obligaciones.

9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Contraloría General de la República, “PLAN ESTRATÉGICO 2018 – 2022, ‘UNA CONTRALORÍA PARA TODOS.’” [Online]. Available: https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1308620/PLAN+ESTRAT%C3%89GICO+2018+-+2022_WORD+v-1.0+09-11-2018_V_1.pdf/a25234b9-d5bd-4155-a73f-87c2e8ecf829.
- [2] “Reseña Histórica | CAR.” <https://www.car.gov.co/vercontenido/2> (accessed May 20, 2019).
- [3] “Contraloría encontró hallazgos fiscales por \$100 mil millones en 10 Corporaciones Autónomas Regionales - Boletines de Prensa - 2018 - Contraloría General de la República.” https://www.contraloria.gov.co/contraloria/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/boletines-de-prensa-2018/-/asset_publisher/9IOzepbPkrRW/content/contraloria-encontro-hallazgos-fiscales-por-100-mil-millones-en-10-corporaciones-autonomas-regionales?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.contraloria.gov.co%3A443%2Fcontraloria%2Fsala-de-prensa%2Fboletines-de-prensa%2Fboletines-de-prensa-2018%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3D_118_INSTANCE_UixrmF0fHuSj__column-1%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D5%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_advancedSearch%3Dfalse%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_keywords%3D%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_delta%3D20%26p_r_p_564233524_resetCur%3Dfalse%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_cur%3D6%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_andOperator%3Dtrue (accessed Jul. 03, 2019).
- [4] “Contralor trasladó a Fiscalía y Procuraduría hallazgos penales y disciplinarios detectados en Corporaciones Autónomas Regionales - Boletines de Prensa - 2018 - Contraloría General de la República.”

https://www.contraloria.gov.co/contraloria/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/boletines-de-prensa-2018/-/asset_publisher/9IOzepbPkrRW/content/contralor-traslado-a-fiscalia-y-procuraduria-hallazgos-penales-y-disciplinarios-detectados-en-corporaciones-autonomas-regionales?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.contraloria.gov.co%3A443%2Fcontraloria%2Fsala-de-prensa%2Fboletines-de-prensa%2Fboletines-de-prensa-2018%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3D_118_INSTANCE_UixrmF0fHuSj__column-1%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D5%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_advancedSearch%3Dfalse%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_keywords%3D%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_delta%3D20%26p_r_p_564233524_resetCur%3Dfalse%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_cur%3D6%26_101_INSTANCE_9IOzepbPkrRW_andOperator%3Dtrue (accessed Jul. 03, 2019).

- [5] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORPOCESAR Vigencia 2015,” 2016. https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479174/INFORME_FINAL_AUD+CORPOCESAR+2015.PDF.pdf/3f17a3f8-c7b5-4999-a62e-c1b97e7e563b?version=1.0.
- [6] C. Begg and T. Cairra, “Data governance in practice: The SME quandary reflections on the reality of data governance in the small to medium enterprise (SME) sector,” 2009, pp. 75–83.
- [7] I. Alhassan, D. Sammon, and M. Daly, “Data governance activities: an analysis of the literature,” *Journal of Decision Systems*, vol. 25, pp. 64–75, 2016, doi: 10.1080/12460125.2016.1187397.
- [8] S. U. Lee, L. Zhu, and R. Jeffery, “A Data Governance Framework for Platform Ecosystem Process Management,” in *Business Process Management Forum*, 2018, pp. 211–227.

- [9] R. M. David, S. K. Pokhriyal, and G. J. Fernandez, “Smart field data architecture and data governance framework for efficient integrated reservoir management and operations,” presented at the Society of Petroleum Engineers - SPE Oil and Gas India Conference and Exhibition 2017, 2017.
- [10] N. Bhansali, *Data governance creating value from information assets*. 2013.
- [11] B. Gómez, B. Bermejo, and C. Juiz, “IT Governance and Its Implementation Based on a Detailed Framework of IT Governance (dFogIT) in Public Enterprises,” in *Information Technology Governance in Public Organizations: Theory and Practice*, L. Rusu and G. Viscusi, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 133–155.
- [12] S. Thammaboosadee and N. Dumthanasarn, “Proposed Amendments of Public Information Act Towards Data Governance Framework for Open Government Data: Context of Thailand,” presented at the TIMES-iCON 2018 - 3rd Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference, 2019, doi: 10.1109/TIMES-iCON.2018.8621651.
- [13] The Open Group, *The Open Group Architecture Framework – TOGAF*, 9th ed. San Francisco, E.E.U.U.: The Open Group, 2018.
- [14] DAMA International, *The Data Management Body of Knowledge*, 2nd ed. Basking Ridge, New Jersey: Technics Publications, 2017.
- [15] T. Gwen, “The DGI Data Governance Framework,” *The Data Governance Institute*, 2004. <http://www.datagovernance.com/the-dgi-framework/> (accessed Mar. 21, 2019).
- [16] “ISO/IEC 38505-1:2017(en), Information technology — Governance of IT — Governance of data — Part 1: Application of ISO/IEC 38500 to the governance of data.” <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:38505:-1:ed-1:v1:en> (accessed Jul. 12, 2019).
- [17] ISACA, *COBIT 5, Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. Rolling Meadows, IL 60008 EE.UU.: 978-1-60420-282-3, 2019.

- [18] MinTIC, “MGGTI.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Gestión y Gobierno de TI,” p. 51, 2019, [Online]. Available: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9401_pdf_02.pdf.
- [19] “Índice de Gobierno Digital - Nivel Territorial - Gobierno Digital.” <https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-propertyvalue-14714.html> (accessed Nov. 21, 2019).
- [20] “Índice de Gobierno Digital - Nivel Nacional - Gobierno Digital.” <https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-propertyvalue-14713.html> (accessed Nov. 21, 2019).
- [21] “Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0099_1993].” http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html (accessed May 20, 2019).
- [22] “CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.” <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2067> (accessed May 11, 2019).
- [23] “Objetivos y Funciones | CAR.” <https://www.car.gov.co/vercontenido/5> (accessed Sep. 08, 2019).
- [24] “Generalidades | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.” <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos> (accessed May 26, 2019).
- [25] “Tasas por uso del agua | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.” <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/tasa-por-utilizacion-de-agua> (accessed May 26, 2019).
- [26] “Tasa Retributiva por vertimientos puntuales | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.” <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/tasa-retributiva-por-vertimientos-puntuales> (accessed May 26, 2019).

- [27] “Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable en Bosque Natural | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.” <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/tasa-compensatoria-por-aprovechamiento-forestal-maderable> (accessed May 26, 2019).
- [28] J. M. S. Calderón, B. U. Botero, C. C. Uribe, J. M. Moncayo, J. D. M. Gómez, and C. A. R. Escobar, “Presidente de la República de Colombia,” p. 44.
- [29] MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, “Informe de Gestión MinAmbiente. Logros y recomendaciones del SECTOR AMBIENTAL.” 2018, [Online]. Available: http://www.minambiente.gov.co/images/INFORME_GESTI%C3%93N_MINAMBIENTE_2010_-_2018.pdf.
- [30] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CRA Vigencia 2016,” 2017. https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/748685/INFORME_FINAL_AUD_CRA_2016.pdf/d1787605-ebb3-4464-98ee-934cf4fa1431?version=1.0.
- [31] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CRA Vigencia 2018,” 2019. <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1478524/007+Informe+Auditoria+Financiera+CRA+v2018+ls.pdf/f83901f4-701a-4255-b2e4-9df23a24da20?version=1.0>.
- [32] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORNARE Vigencia 2018,” 2019. <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1478524/012+Informe+Auditoria+Financiera+CORNARE+v2018+ls.pdf/d199a890-97ea-47c2-a802-9b2d027a24c3?version=1.0>.
- [33] “Sector Medio Ambiente - Sector Medio Ambiente - Contraloría General de la República.” <https://www.contraloria.gov.co/resultados/proceso-auditor/auditorias-liberadas/sector-medio-ambiente> (accessed Jun. 23, 2019).

- [34] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORPOCESAR Vigencia 2016,” 2017.
https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/748685/INFORME_FINAL_AU D_CORPOCESAR_2016.pdf/254030f9-b2e3-4dc3-b4e5-382af7743581?version=1.0.
- [35] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORPOURABÁ Vigencia 2016,” 2017.
<https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/748685/INFORME+FINAL+CO RPOURABA+++2016.pdf/9c1f50de-b8a8-43b9-be7c-78ac23ea4c0b?version=1.0>.
- [36] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CDMB Vigencia 2016,” 2017.
https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/748685/INFORME_FINAL_AU D_CDMB_2016.pdf/c9674f5b-67cb-4da5-8b1b-b9c3d0da520f?version=1.0.
- [37] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORANTIOQUIA Vigencia 2016,” 2017.
https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/748685/INFORME_FINAL_AU D_CORANTIOQUIA_2016.pdf/b14bf8b6-1b53-4be8-8223-3b569d3bc431?version=1.0.
- [38] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORPOCESAR Vigencia 2017,” 2018.
<https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1134239/009+Informe+Final+Au ditoria+Financiera+CORPOCESAR+2017.pdf/189f8449-6c89-40f0-8f19-b9c5bedcbd52?version=1.0>.
- [39] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CVS Vigencia 2015,” 2016.
https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/479174/INFORME_FINAL_AU D+CVS+2015.PDF.pdf/f5a91258-7520-4755-8aeb-596affe63df8?version=1.0.
- [40] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORPOURABÁ Vigencia 2018,” 2019.
<https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1478524/013+Informe+Auditoria>

+Financiera+CORPOURABA+v2018+ls.pdf/f59fdef5-488d-4642-8ce4-d812ca2e3581?version=1.0.

- [41] Contraloría General de la República, “Informe Auditoría Financiera CORPOCESAR Vigencia 2018,” 2019.
<https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1478524/008+Informe+Auditoria+Financiera+CORPOCESAR+ls.pdf/9a0214c6-3290-49b7-9368-3e2d05cbdf82?version=1.0>.
- [42] “Corporación Autónoma Regional Del Cesar ‘Corpocesar.’”
<http://www.corpocesar.gov.co/preact.html> (accessed May 28, 2019).
- [43] A. Caro, A. Fuentes, and M. A. Soto, “Desarrollando sistemas de información centrados en la calidad de datos,” 2013.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100006 (accessed Apr. 25, 2019).
- [44] EcuRed, “Análisis multicriterio - EcuRed.”
https://www.ecured.cu/An%C3%A1lisis_multicriterio (accessed Apr. 25, 2019).
- [45] R. Harris, “Introduction to Decision Making, Part 1,” 2012.
<https://www.virtualsalt.com/crebook5.htm> (accessed Apr. 25, 2019).
- [46] Función Pública, “Decreto 1499 de 2017 - EVA - Función Pública,” Nov. 09, 2017.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83433>
 (accessed Oct. 10, 2020).
- [47] Función Pública, “Manual Operativo del Modelo Integrado de Planeación y Gestión.” Dec. 2019, [Online]. Available:
<https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/34112007/Manual+Operativo+MIPG.pdf/ce5461b4-97b7-be3b-b243-781bbd1575f3>.
- [48] “Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MANUAL DE GOBIERNO DIGITAL - Implementación de la Política de Gobierno Digital Decreto 1008 de 2018 (Compilado en el Decreto 1078 de 2015, capítulo 1, título 9, parte 2, libro 2).” [Online]. Available: http://www.gobiernodigital.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf.

- [49] D. Heredia-Vizcaíno and W. Nieto, “A Governing Framework for Data-Driven Small Organizations in Colombia,” in *New Knowledge in Information Systems and Technologies*, 2019, pp. 622–629.
- [50] G. PowerData, “El Valor de la Gestión de Datos | Data Management.” <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/topic/data-management> (accessed Sep. 07, 2019).
- [51] V. Khatri and C. V. Brown, “Designing data governance,” *Communications of the ACM*, vol. 53, no. 1, pp. 148–152, 2010, doi: 10.1145/1629175.1629210.
- [52] Jimmym and IBM, “Seis pasos para el Gobierno de Datos,” 2012. <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/techarticle/gobierno-datos/index.html> (accessed May 27, 2019).
- [53] M. Aisyah and Y. Ruldeviyani, “Designing data governance structure based on data management body of knowledge (DMBOK) Framework: A case study on Indonesia deposit insurance corporation (IDIC),” in *2018 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACISIS 2018*, Yogyakarta, Indonesia, Jan. 2019, pp. 307–312, doi: 10.1109/ICACISIS.2018.8618151.
- [54] thedgi, “Goals and Principles for Data Governance,” *The Data Governance Institute*. http://www.datagovernance.com/adg_data_governance_goals/ (accessed Sep. 07, 2019).
- [55] M. Mosley, M. H. Brackett, S. Earley, and D. Henderson, *The DAMA Guide to The Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK Guide)*. 2010.
- [56] thedgi, “Governance, Stewardship, and Quality Roles and Responsibilities,” *The Data Governance Institute*. http://www.datagovernance.com/adg_data_governance_roles_and_responsibilities/ (accessed Sep. 07, 2019).
- [57] MinTIC, “Marco de Referencia de Arquitectura v. 2.0,” 2019. <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8118.html> (accessed Mar. 20, 2020).

- [58] MinTIC, “Decreto Único Sector TIC - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones,” 2018. <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-14797.html> (accessed Apr. 05, 2019).
- [59] MinTIC, “Arquitectura Sectorial - Arquitectura TI,” 2019. <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8119.html> (accessed May 14, 2019).
- [60] MinTIC, “Interoperabilidad - Arquitectura TI,” 2017. <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8117.html> (accessed May 14, 2019).
- [61] MinTIC, “Uso y Apropiación - Arquitectura TI,” 2017. <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8120.html> (accessed May 14, 2019).
- [62] “Información - Arquitectura TI.” <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8083.html> (accessed May 16, 2019).
- [63] MinTIC, “MGGTI.G.INF.05 Guía Técnica de Información - Gobierno del dato.” Oct. 2019, [Online]. Available: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9258_recurso_pdf.pdf.
- [64] J. E. Olson, *Data Quality: The Accuracy Dimension*, 1st ed. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2003.
- [65] T. Fisher, *The Data Asset: How Smart Companies Govern Their Data for Business Success*. New Jersey, 2009.
- [66] C. Batini, C. Cappiello, C. Francalanci, and A. Maurino, “Methodologies for data quality assessment and improvement,” *ACM Comput. Surv.*, vol. 41, no. 3, pp. 1–52, 2009, doi: 10.1145/1541880.1541883.
- [67] G. PowerData, “La importancia de la calidad de datos para los CIOs,” 2016. <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/la-importancia-de-la-calidad-de-datos-para-los-cios> (accessed Apr. 25, 2019).
- [68] P. Oliveira, F. Rodrigues, and P. Rangel Henriques, “A Formal Definition of Data Quality Problems.,” presented at the Proceedings of the 2005 International Conference on Information Quality, ICIQ 2005, Jan. 2005.

- [69] S. A. White and D. Miers, *BPMN Modeling and Reference Guide: Understanding and Using BPMN*. Future Strategies Inc., 2008.
- [70] S. A. White, “Introduction to BPMN- IBM Corporation,” 2004, [Online]. Available: http://yoann.nogues.free.fr/IMG/pdf/07-04_WP_Intro_to_BPMN_-_White-2.pdf.
- [71] G. Decker and A. Barros, “Interaction Modeling Using BPMN,” in *Business Process Management Workshops*, Berlin, Heidelberg, 2008, pp. 208–219, doi: 10.1007/978-3-540-78238-4_22.
- [72] “About the Business Process Model And Notation Specification Version 2.0.” <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/> (accessed Nov. 20, 2019).
- [73] “Beyond accuracy: what data quality means to data consumers | Paper | Microsoft Academic.” [https://academic.microsoft.com/paper/1567491469/reference/search?q=Beyond%20accuracy%3A%20what%20data%20quality%20means%20to%20data%20consumers&qe=Or\(Id%253D1561082337%252CId%253D2057012437%252CId%253D2085067988%252CId%253D2100408980%252CId%253D1578960547%252CId%253D2029125978%252CId%253D2075904323%252CId%253D2034334856%252CId%253D1966188439%252CId%253D2151580670%252CId%253D2127455238%252CId%253D2096878712%252CId%253D2005379079%252CId%253D2055353381%252CId%253D1542093369%252CId%253D2057000314%252CId%253D1998502859%252CId%253D1939474812%252CId%253D2035513689%252CId%253D1986525510%252CId%253D1991982874%252CId%253D2092342745%252CId%253D2090453846%252CId%253D2128000597%252CId%253D2088022181%252CId%253D2798466917%252CId%253D2913656818%252CId%253D2089080042%252CId%253D2047805418%252CId%253D2232772762%252CId%253D2031923732%252CId%253D1607171398%252CId%253D2320734565%252CId%253D123357955%252CId%253D109519746%252CId%253D41899500%252CId%253D2315249515%252CId%253D2244022996%252CId%253D2903338740\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/paper/1567491469/reference/search?q=Beyond%20accuracy%3A%20what%20data%20quality%20means%20to%20data%20consumers&qe=Or(Id%253D1561082337%252CId%253D2057012437%252CId%253D2085067988%252CId%253D2100408980%252CId%253D1578960547%252CId%253D2029125978%252CId%253D2075904323%252CId%253D2034334856%252CId%253D1966188439%252CId%253D2151580670%252CId%253D2127455238%252CId%253D2096878712%252CId%253D2005379079%252CId%253D2055353381%252CId%253D1542093369%252CId%253D2057000314%252CId%253D1998502859%252CId%253D1939474812%252CId%253D2035513689%252CId%253D1986525510%252CId%253D1991982874%252CId%253D2092342745%252CId%253D2090453846%252CId%253D2128000597%252CId%253D2088022181%252CId%253D2798466917%252CId%253D2913656818%252CId%253D2089080042%252CId%253D2047805418%252CId%253D2232772762%252CId%253D2031923732%252CId%253D1607171398%252CId%253D2320734565%252CId%253D123357955%252CId%253D109519746%252CId%253D41899500%252CId%253D2315249515%252CId%253D2244022996%252CId%253D2903338740)&f=&orderBy=0) (accessed Mar. 24, 2019).
- [74] “Managing Data Quality in Cooperative Information Systems | Paper | Microsoft Academic.”

[https://academic.microsoft.com/paper/2115100048/reference/search?q=Managing%20Data%20Quality%20in%20Cooperative%20Information%20Systems&qe=Or\(Id%253D1992673035%252CId%253D2000368422%252CId%253D2123975697%252CId%253D2035362408%252CId%253D57450894%252CId%253D2100107987%252CId%253D2118744608%252CId%253D33041674%252CId%253D1994181344%252CId%253D1484727516%252CId%253D2568580878%252CId%253D2108323463%252CId%253D2000237244%252CId%253D120584087%252CId%253D2101915266%252CId%253D2142532714%252CId%253D1968076133%252CId%253D1536575595%252CId%253D1502675984%252CId%253D144900376%252CId%253D1956112101%252CId%253D2085271999%252CId%253D1898496839%252CId%253D183881431%252CId%253D2616076417%252CId%253D2004012633%252CId%253D1939474812%252CId%253D2134958002%252CId%253D2126771381%252CId%253D1600445746%252CId%253D1975385576%252CId%253D1740254156%252CId%253D1550799148%252CId%253D2502930862%252CId%253D167590151%252CId%253D1578444342%252CId%253D1654683519%252CId%253D29711433%252CId%253D44040175%252CId%253D1703393478%252CId%253D80817879%252CId%253D114878121\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/paper/2115100048/reference/search?q=Managing%20Data%20Quality%20in%20Cooperative%20Information%20Systems&qe=Or(Id%253D1992673035%252CId%253D2000368422%252CId%253D2123975697%252CId%253D2035362408%252CId%253D57450894%252CId%253D2100107987%252CId%253D2118744608%252CId%253D33041674%252CId%253D1994181344%252CId%253D1484727516%252CId%253D2568580878%252CId%253D2108323463%252CId%253D2000237244%252CId%253D120584087%252CId%253D2101915266%252CId%253D2142532714%252CId%253D1968076133%252CId%253D1536575595%252CId%253D1502675984%252CId%253D144900376%252CId%253D1956112101%252CId%253D2085271999%252CId%253D1898496839%252CId%253D183881431%252CId%253D2616076417%252CId%253D2004012633%252CId%253D1939474812%252CId%253D2134958002%252CId%253D2126771381%252CId%253D1600445746%252CId%253D1975385576%252CId%253D1740254156%252CId%253D1550799148%252CId%253D2502930862%252CId%253D167590151%252CId%253D1578444342%252CId%253D1654683519%252CId%253D29711433%252CId%253D44040175%252CId%253D1703393478%252CId%253D80817879%252CId%253D114878121)&f=&orderBy=0) (accessed Mar. 24, 2019).

[75] “Data Governance: How to Design, Deploy and Sustain an Effective Data Governance Program | Paper | Microsoft Academic.” <https://academic.microsoft.com/paper/1915060676/citedby/search?q=Data%20Governance%3A%20How%20to%20Design%2C%20Deploy%20and%20Sustain%20an%20Effective%20Data%20Governance%20Program&qe=RIId%253D1915060676&f=&orderBy=0> (accessed Mar. 24, 2019).

[76] “Designing data governance | Paper | Microsoft Academic.” [https://academic.microsoft.com/paper/2091359547/reference/search?q=Designing%20data%20governance&qe=Or\(Id%253D1493645886%252CId%253D1567491469%252CId%253D2147753581%252CId%253D2068376489%252CId%253D1596854558%252CId%253D1986525510%252CId%253D1583120786\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/paper/2091359547/reference/search?q=Designing%20data%20governance&qe=Or(Id%253D1493645886%252CId%253D1567491469%252CId%253D2147753581%252CId%253D2068376489%252CId%253D1596854558%252CId%253D1986525510%252CId%253D1583120786)&f=&orderBy=0) (accessed Mar. 24, 2019).

- [77] “Data Quality for the Information Age | Paper | Microsoft Academic.” <https://academic.microsoft.com/paper/1484727516/citedby/search?q=Data%20Quality%20for%20the%20Information%20Age&qe=RIId%253D1484727516&f=&orderBy=0> (accessed Mar. 24, 2019).
- [78] “Journey to Data Quality | Paper | Microsoft Academic.” [https://academic.microsoft.com/paper/1594961664/reference/search?q=Journey%20to%20Data%20Quality&qe=Or\(Id%253D1567491469%252CId%253D2034334856%252CId%253D2000237244%252CId%253D2338532967%252CId%253D2151580670%252CId%253D1975322779%252CId%253D1571131797%252CId%253D2057000314%252CId%253D1939474812%252CId%253D2135713994%252CId%253D2128000597%252CId%253D1486606141%252CId%253D2796017088\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/paper/1594961664/reference/search?q=Journey%20to%20Data%20Quality&qe=Or(Id%253D1567491469%252CId%253D2034334856%252CId%253D2000237244%252CId%253D2338532967%252CId%253D2151580670%252CId%253D1975322779%252CId%253D1571131797%252CId%253D2057000314%252CId%253D1939474812%252CId%253D2135713994%252CId%253D2128000597%252CId%253D1486606141%252CId%253D2796017088)&f=&orderBy=0) (accessed Mar. 24, 2019).
- [79] K. Wende, “A model for data governance - Organising accountabilities for data quality management,” 2007, pp. 416–425.
- [80] “VOSviewer - Visualizing scientific landscapes,” *VOSviewer*. <https://www.vosviewer.com/> (accessed Sep. 21, 2019).
- [81] “Roy Rosenzweig Center for History and New Media, «Zotero Quick Star Guide», Zotero Quick Star Guide,” 2011. https://www.zotero.org/support/quick_start_guide. (accessed Mar. 03, 2019).
- [82] OECD, “Colombia’s path towards OECD accession - OECD,” 2020. <http://www.oecd.org/colombia/colombia-accession-to-the-oecd.htm> (accessed Feb. 21, 2021).
- [83] OECD, “Data governance in the public sector | The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector | OECD iLibrary.” <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9cada708-en/index.html?itemId=/content/component/9cada708-en> (accessed Feb. 21, 2021).
- [84] MinTIC, “MGGTI G.INF.01 Guía Técnica Básica de Información,” 2019. <https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/w3-article-9253.html>.
- [85] MinTIC, “MAE.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial,” 2019. https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/articles-144764_recurso_pdf.pdf.

- [86] MinTIC, “G.GEN.01 Generalidades del Marco de Referencia de AE para la gestión de TI.” Oct. 2019, Accessed: Mar. 28, 2020. [Online]. Available: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/propertyvalues-8158_descargable_3.pdf.
- [87] “Planeación de los Componentes de Información - EL.INF.01 - Arquitectura TI.” <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-8806.html> (accessed Jun. 29, 2020).
- [88] “Gobierno de los Componentes de Información - EL.INF.02 - Arquitectura TI.” <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-8882.html> (accessed Jun. 29, 2020).
- [89] “Gestionar el ciclo de vida de Componentes de Información - EL.INF.10 - Arquitectura TI.” <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-8697.html> (accessed Jun. 29, 2020).
- [90] “Flujos e intercambio de Componentes de Información - EL.INF.11 - Arquitectura TI.” <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-8885.html> (accessed Jun. 29, 2020).
- [91] G. P. Gasca-Hurtado and L. Machuca-Villegas, “Era de la Cuarta Revolución Industrial,” *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, no. 34, pp. xi–xv, Oct. 2019, doi: 10.17013/risti.34.0.
- [92] M. A. O. Sanabria, F. O. A. Fernández, and M. P. G. Zabala, “Colombian case study for the analysis of open data government: A data quality approach,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, Galway, Ireland, Apr. 2018, pp. 389–394, doi: 10.1145/3209415.3209474.
- [93] S. Kotusev, “TOGAF-based enterprise architecture practice: An exploratory case study,” *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 43, no. 1, pp. 321–359, 2018, doi: 10.17705/1CAIS.04320.
- [94] I. W. S. M. Vergantana, I. G. R. Dantes, and K. Y. E. Aryanto, “Evaluation of governance financial management information system (SIPKD) with framework of COBIT 5 in the government of Denpasar city,” in *Journal of Physics: Conference*

- Series*, Singaraja, Indonesia, Apr. 2020, vol. 1516, no. 1, doi: 10.1088/1742-6596/1516/1/012007.
- [95] A. Yulfitri, “Modeling operational model of data governance in government: Case study: Government agency X in Jakarta,” presented at the 2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2016 - Proceedings, 2017, doi: 10.1109/ICITSI.2016.7858207.
- [96] T. Mlangeni and E. Ruhode, “Data governance: A challenge for merged and collaborating institutions in developing countries,” *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 504, pp. 242–253, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-59111-7_21.
- [97] G. Wang, Y. Wang, J. Wang, and S. Yang, “Study of data governance evaluation in enterprises based on grouping method for combining evidence,” *Xitong Gongcheng Lilun yu Shijian/System Engineering Theory and Practice*, vol. 36, no. 6, pp. 1505–1516, 2016, doi: 10.12011/1000-6788(2016)06-1505-12.
- [98] S. B. A. Guetat and S. B. D. Dakhli, “The Architecture Facet of Information Governance: The Case of Urbanized Information Systems,” in *Procedia Computer Science*, Vilamoura, Portugal, Sep. 2015, vol. 64, pp. 1088–1098, doi: 10.1016/j.procs.2015.08.564.
- [99] R. Abraham, J. Schneider, and J. vom Brocke, “Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda,” *International Journal of Information Management*, vol. 49, pp. 424–438, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008.
- [100] M. Cabrera Méndez, “Introducción a las fuentes de información,” Apr. 2010, Accessed: Jul. 12, 2020. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/handle/10251/7580>.
- [101] W. sobre T. O. P. E. R. del B. said, “16.1. Identificación orígenes de datos. Utilizando Data Profiling,” *El Rincon del BI*, May 03, 2010. <https://churriwifi.wordpress.com/2010/05/03/16-1-identificacion-origenes-de-datos-utilizando-data-profiling/> (accessed Jul. 12, 2020).

- [102] L. Polanco Garay, M. Soto, and Dailien, “GUÍA PARA EL DESARROLLO DE ALMACENES DE DATOS. GUIDE FOR THE DEVELOPMENT OF DATA WAREHOUSES,” vol. 7, pp. 18–42, Jan. 2016.
- [103] PowerData, “La Calidad de los Datos: una radiografía completa.” [Online]. Available: http://cdn2.hubspot.net/hub/239039/file-1441123554-pdf/docs/PWD_-_CALIDAD_DATOS_-_RADIOGRAFIA.pdf.
- [104] O. Azeroual, G. Saake, and E. Schallehn, “Analyzing data quality issues in research information systems via data profiling,” *International Journal of Information Management*, vol. 41, pp. 50–56, 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.02.007.
- [105] Y. Yang, Y. Yuan, and B. Li, “Data quality evaluation: Methodology and key factors,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 10699 LNCS, pp. 222–230, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-73830-7_22.
- [106] P. Papotti, “Data quality between promises and results,” 2016, p. 200, doi: 10.1109/ICDEW.2016.7495647.
- [107] S. Juddoo and C. George, “Discovering Most Important Data Quality Dimensions Using Latent Semantic Analysis,” presented at the 2018 International Conference on Advances in Big Data, Computing and Data Communication Systems, icABCD 2018, 2018, doi: 10.1109/ICABCD.2018.8465129.
- [108] C. Csáki, “Towards open data quality improvements based on root cause analysis of quality issues,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 11020 LNCS, pp. 208–220, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-98690-6_18.
- [109] S. Greengard, “10 Top Data Quality Tools,” Jun. 20, 2019. <https://www.datamation.com/big-data/10-top-data-quality-tools.html> (accessed Jul. 16, 2020).
- [110] V. Pulla, C. Varol, and M. Al, “Open Source Data Quality Tools: Revisited,” 2016, pp. 893–902.

- [111] “Herramientas de calidad de datos,” *Capterra*.
[https://www.capterra.es/directory/31126/data-quality/software?features\[\]=Data+Profiling](https://www.capterra.es/directory/31126/data-quality/software?features[]=Data+Profiling) (accessed Jul. 16, 2020).
- [112] “Data Profiling Software Tool, Data Validation & Quality Assessment,” *Data Ladder*. <https://dataladder.com/data-profiling/> (accessed Jul. 16, 2020).
- [113] “IBM InfoSphere QualityStage - Overview,” Mar. 17, 2020.
<https://www.ibm.com/products/infosphere-qualitystage> (accessed Jul. 16, 2020).
- [114] “OpenRefine.” <https://openrefine.org/> (accessed Jul. 16, 2020).
- [115] “Trillium DQ -- data quality software from Syncsort.”
<https://www.syncsort.com/en/products/trillium-dq> (accessed Jul. 16, 2020).
- [116] “Talend Data Quality: entregue datos fiables para obtener la información que necesita,” *Talend Real-Time Open Source Data Integration Software*.
<https://es.talend.com/products/data-quality/> (accessed Jul. 16, 2020).
- [117] “Data Quality Open Studio: ETL de código abierto para calidad de datos,” *Talend Real-Time Open Source Data Integration Software*.
<https://es.talend.com/products/data-quality/data-quality-open-studio/> (accessed Jul. 16, 2020).
- [118] “The premier open source Data Quality solution | DataCleaner.”
<https://datacleaner.github.io/> (accessed Jul. 16, 2020).
- [119] “Data Profiling Tool|Datamartist.” <http://www.datamartist.com/> (accessed Jul. 16, 2020).
- [120] Ataccama, “Data Quality Analyzer.” <https://www.ataccama.com/product/data-discovery-and-profiling/dqa> (accessed Aug. 08, 2020).
- [121] “Oracle Enterprise Data Quality | Oracle Colombia.”
<https://www.oracle.com/co/middleware/technologies/enterprise-data-quality.html>
(accessed Aug. 08, 2020).
- [122] A. Papamichail, A. V. Zarras, and P. Vassiliadis, “Do People Use Naming Conventions in SQL Programming?,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in*

- Bioinformatics*), vol. 12011 LNCS, pp. 429–440, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-38919-2_35.
- [123] “Dime como programas y te dire quien eres?,” *Helkyn Coello Blog*, Dec. 08, 2008. <https://helkyncoello.wordpress.com/2008/12/08/dime-como-programas-y-te-dire-quien-eres/> (accessed Sep. 06, 2020).
- [124] Y. Wang, S. Wang, X. Li, H. Li, and J. Du, “Identifier Naming Conventions and Software Coding Standards: A Case Study in One School of Software,” in *2010 International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering*, Dec. 2010, pp. 1–4, doi: 10.1109/CISE.2010.5676869.
- [125] I. Horton and P. Van Weert, “Introducing Fundamental Types of Data,” in *Beginning C++17: From Novice to Professional*, I. Horton and P. Van Weert, Eds. Berkeley, CA: Apress, 2018, pp. 27–64.
- [126] X.-O. Ding, H.-Z. Wang, X.-Y. Zhang, J.-Z. Li, and H. Gao, “Association relationships study of multi-dimensional data quality,” *Ruan Jian Xue Bao/Journal of Software*, vol. 27, no. 7, pp. 1626–1644, 2016, doi: 10.13328/j.cnki.jos.005040.
- [127] L. Sebastian-Coleman, “Chapter 4 - Data Quality and Measurement,” in *Measuring Data Quality for Ongoing Improvement*, L. Sebastian-Coleman, Ed. Boston: Morgan Kaufmann, 2013, pp. 39–53.
- [128] M. Allen and D. Cervo, “Chapter 9 - Data Quality Management,” in *Multi-Domain Master Data Management*, M. Allen and D. Cervo, Eds. Boston: Morgan Kaufmann, 2015, pp. 131–160.
- [129] D. Loshin, “Chapter 1 - Business Impacts of Poor Data Quality,” in *The Practitioner’s Guide to Data Quality Improvement*, D. Loshin, Ed. Boston: Morgan Kaufmann, 2011, pp. 1–16.
- [130] “IBM InfoSphere Information Server for Data Quality - Visión general.” <https://www.ibm.com/co-es/products/infosphere-info-server-for-datamgmt> (accessed Feb. 27, 2021).
- [131] A. Maydanchik, *Data Quality For Practitioners Series - Data Quality Assessment*. Technics Publications, LLC, 2007.

- [132] S. Pearlman and Talend, “Cómo elaborar políticas a efectos de cumplimiento del RGPD - Talend,” *Talend Real-Time Open Source Data Integration Software*, 2019. <https://es.talend.com/resources/gdpr-compliance-develop-policies/> (accessed Aug. 07, 2020).
- [133] L. S. Coleman, *Measuring Data Quality for Ongoing Improvement*. Elsevier, 2013.
- [134] “Bizagi Oficial Plataforma de negocios digitales y BPMS.” <https://www.bizagi.com/es> (accessed Jan. 11, 2020).
- [135] CORPOCESAR, “PCA-05-P-03 PROCEDIMIENTO EMISIÓN DE FACTURACIÓN.” Dec. 20, 2019, [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1Wt-nJhArbNsa2lWwZcsMjBvuahiNMrCF/view?usp=sharing>.
- [136] “Art. 617. Requisitos de la factura de venta. - Estatuto Tributario Nacional.” <https://estatuto.co/?e=436> (accessed May 23, 2020).
- [137] MinAmbiente, “Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible,” May 26, 2015. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153> (accessed Sep. 08, 2020).
- [138] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, “Decreto 1008 del 14 de junio de 2018 - Política de Gobierno Digital,” Jun. 14, 2018. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/74903:Decreto-1008-del-14-de-junio-de-2018> (accessed Mar. 08, 2020).
- [139] MinTIC, “Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial,” 2019. <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-channel.html> (accessed Jul. 04, 2020).
- [140] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, “MANUAL DE GOBIERNO DIGITAL Implementación de la Política de Gobierno Digital.” Apr. 2019, [Online]. Available: https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf.
- [141] MinTIC, “Marco de Referencia v. 1.0,” 2014. <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8114.html>.

- [142] M. A. Osorio-Sanabria, F. Amaya-Fernández, and M. P. González-Zabala, “Developing a model to readiness assessment of open government data in public institutions in Colombia,” in *Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, New York, NY, USA, Sep. 2020, pp. 334–340, doi: 10.1145/3428502.3428548.
- [143] M. Osorio-Sanabria, J. Brito-Carvajal, H. Astudillo, F. Amaya-Fernández, and M. González-Zabala, “Evaluating Open Government Data Programs: A Systematic Mapping Study,” in *2020 Seventh International Conference on eDemocracy eGovernment (ICEDEG)*, Apr. 2020, pp. 157–164, doi: 10.1109/ICEDEG48599.2020.9096755.
- [144] M. A. Osorio-Sanabria, F. Amaya-Fernández, and M. P. González-Zabala, “Towards an evaluation model of the readiness of open data in colombian higher education institutions,” *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, vol. 2020, no. E28, pp. 752–765, 2020.
- [145] M. A. Osorio Sanabria, “Diseño de un modelo de evaluación de la preparación para la apertura de datos. Caso Universidad del Magdalena,” Universidad Pontificia Bolivariana, 2020.
- [146] M. A. Osorio-Sanabria, F. Amaya-Fernández, and M. P. González-Zabala, “Exploring the perspectives of open data ecosystems: a systematic mapping study,” *EATIS2020*, 2020.
- [147] “ISO 9001 y el ciclo PHVA.” <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2019/05/ciclo-phva-en-iso-9001/> (accessed Feb. 28, 2021).
- [148] Talend, “Talend Open Studio for Data Quality User Guide,” p. 315, Feb. 2020, [Online]. Available: https://download-mirror2.talend.com/top/user-guide-download/V731/TalendOpenStudio_DQ_UG_EN_7.3.1.pdf?_ga=2.157729530.1300886723.1600998382-817299820.1600998382.
- [149] International Organization for Standardization, “ISO 9001:2015(es), Sistemas de Gestión de la Calidad — Requisitos,” Sep. 2015. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es> (accessed Oct. 04, 2020).

- [150] I. Alhassan, D. Sammon, and M. Daly, “Critical Success Factors for Data Governance: A Theory Building Approach,” *Information Systems Management*, vol. 36, no. 2, pp. 98–110, 2019, doi: 10.1080/10580530.2019.1589670.
- [151] D. A. Saputra, D. Handika, and Y. Ruldeviyani, “Data Governance Maturity Model (DGM2) Assessment in organization transformation of digital telecommunication company: Case study of PT Telekomunikasi Indonesia,” 2019, pp. 325–330, doi: 10.1109/ICACISIS.2018.8618255.
- [152] O. Benfeldt, J. S. Persson, and S. Madsen, “Data Governance as a Collective Action Problem,” *Information Systems Frontiers*, 2019, doi: 10.1007/s10796-019-09923-z.
- [153] F. F. Mukhrizal, N. A. B. Aziz, and E. A. P. Akhir, “Data governance practice for outbound supply chain management (SCM): A case study of Malaysian textile industry,” *International Journal of Supply Chain Management*, vol. 8, no. 2, pp. 965–970, 2019.
- [154] T. Lillie and S. Eybers, “Identifying the constructs and agile capabilities of data governance and data management: A review of the literature,” *Communications in Computer and Information Science*, vol. 933, pp. 313–326, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-11235-6_20.
- [155] J. P. Simão and O. Belo, “A step foreword historical data governance in information systems,” *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 341, pp. 80–90, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-11395-7_8.
- [156] R. Zhang, M. Indulska, and S. Sadiq, “Discovering Data Quality Problems,” *Bus Inf Syst Eng*, vol. 61, no. 5, pp. 575–593, Oct. 2019, doi: 10.1007/s12599-019-00608-0.
- [157] “Colombian Case Study for the Analysis of Open Data Government | Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance.” <https://dl-acm-org.biblioteca.unimagdalena.edu.co/doi/10.1145/3209415.3209474> (accessed Apr. 19, 2020).
- [158] I. Alhassan, D. Sammon, and M. Daly, “Data governance activities: a comparison between scientific and practice-oriented literature,” *Journal of Enterprise*

Information Management, vol. 31, no. 2, pp. 300–316, Jan. 2018, doi: 10.1108/JEIM-01-2017-0007.

- [159] J. Sautter *et al.*, “Beyond Data Quality: Data Excellence Challenges from an Enterprise, Research and City Perspective,” Apr. 2020, pp. 245–252, Accessed: Apr. 19, 2020. [Online]. Available: <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0006912902450252>.
- [160] R. I. Permana and J. S. Suroso, “Data Governance Maturity Assessment at PT. XYZ. Case Study: Data Management Division,” 2018, pp. 15–20, doi: 10.1109/ICIMTech.2018.8528142.
- [161] P. L. Espíndola, J. F. S. Junior, F. Rosa, and J. P. Juliani, “Data governance applied to information science: Analysis of a scientific data system for the health area,” *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciencia da Informacao*, vol. 16, no. 3, pp. 274–298, 2018, doi: 10.20396/rdbci.v16i3.8651080.
- [162] J. Attard and R. Brennan, “Challenges in value-driven data governance,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 11230 LNCS, pp. 546–554, 2018, doi: 10.1007/978-3-030-02671-4_33.
- [163] A. Wrobel, K. Komnata, and K. Rudek, “IBM data governance solutions,” 2018, vol. 2018-January, pp. 1–3, doi: 10.1109/BESC.2017.8256387.
- [164] M. Al-Ruithe and E. Benkhelifa, “A conceptual framework for cloud data governance-driven decision making,” 2018, vol. 2018-January, pp. 1–6, doi: 10.1109/FADS.2017.8253182.
- [165] F. Haneem, A. Azmi, and N. Kama, “Co-dependence relationship between master data management and data quality: A review,” *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 95, no. 22, pp. 6323–6335, 2017.
- [166] F. Haneem, R. Ali, N. Kama, and S. Basri, “Resolving data duplication, inaccuracy and inconsistency issues using Master Data Management,” in *2017 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, Jul. 2017, pp. 1–6, doi: 10.1109/ICRIIS.2017.8002453.

- [167] L. Ampuero, R. Alfaro, C. Raymundo, and F. Dominguez, “Technological-organizational maturity model for the successful implementation of Data Governance initiatives,” 2017, pp. 93–99.
- [168] C. Rincón López, M. D. Rojas López, and M. E. Valencia Corrales, “Approach of framework for information governance based on COBIT,” *Espacios*, vol. 38, no. 46, 2017.
- [169] K. Arthofer and D. Girardi, “Data quality-And master data management -A hospital case,” *Studies in Health Technology and Informatics*, vol. 236, pp. 259–266, 2017, doi: 10.3233/978-1-61499-759-7-259.
- [170] M. Al-Ruithe, S. Mthunzi, and E. Benkhelifa, “Data governance for security in IoT & cloud converged environments,” presented at the Proceedings of IEEE/ACS International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA, 2017, doi: 10.1109/AICCSA.2016.7945737.
- [171] V. Were and C. Moturi, “Toward a data governance model for the Kenya health professional regulatory authorities,” *TQM Journal*, vol. 29, no. 4, pp. 579–589, 2017, doi: 10.1108/TQM-10-2016-0092.
- [172] M. A. Osorio Sanabria, C. A. Guerrero Alarcón, and M. P. González-Zabala, “Data governance as support in the data management of institutions of higher education,” *Espacios*, vol. 38, no. 51, 2017.
- [173] L. F. Castillo, C. Raymundo, and F. D. Mateos, “Information architecture model for data governance initiatives in peruvian universities,” in *9th International Conference on Management of Digital EcoSystems, MEDES 2017*, Bangkok, Thailand, Nov. 2017, vol. 2017-January, pp. 104–107, doi: 10.1145/3167020.3167036.
- [174] R. George, T. Truong, and J. Davidson, “Establishing an effective data governance system,” *Pharmaceutical Technology Europe*, vol. 29, no. 11, pp. 40–43, 2017.
- [175] K.-A. Jang and W.-J. Kim, “A study on the trend analysis of Data governance research using metadata analysis,” *Information (Japan)*, vol. 20, no. 5, pp. 3243–3250, 2017.

- [176] A. A. Avery and K. Cheek, “Analytics governance: Towards a definition and framework,” presented at the 2015 Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2015, 2015.
- [177] F. S. Guimarães, C. P. Caldeira, and P. Quaresma, “Metadata implementation as ontology: Structure of enterprise intelligence,” in *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, Jun. 2015, pp. 1–5, doi: 10.1109/CISTI.2015.7170413.
- [178] Y. Man, J. Zhao, M. Chen, H. Yuan, and Y. Xing, “The Study of Data Governance for Telecom Network Management,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 8944, pp. 798–804, 2015, doi: 10.1007/978-3-319-15554-8_71.
- [179] A. Borek, A. K. Parlikad, P. Woodall, and M. Tomasella, “A risk based model for quantifying the impact of information quality,” *Computers in Industry*, vol. 65, no. 2, pp. 354–366, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.compind.2013.12.004.
- [180] C. Nguyen, J. Sargent, R. Stockdale, and H. Scheepers, “Towards a unified framework for governance and management of information,” presented at the Proceedings of the 25th Australasian Conference on Information Systems, ACIS 2014, 2014.
- [181] T. O’Brien, A. Sukumar, and M. Helfert, “The value of good data - A quality perspective a framework for discussion,” 2013, vol. 2, pp. 555–562.
- [182] P. P. Tallon, R. V. Ramirez, and J. E. Short, “The Information Artifact in IT Governance: Toward a Theory of Information Governance,” *Journal of Management Information Systems*, vol. 30, no. 3, pp. 141–178, Dec. 2013, doi: 10.2753/MIS0742-1222300306.
- [183] R. Egelstaff and M. Wells, “Data governance frameworks and change management,” in *Health Information Governance in a Digital Environment*, 2013, pp. 108–119.
- [184] L. Vnuk, A. Koronios, and J. Gao, “Enterprise metadata management: Identifying success factors for implementing managed metadata environments,” presented at the Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2012, 2012.

- [185] M. S. Sulong, A. Koronios, J. Gao, and A. Abdul-Aziz, "Service-oriented architecture initiatives with information quality: Exploring the issues," presented at the ECIS 2012 - Proceedings of the 20th European Conference on Information Systems, 2012.
- [186] A. Gregory and L. Bentall, "Data governance Protecting and managing the value of your customer data assets: Stage 3: Identifying and controlling the risk in using third-party processors," *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, vol. 13, no. 4, pp. 335–344, 2012, doi: 10.1057/dddmp.2012.5.
- [187] D. Wilbanks and K. Lehman, "Data governance for SoS," *International Journal of System of Systems Engineering*, vol. 3, no. 3–4, pp. 337–346, 2012, doi: 10.1504/IJSSE.2012.052698.
- [188] B. Otto, "A morphology of the organisation of data governance," presented at the 19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011, 2011.
- [189] A. Gregory, "Data governance Protecting and unleashing the value of your customer data assets: Stage 1: Understanding data governance and your current data management capability," *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, vol. 12, no. 3, pp. 230–248, 2011, doi: 10.1057/dddmp.2010.41.
- [190] A. Gregory and K. Hunter, "Data governance protecting and unleashing the value of your customer data assets: Stage 2: Fixing the priorities: Increase revenues and profits by raising your data quality IQ," *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, vol. 13, no. 1, pp. 40–56, 2011, doi: 10.1057/dddmp.2011.16.
- [191] Z. Panian, "Some practical experiences in data governance," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 62, pp. 946–953, 2010.
- [192] M. Ghasemaghaei and G. Calic, "Can big data improve firm decision quality? The role of data quality and data diagnosticity," *Decision Support Systems*, vol. 120, pp. 38–49, May 2019, doi: 10.1016/j.dss.2019.03.008.
- [193] V. C. Pezoulas *et al.*, "Medical data quality assessment: On the development of an automated framework for medical data curation," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 107, pp. 270–283, Apr. 2019, doi: 10.1016/j.combiomed.2019.03.001.

- [194] W.-L. Tsai and Y.-C. Chan, "Designing a framework for data quality validation of meteorological data system," *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E102D, no. 4, pp. 800–809, 2019, doi: 10.1587/transinf.2018DAP0021.
- [195] R. Sabtiana, S. B. Yudhoatmojo, and A. N. Hidayanto, "Data Quality Management Maturity Model: A Case Study in BPS-Statistics of Kaur Regency, Bengkulu Province, 2017," presented at the 2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018, 2019, doi: 10.1109/CITSM.2018.8674323.
- [196] A. Lucas, "Critical Success Factors for Corporate Data Quality Management," *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 930, pp. 630–644, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-16181-1_60.
- [197] C. Cichy and S. Rass, "An overview of data quality frameworks," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 24634–24648, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2899751.
- [198] M. Ferreira and L. A. Silva, "Data Quality Measurement Framework," in *2018 XLIV Latin American Computer Conference (CLEI)*, Oct. 2018, pp. 455–463, doi: 10.1109/CLEI.2018.00061.
- [199] R. Perez-Castillo *et al.*, "Data quality best practices in IoT environments," 2018, pp. 272–275, doi: 10.1109/QUATIC.2018.00048.
- [200] H. Cheng, D. Feng, X. Shi, and C. Chen, "Data quality analysis and cleaning strategy for wireless sensor networks," *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking*, vol. 2018, no. 1, 2018, doi: 10.1186/s13638-018-1069-6.
- [201] J. Bokrantz, A. Skoogh, D. Lämkuil, A. Hanna, and T. Perera, "Data quality problems in discrete event simulation of manufacturing operations," *Simulation*, vol. 94, no. 11, pp. 1009–1025, 2018, doi: 10.1177/0037549717742954.
- [202] F. Fox, V. R. Aggarwal, H. Whelton, and O. Johnson, "A data quality framework for process mining of electronic health record data," 2018, pp. 12–21, doi: 10.1109/ICHI.2018.00009.
- [203] P. Zhang, F. Xiong, J. Gao, and J. Wang, "Data quality in big data processing: Issues, solutions and open problems," 2018, pp. 1–7, doi: 10.1109/UIC-ATC.2017.8397554.

- [204] L. Bai, R. Meredith, and F. Burstein, “A data quality framework, method and tools for managing data quality in a health care setting: an action case study,” *Journal of Decision Systems*, vol. 27, pp. 144–154, 2018, doi: 10.1080/12460125.2018.1460161.
- [205] C. Duvier, P. B. Anand, and C. Oltean-Dumbrava, “Data quality and governance in a UK social housing initiative: Implications for smart sustainable cities,” *Sustainable Cities and Society*, vol. 39, pp. 358–365, 2018, doi: 10.1016/j.scs.2018.02.015.
- [206] H. H. Ahmed, “Data quality assessment in the integration process of linked open data (LOD),” 2018, vol. 2017-October, pp. 1–6, doi: 10.1109/AICCSA.2017.178.
- [207] N. Micic, D. Neagu, F. Campean, and E. H. Zadeh, “Towards a Data Quality Framework for Heterogeneous Data,” 2018, vol. 2018-January, pp. 155–162, doi: 10.1109/iThings-GreenCom-CPSCoM-SmartData.2017.28.
- [208] M. M. J. Ferney, L. Beltran Nicolas Estefan, and V. V. J. Alexander, “Assessing data quality in open data: A case study,” 2018, vol. 2018-January, pp. 1–5, doi: 10.1109/CONIITI.2017.8273343.
- [209] V. Huser, M. G. Kahn, J. S. Brown, and R. Gouripeddi, “Methods for examining data quality in healthcare integrated data repositories,” *Pacific Symposium on Biocomputing*, vol. 0, no. 212669, pp. 628–633, 2018, doi: 10.1142/9789813235533_0059.
- [210] X. Ding, “Multiple Data Quality Evaluation and Data Cleaning on Imprecise Temporal Data,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 11158 LNCS, pp. 69–75, 2018, doi: 10.1007/978-3-030-01391-2_14.
- [211] W.-J. Jang, J.-Y. Kim, B.-T. Lim, and G.-Y. Gim, “A study on data profiling based on the statistical analysis for big data quality diagnosis,” *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 117, pp. 77–88, 2018, doi: 10.14257/ijast.2018.117.07.
- [212] W. Dai, K. Yoshigoe, and W. Parsley, “Improving data quality through deep learning and statistical models,” *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 558, pp. 515–522, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-54978-1_66.

- [213] Z. Bicevska, J. Bicevskis, and I. Oditis, "Models of data quality," *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 311, pp. 194–211, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-77721-4_11.
- [214] R. Jantzen, B. Rance, S. Katsahian, A. Burgun, and V. Looten, "The need of an open data quality policy: The case of the 'transparency - health' database in the prevention of conflict of interest," *Studies in Health Technology and Informatics*, vol. 247, pp. 611–615, 2018, doi: 10.3233/978-1-61499-852-5-611.
- [215] A. G. Mohammed, A. Eram, and J. R. Talburt, "ISO 8000-61 data quality management standard, TDQM compliance, IQ principles," presented at the Proceedings of the 22nd MIT International Conference on Information Quality, ICIQ 2017, 2017.
- [216] T. F. Kusumasari and Fitria, "Data profiling for data quality improvement with OpenRefine," presented at the 2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2016 - Proceedings, 2017, doi: 10.1109/ICITSI.2016.7858197.
- [217] C. Sanders, "Improved integration between engineering and supply chain through a data quality and governance framework," 2017, vol. 6, pp. 458–463, doi: 10.3233/978-1-61499-792-4-458.
- [218] J. Bicevskis, Z. Bicevska, and G. Karnitis, "Executable Data Quality Models," 2016, vol. 104, pp. 138–145, doi: 10.1016/j.procs.2017.01.087.
- [219] S. Swapna, P. Niranjana, B. Srinivas, and R. Swapna, "Data cleaning for data quality," 2016, pp. 344–348.
- [220] H.-T. Moges, V. V. Vlasselaer, W. Lemahieu, and B. Baesens, "Determining the use of data quality metadata (DQM) for decision making purposes and its impact on decision outcomes - An exploratory study," *Decision Support Systems*, vol. 83, pp. 32–46, 2016, doi: 10.1016/j.dss.2015.12.006.
- [221] S. N. Malange, E. K. Ngassam, S. O. Ojo, and I. O. Osunmakinde, "Methodology for improving Data Quality Management in South African government departments," presented at the 2015 IST-Africa Conference, IST-Africa 2015, 2015, doi: 10.1109/ISTAFRICA.2015.7190563.

- [222] J. Stausberg, D. Nasseh, and M. Nonnemacher, “Measuring Data Quality: A Review of the Literature between 2005 and 2013,” *Studies in Health Technology and Informatics*, vol. 210, pp. 712–716, 2015, doi: 10.3233/978-1-61499-512-8-712.
- [223] A. Zogla, I. Meirane, and E. Salna, “Analysis of data quality problem taxonomies,” 2015, vol. 2, pp. 445–450.
- [224] R. Zhang, V. Jayawardene, M. Indulska, S. Sadiq, and X. Zhou, “A data driven approach for discovering data quality requirements,” presented at the 35th International Conference on Information Systems “Building a Better World Through Information Systems”, ICIS 2014, 2014.

10 ANEXOS

Anexo A

HALLAZGOS IDENTIFICADOS DURANTE EL PERIODO 2015-2018

A continuación, se detallan a través de tablas por año, los hallazgos detectados por la CGR en la que se evidencian las debilidades en la administración de la información en las CAR seleccionadas en la investigación:

La Tabla 1, presenta algunos de los hallazgos detectados en la auditoría de la vigencia 2015 en los que se evidencian deficiencias en los controles internos para manejar información de usuarios y sus deudas con la entidad, problemas de comunicación entre las distintas áreas que se involucran en el proceso de liquidación, facturación y cobro de los diferentes conceptos de servicios que conlleva a pérdidas de dinero para las CAR.

Tabla 1. Detalle de hallazgos por CAR para el año 2015

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORNARE	No 17. Saldos de cartera (HA17)	Deficiencias en el proceso de conciliación entre las áreas de Cuentas por Cobrar y Contabilidad.	Genera incertidumbre sobre el valor real de la cartera.	1,341,034,000

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORNARE	No 18. Prescripción de facturas (HA18-D5)	Deficiencias en el proceso de recuperación de cartera y cobro coactivo.	Pérdida de recursos.	240,000,000.00
CORPOCESAR	A19 – Causación Sobretasa Ambiental	No registro de información.	Subestimación del Activo y el Patrimonio.	282,300,000.00
CORPOCESAR	A21 – Deudores por Tasa por Uso de Agua	No registro de información.	Subestimación del Activo y el Patrimonio.	1,836,500,000.00
CVS	H1: Cobros de Servicios de seguimiento ambiental	Fallas de control interno y aplicación oportuna de procedimiento Administrativos.	Incumplimiento de las obligaciones económicas.	44,238,726.00
CVS	H14: Deudores	Fallas del control interno contable al no detectar desviaciones en el proceso, al no registrar los pagos.	Informes poco confiables o inexactos. Subestimación cuenta Deudores.	144,575,049.00

Nota. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].

La Tabla 2, presenta el detalle de algunos de los hallazgos identificados durante la auditoría de la vigencia 2016. La CGR evidencia deficiencias en la gestión administrativa, los mecanismos de control, fallas en el manejo de información que subestiman los recursos de la entidad.

Tabla 2. Detalle de hallazgos por CAR para el año 2016

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CRA	H1. Cobro coactivo Tasa Retributiva y Tasa Uso de Agua (A-D1)	Deficiente gestión administrativa y legal.	Cartera subestimada.	963,151,099.00
CRA	H2. Deudores Sobretasa ambiental (A)	Gestión de cobro ineficiente.	Pocos recursos para financiar proyectos.	19,540,155,315.00
CRA	H3. Depuración derechos con acción de cobro prescrita (A)	Falta de información de deudores.	Deudas de difícil recaudo.	76,762,406.00
CORANTIOQUIA	14. D11. Reportes usuarios del recurso hídrico	Debilidades en la gestión de información de usuarios.	No permite consolidar el inventario y caracterización del recurso hídrico.	-
CORANTIOQUIA	32. Control de las cuentas por cobrar en Reclamación.	Falta de políticas contables para los saldos deudores.	No genera información confiable.	46,076,000,000.00
CORANTIOQUIA	35. Deudas de difícil cobro	Falta de aplicación a los manuales y políticas contables.	Clasificación errada de los deudores.	1,402,122,920.00
CORANTIOQUIA	36. Prescripción de cartera	Falta de aplicación a los manuales y políticas contables.	Sobreestimación de la cuenta Deudores.	25,100,000.00

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CDMB	No. 9 Recaudos a favor de terceros (A)	Falta de mecanismos para la identificación de recaudos.	Sobreestimación del Pasivo.	31,969,308.00
CDMB	No. 12 Procesos Judiciales (A)	Deficiencias en el registro de la provisión y deficiencias en la comunicación entre las dependencias.	Subestimación en la cuenta Provisión para Contingencias y sobreestimación en la Utilidad.	1,191,332,136.00
CDMB	No. 13 Deudas de difícil recaudo (A)	Deficiencias en el diseño de aplicación de procedimientos de control.	Saldo de deudores no clasificados.	2,474,923,127.00
CAR	4. Procesos Administrativos Sancionatorios	Incongruencias en la información, causada por deficiencias en el seguimiento y control.	Debilidades en ejecución de los Procesos Administrativos Sancionatorios.	-
CORPONOR	No. 1 (A, D1) Ajuste de la facturación de la Tasa Retributiva	Deficiencia en los mecanismos de control interno establecidos.	Subestimación en la cuenta Deudores.	233,700,000.00
CORPONOR	No. 2 (A y D2) Incertidumbre sobre los ingresos no tributarios TUA	Falta de controles sobre uso de recursos.	Ingresos sin facturarse.	42,699,176.00
CORPONOR	No. 3 (A y B1) Intereses, liquidación y facturación por TUA	Gestión ineficaz, ineficiente y antieconómica al liquidar la facturación.	Subestimación de la cuenta TUA.	42,699,176.00

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORPONOR	No. 4 (A, D4, F1 y B2) Intereses, liquidación y facturación intereses moratorios	Deficiencia en los mecanismos de control interno establecidos.	Detrimento al patrimonio público por la no liquidación y cobro de los intereses moratorios.	1,771,668,090.00
CORPONOR	No. 5 (A, D5 y F2) liquidación y facturación de la TUA del distrito de riego y drenaje del Rio Zulia	Inadecuada aplicación de la normativa relacionada con TUA; deficientes mecanismos de control para advertir la inadecuada liquidación y facturación.	Presunto detrimento al patrimonio del Estado al dejar de percibir ingresos por TUA.	1,716,280,445.00
CORPOURABA	1: Incorporación de los recaudos al presupuesto (A)	Deficiencias en el seguimiento, monitoreo y en la unificación de criterios.	Presupuesto de ingresos subestimado.	23,855,701.00
CORPOURABA	13: Deudores con saldo de naturaleza contraria (A)	Indebida clasificación del concepto del pago realizado, deficiencias en la gestión contable y en los controles del aplicativo.	Subestimación del grupo contable Deudores.	5,804,559.00
CORPOURABA	14: Identificación y clasificación de los hechos financieros relacionados con los deudores y los ingresos (A)	Ingresos mal clasificados por deficiencias en el desarrollo del proceso contable.	Afecta el cumplimiento de las características cualitativas de la información financiera.	519,149,738.00

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORPOURABA	15: Deudores de difícil recaudo (A)	Deficiente gestión contable.	Afecta el cumplimiento de las características cualitativas de la información financiera.	279,792,255.94
CORPOURABA	20: Deudores e ingresos registrados como recaudos a favor de terceros (A)	Deficiente gestión contable y financiera.	Afecta el estado real de la cartera y el saldo de ingresos.	(106,409,674.65)
CORPOURABA	35: Pago usuarios de tasas por uso (A)	Debilidades en la gestión administrativa y jurídica del cobro.	No se garantiza la sostenibilidad del recurso hídrico.	795,543,520.00
CORPOCESAR	No. A9 - Intereses de mora por Tasa Retributiva, Tasa por Utilización de Agua y Sobretasa Ambiental	No registro de información.	Incidencia negativa en la obtención de recursos.	23,968,000,000.00
CORPOCESAR	A10.D9.IP1 - Riesgo de prescripción Tasa Retributiva, Tasa por Uso de Agua y Multas	No ejercer una acción oportuna y eficaz en el cobro.	Afectación al patrimonio.	20,345,115,893.91

Nota. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].

La Tabla 3, que presenta el detalle de algunos de los hallazgos identificados durante la auditoría de la vigencia 2016. La CGR evidencia debilidades en la aplicación de mecanismos de control y monitoreo para la gestión de la información, conllevando a

ocasionar presunto daño patrimonial al Estado. Las siguientes CAR presentan los hallazgos más costosos: CORPOCESAR, CVS y CAM.

Tabla 3. Detalle de hallazgos por CAR para el año 2017

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORANTIOQUIA	No. 1. (A1-D1-F1): Valor liquidado y pagado por concepto de Contribución Parafiscal del Sector Eléctrico — TSE CORANTIOQUIA. — Hallazgo administrativo con presunta incidencia disciplinaria y fiscal.	Falta de mecanismos de control y monitoreo.	Dejó de percibir por concepto de esta contribución parafiscal	66,145,148.86
CORANTIOQUIA	No. 2. (A2-D2-F2): Excepciones Cobro Tasa por Uso (A Hallazgo Administrativo con presunta incidencia Disciplinaria y Fiscal.	Aplicación inadecuada de la normatividad del cobro de TUA.	Presunto daño patrimonial al Estado al no presentar recaudos de ingresos previstos para protección del medio ambiente.	67,051,389.00
CAM	No. 1 - Transferencias de recursos al POMCH río Las Ceibas, por concepto del porcentaje ambiental	Debilidades de control y seguimiento y por deficiencias en el proceso de conciliación de saldos.	Riesgos en el manejo de dichos recursos.	1,670,389,414.30

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CAM	No. 2 - Traslado de recursos por concepto de TUA al POMCH río Las Ceibas	Debilidades de control y seguimiento y por deficiencias en el proceso de conciliación de saldos.	Riesgos en el manejo de dichos recursos.	75,473,614.00
CAM	No. 8 (D2) Actualización Concesiones de agua sobre la corriente quebrada "Barbillas".	Deficiencias en los mecanismos de control y seguimiento.	Impide imponer medidas de conservación, protección y uso sostenible del recurso hídrico.	-
CAM	No.9 (D3) Concesión de Agua a Empresa de Servicios Públicos del municipio de La Plata S.A. ESP (EMSERPLA)	Falta de regulaciones para el control de otorgamiento del recurso hídrico.	Riesgo de la permanencia de la corriente hídrica.	-
CORPOCESAR	No. 1 - Registro de la Sobretasa Ambienta	Falta de gestión de la información.	Subestimación del Activo y el Patrimonio.	102,391,042.00
CORPOCESAR	No. 2 - Cobro de la Tasa por Utilización de Agua	Falta de un adecuado control interno.	Detrimiento patrimonial.	3,001,334,926.00
CORPOCESAR	No. 3 - Forma de cobro de la Tasa Retributiva	Falta de información.	Detrimiento patrimonial.	-
CORPOCESAR	No. 5 – Usuarios de la TUA período 2015(F2 – D3)	Falta de gestión de la información en la identificación de usuarios.	Subestimación del Activo y el Patrimonio	735,966,162.00

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORPOCESAR	No. 6 – Facturas TUA período 2014 (F3 – D4)	Falta de un adecuado control interno	Detrimiento patrimonial	70,376,860.00
CVS	No. 01 - Ingresos por asignaciones directas - Regalías (A2)	Debilidades en la comunicación entre las distintas dependencias que suministran información al proceso contable.	Genera saldos contables que no reflejan la situación real de las operaciones financieras de la entidad.	1,773,106,968.00

Nota. Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].

La Tabla 4, que presenta el detalle de algunos de los hallazgos identificados durante la auditoría de la vigencia 2018, realizado en el primer semestre del año 2019. La CGR evidencia debilidades en la aplicación de mecanismos de control y monitoreo para la gestión de la información, conllevando a ocasionar presunto daño patrimonial al Estado. Las siguientes CAR presentan los hallazgos más costosos: CRA, CORPOCESAR y CORNARE.

Tabla 4. Detalle de hallazgos por CAR para el año 2018

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CRA	No. 7 Conciliación Procesos Judiciales (A7)	Debilidades de control en el proceso de conciliación entre el área contable y jurídica de la información relacionada con los procesos judiciales.	La inconsistencia de la información origina una sobreestimación en el saldo reportado.	6,769,716,427.00
CRA	No. 8 Cuenta por Cobrar de Difícil Recaudo en Tasas por Uso de Agua, Tasas Retributivas y Transferencias sobre Tasa Ambiental (A8)	Debilidades de control interno contable y la falta de operación y decisión del Comité de Cartera.	Generando que en los estados contables con corte a 31 de diciembre de 2018 se presente una subestimación en la cuenta 1385 Cuentas por Cobrar de Difícil Recaudo.	3,220,254,544.00
CDMB	No. 2 -Diferencias Conciliaciones de Cartera (A, D)	Deficiencias en los mecanismos de control interno para un adecuado seguimiento, control y cruce de la información reportada por los municipios por concepto de sobretasa ambiental.	Generó sobrestimación de las Cuentas 131126 Cuentas Por Cobrar Sobretasa Ambiental y la 411060 Ingresos Sobretasa Ambiental.	73,469,521.00

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CDMB	No. 4. Cartera en Coactiva (A)	Falencias en los mecanismos de control interno.	Genera que la información contable no sea verificable, oportuna, comprensible y comparable.	5,237,948,533.49
CORPONOR	No. 3. Subestimación de la cuenta contable 1311 Deudores, liquidación y facturación intereses moratorios. (A3). (B1)	Debilidades en el seguimiento y control de los pagos recibidos y liquidación de facturas.	Afecta la razonabilidad de los Estados Financieros.	448,665,467.00
CORPONOR	No. 5. Facturación sobretasa por uso de agua. (A5). (B2)	Falta de control y seguimiento en el proceso de facturación.	Subestimación de la cuenta por cobrar Tasas.	40,253,314.00
CORPOURABA	13. Liquidación y pago Transferencias del Sector Eléctrico. (Hallazgo Administrativo)	Deficiencias en el seguimiento y verificación de los valores de la liquidación de las transferencias del sector eléctrico.	La Corporación ha dejado de percibir recursos.	63,745,853.20

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORPOURABA	14. Facturación Tasa por Uso de Agua (Hallazgo Administrativo con presunta connotación disciplinaria)	Debido a una aplicación inadecuada de la normatividad relacionada con el cobro de TUA.	Genera un impacto negativo en el recaudo de los ingresos previstos para la protección y renovación de los recursos hídricos, subestimando los ingresos de la Corporación, lo que constituye un presunto daño patrimonial pendiente de cuantificar.	-
CORPOURABA	21: Proceso P-FC-02 Facturación (Hallazgo Administrativo)	Deficiencias de evaluación y control por parte de los responsables del proceso.	Genera que el proceso que no sea un elemento efectivo como herramienta de control que propenda por un mejor desempeño institucional y consecución de los resultados.	-
CORPOURABA	22: Conciliación entre módulos Facturación y Contable para saldos de ingresos (Hallazgo administrativo)	Deficiencias en la definición de valores y conceptos a facturar por los operadores del aplicativo	Genera incertidumbre en los saldos de la Clase contable 4. Ingresos	100,360,754.00

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORNARE	2. Control de transferencias sobretasa ambiental (A2)	Ausencia de mecanismos que permitan validar si los valores liquidados y recaudados por este concepto, correspondan a lo normado.	Genera incertidumbre sobre el valor transferido a la Corporación que afectan las cuentas 411060 Sobretasa Ambiental y 131126 Cuentas por cobrar Sobretasa Ambiental.	23,505,252,730.00
CORNARE	3. Facturación tasa por uso de agua (A3-F1-D1)	Deficiencias en los mecanismos de control y seguimiento a los recursos establecidos por la normatividad relacionada con el cobro de TUA.	Generación de un menor recaudo de los ingresos por TUA con lo cual se subestiman las cuentas Recurso Hídrico y TUA y constituye un presunto daño patrimonial.	35,392,152.00
CORNARE	19. Calidad de la información (A19)	Deficiencias de control y monitoreo en el reporte de información.	Desinforma al ente fiscalizador y genera errores en el establecimiento de la muestra contractual en la primera situación y genera el riesgo de afectar el control financiero de los pagos en el segundo hecho.	-

CAR	Detalle Hallazgo	Causa	Efecto	Costo (\$)
CORPOCESAR	No. 16 - Facturas de la tasa retributiva o compensatoria sin registrar en la contabilidad (A16, D12).	Debilidades de control interno en la integridad, oportunidad y confiabilidad de los registros.	Subestimación de las subcuentas tasas y conlleva a que los estados financieros no cumplan con una de las características cualitativas de la información Contable Pública, la cual es la razonabilidad.	26,374,028.00
CORPOCESAR	No. 17 — Consignaciones por Identificar (A17)	Deficiencia en el control interno contable y financiero y por falta de gestión en la oportuna identificación del tercero.	Sobrevaloración de los pasivos.	2,047,552,425.00
CORPOCESAR	No. 18 — Deterioro Cuentas por Cobrar (A18, D13)	Deficiencia en el control interno contable y financiero.	Sobrevaloración de los activos y subvaloración de los gastos, revelando un resultado del ejercicio en superávit que al registrar los deterioros disminuiría su valor.	24,694,260,541.00

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de la CGR en [33].

Anexo B

**TRABAJOS INVESTIGATIVOS SOBRE GOBIERNO DE DATOS Y
CALIDAD DE DATOS**

En la Tabla 1, se presentan algunos trabajos de investigación e implementación del “Data Government” en el que se observa su aplicabilidad en diferentes campos de la industria.

Tabla 1. Trabajos e investigaciones desarrollados sobre gobierno de datos

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Critical Success Factors for Data Governance: A Theory Building Approach [150].	Alhassan, I., Sammon, D., Daly, M., 2019	Presenta los factores críticos de éxito (CSF) para la gobernanza de datos (DG).
Data Governance Maturity Model (DGM2) Assessment in organization transformation of digital telecommunication company: Case study of PT Telekomunikasi Indonesia [151].	Saputra, D.A., Handika, D., Ruldeviyani, Y., 2019	Analiza el nivel de madurez de la implementación de la gobernabilidad de los datos en la transformación de la organización de las telecomunicaciones digitales, luego, a partir del resultado, desarrolla recomendaciones de políticas para el futuro. El estudio utiliza el Modelo de madurez de gobernabilidad de datos (DGMM) de la Universidad de Stanford.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Designing data governance structure based on data management body of knowledge (DMBOK) Framework: A case study on Indonesia deposit insurance corporation (IDIC) [53].	Aisyah, M., Ruldeviyani, Y., 2019	Desarrolla una estructura de gestión y gobierno de datos basada en la guía de <i>Data Management Body of Knowledge</i> (DMBOK). Los resultados de esta investigación son estándares y pautas para respaldar la implementación del gobierno de datos en IDIC de manera efectiva.
Data Governance as a Collective Action Problem [152].	Benfeldt, O., Persson, J.S., Madsen, S., 2019	Examina por qué es difícil gobernar los datos en las organizaciones gubernamentales locales. Demuestra el valor de teorizar la gobernabilidad de datos como un problema de acción colectiva.
Data governance practice for outbound supply chain management (SCM): A case study of Malaysian textile industry [153].	Mukhrizal, F.F., Aziz, N.A.B., Akhir, E.A.P., 2019	Presenta la implementación de una gestión de datos de gestión de la cadena de suministro (SCM) de la logística de salida para la empresa textil de Malasia.
Identifying the constructs and agile capabilities of data governance and data management: A review of the literature [154].	Lillie, T., Eybers, S., 2019	Presenta una revisión sistemática de la literatura académica existente para investigar: 1) el alcance y las construcciones del gobierno de datos y la gestión de datos; 2) las capacidades ágiles que se requieren en el gobierno de datos y la gestión de datos para la entrega temporal de datos útiles a empresas; y 3) la necesidad de que las organizaciones africanas establezcan capacidades ágiles en sus funciones de gobierno y gestión de datos.
A step foreword historical data governance in information systems [155].	Simão, J.P., Belo, O., 2019	Presenta el problema de la gestión de datos con una propuesta de solución que utiliza técnicas de aprendizaje automático, intentando comprender de forma inteligente los datos en una base de datos, de acuerdo con su relevancia para sus usuarios.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda [99].	Abraham R., Schneider J., vom Brocke J., 2019	Presenta el desarrollo de un marco conceptual para la gobernanza de datos a partir de una revisión bibliográfica estructurada que incluye 145 artículos de investigación y publicaciones profesionales publicadas durante 2001-2019.
Discovering Data Quality Problems: The Case of Repurposed Data [156].	Zhang R., Indulska M., Sadiq S., 2019	Con esta investigación se desarrolla un enfoque para descubrir problemas de calidad de datos utilizando métodos de exploración genéricos que puedan aplicarse de manera efectiva en entornos donde la creación y el uso de datos están separados.
A Governing Framework for Data-Driven Small Organizations in Colombia [49].	Heredia-Vizcaíno D., Nieto W., 2019	Presenta un marco de trabajo de gobierno de datos para empresas pequeñas en Colombia.
Colombian case study for the analysis of open data government: A data quality approach [157].	Sanabria M.A.O., Fernández F.O.A., Zabala M.P.G., 2018	Presenta la importancia de evaluar la calidad de los conjuntos de datos que cumplen con el formato abierto, los cuales son publicados por entidades públicas para uso de la comunidad.
Data governance activities: a comparison between scientific and practice-oriented literature [158].	Alhassan I., Sammon D., Daly M., 2018	Presentan un modelo de actividades de gobernanza de datos basado en un procedimiento sistemático de revisión de literatura.
Beyond data quality: Data excellence challenges from an enterprise, research and city perspective [159].	Sautter J., Litaue R., Fischer R., Klages T., Wuchner A., Müller E., Schaj G., Dobrokhotov E., Drews P., Riess S., 2018	En esta investigación se analizan los desafíos relacionados con la disponibilidad de datos, la integración operativa, el cumplimiento y la calidad de los procesos de gestión de datos.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data Governance Maturity Assessment at PT. XYZ. Case Study: Data Management Division [160].	Permana, R.I., Suroso, J.S., 2018	Evalúa el nivel de madurez de la gobernabilidad de los datos para proporcionar recomendaciones apropiadas para abordar los problemas de la gobernabilidad de los datos en la División de Gestión de Datos.
Data governance applied to information science: Analysis of a scientific data system for the health area [161].	Espíndola, P.L., Junior, J.F.S., Rosa, F., Juliani, J.P., 2018	Aplica las herramientas de gestión de datos del "Modelo de ciclo de vida de los datos" para identificar oportunidades de mejoras en el Sistema de evaluación de motores, especialmente en relación con la calidad de los datos.
Challenges in value-driven data governance [162].	Attard, J., Brennan, R., 2018	Tiene el propósito de crear conciencia y una mayor comprensión de los desafíos que resultan en un valor de datos sin explotar.
IBM data governance solutions [163].	Wrobel, A., Komnata, K., Rudek, K., 2018	Cubre aspectos de los datos de información de gobierno a nivel de empresa utilizando soluciones de IBM. En particular, se enfoca en uno de los elementos clave de la gobernanza: el linaje de datos para las regulaciones del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea (UE).
A conceptual framework for cloud data governance-driven decision making [164].	Al-Ruithe, M., Benkhelifa, E., 2018	Busca desarrollar un marco conceptual para la toma de decisiones impulsada por la gobernabilidad de datos en la nube en el sector público.
Co-dependence relationship between master data management and data quality: A review [165].	Haneem F., Azmi A., Kama N., 2017	Presenta un resumen del progreso de la investigación de Master Data Management desde 2000 hasta julio de 2016 y revisar la asociación del Master Data Management y Data Quality.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Resolving data duplication, inaccuracy and inconsistency issues using Master Data Management [166].	Haneem F., Ali R., Kama N., Basri S., 2017	Presenta una revisión sistemática de la literatura para resumir el progreso del dominio de investigación de la Gestión de datos maestros (MDM) y sintetizan los problemas de calidad de datos en la gestión de múltiples fuentes de datos y cómo MDM tiende a resolverlos.
Technological-organizational maturity model for the successful implementation of Data Governance initiatives [Modelo de madurez Tecno-organizacional para la puesta en marcha exitosa de iniciativas de Data Governance] [167].	Ampuero L., Alfaro R., Raymundo C., Dominguez F., 2017	Propone un modelo de medición del nivel de madurez organizacional que les permita asegurar el éxito de una iniciativa de Gobierno de Datos.
Approach of framework for information governance based on COBIT [Aproximación de un framework para el gobierno de información con base en COBIT] [168].	Rincón López C., Rojas López M.D., Valencia Corrales M.E., 2017	Propone un marco de gobernanza de la información, cuyo objetivo es conocer los activos de información, asignar derechos y responsabilidades para definir pautas para el manejo adecuado de la información.
Data quality-And master data management -A hospital case [169].	Arthofer K., Girardi D., 2017	Analiza la madurez de las empresas y un ciclo de gestión que integra la calidad de los datos y la gestión de datos maestros en un caso relacionado con la evaluación comparativa en los hospitales.
Data governance for security in IoT & cloud converged environments [170].	Al-Ruithe, M., Mthunzi, S., Benkhelifa, E., 2017	Argumenta que los roles, las responsabilidades y las políticas son los pilares clave en el contexto de los entornos convergentes de IoT-Cloud, para desarrollar procesos y procedimientos sólidos de gobernanza y seguridad de datos.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Toward a data governance model for the Kenya health professional regulatory authorities [171].	Were, V., Moturi, C., 2017	Determina el estado, los impulsores y las barreras al gobierno de los datos en las autoridades reguladoras de los profesionales de la salud en Kenia. Desarrolla un modelo que se pueda utilizar para establecer un programa formal de gobierno de datos en estas autoridades reguladoras.
Data governance as support in the data management of institutions of higher education [La gobernabilidad de datos como apoyo en la gestión de datos de instituciones de educación superior] [172].	Osorio Sanabria, M.A., Guerrero Alarcón, C.A., González-Zabala, M.P., 2017	Presenta el proceso de diseño de un plan de gobernabilidad de datos, centrado en la calidad como soporte para las actividades de toma de decisiones.
Information architecture model for data governance initiatives in peruvian universities [173].	Castillo, L.F., Raymundo, C., Mateos, F.D., 2017	Revela la necesidad de diseñar un modelo de arquitectura de la información para la gobernanza de los datos con el fin de reducir la brecha entre la tecnología de la información y la gestión de la información.
Establishing an effective data governance system [174].	George, R., Truong, T., Davidson, J., 2017	Presenta las políticas de gobernabilidad de datos que se han convertido en una expectativa regulatoria como una de las políticas centrales del sistema de calidad.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
A study on the trend analysis of Data governance research using metadata analysis [175].	Jang, K.-A., Kim, W.-J., 2017	Recopiló metadatos de investigación anteriores sobre el gobierno de los datos y realizó una investigación para analizar las tendencias de estos metadatos. El propósito de este estudio fue derivar un patrón de investigación sobre el gobierno de los datos, comprender el flujo de la investigación y proporcionar direcciones para futuras investigaciones.
Modeling operational model of data governance in government: Case study: Government agency X in Jakarta [95].	Yulfitri, A., 2017	Presenta el enfoque de modelado utilizado en etapas secuenciales que se describe a continuación, el estudio de las mejores prácticas con respecto al modelo operacional de gobierno de datos, analiza la estructura organizativa, analiza los procesos de negocios, recursos humanos y describe la actividad de gobierno de datos. Los resultados de esta investigación son modelos operacionales propuestos de gobernanza de datos, roles y responsabilidades de acuerdo con la organización.
Study of data governance evaluation in enterprises based on grouping method for combining evidence [97].	Wang, G., Wang, Y., Wang, J., Yang, S., 2016	Para evaluar adecuadamente el nivel de gobierno de datos en las empresas, se propuso un modelo de evaluación de gobierno de datos basado en un método de agrupación para combinar evidencia.
Analytics governance: Towards a definition and framework [176].	Avery A.A., Cheek K., 2015	Presenta la definición de un marco de gobernanza analítica y diseña un conjunto de principios rectores.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Metadata implementation as ontology: Structure of enterprise intelligence [Implementação de Metadados como Ontologia: Base estrutural de inteligência empresarial] [177].	Guimarães F.S., Caldeira C.P., Quaresma P., 2015	Este artículo se centra en metadatos del dominio de BI para proponer el uso de ontologías y el procesamiento del lenguaje natural para crear y explorar metadatos en el linaje y descubrimiento de datos.
The Study of Data Governance for Telecom Network Management [178].	Man, Y., Zhao, J., Chen, M., Yuan, H., Xing, Y., 2015	Estudia las características de los operadores de telecomunicaciones de datos BSS y OSS y propone la arquitectura de la plataforma de fusión de datos y el modelo jerárquico de datos.
A risk based model for quantifying the impact of information quality [179].	Borek A., Parlikad A.K., Woodall P., Tomasella M., 2014	Presenta un modelo para cuantificar el impacto comercial que surge a través de la mala calidad de la información en una organización mediante el uso de un enfoque basado en el riesgo.
Towards a unified framework for governance and management of information [180].	Nguyen C., Sargent J., Stockdale R., Scheepers H., 2014	Investiga las diferencias entre el gobierno de la información (IG) y la gestión de la información (IM) en las definiciones, componentes, factores de medición y marcos revisando una cantidad significativa de literatura de IG e IM e identifica los bloques de construcción clave de IG e IM como el control efectivo del ciclo de vida de la información para garantizar disponibilidad de información de calidad.
The value of good data - A quality perspective a framework for discussion [181].	O'Brien T., Sukumar A., Helfert M., 2013	Este estudio destaca los beneficios y el valor de la información de calidad y las consecuencias directas asociadas con la baja calidad de datos. Proporciona ejemplos prácticos de iniciativas de mejora de la calidad de los datos emprendidas en dos grandes organizaciones.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
The information artifact in IT governance: Toward a theory of information governance [182].	Tallon P.P., Ramirez R.V., Short J.E., 2013	Presenta una gama de prácticas estructurales, de procedimiento y relacionales utilizadas para gobernar la información dentro de una red nomológica que incluye los antecedentes de estas prácticas y sus efectos en el desempeño de la empresa.
Data governance frameworks and change management [183].	Egelstaff, R., Wells, M., 2013	Expone los diversos aspectos de los marcos de gobierno de datos en lo que respecta a los sistemas de atención de salud y explora los cambios a los que se enfrentan las organizaciones y los individuos a medida que adoptan los requisitos de la gestión de datos.
Enterprise metadata management: Identifying success factors for implementing managed metadata environments [184].	Vnuk L., Koronios A., Gao J., 2012	Identifica los factores de éxito que pueden usarse como base para marcos de implementación en iniciativas de gestión de metadatos.
Service-oriented architecture initiatives with information quality: Exploring the issues [185].	Sulong M.S., Koronios A., Gao J., Abdul-Aziz A., 2012	Este artículo informa sobre una serie de problemas relacionados con la calidad de la información que encontraron durante la implementación de sus iniciativas de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), proporciona las razones detrás de estos problemas y sugiere posibles pautas.
Data governance Protecting and managing the value of your customer data assets: Stage 3: Identifying and controlling the risk in using third-party processors [186].	Gregory, A., Bentall, L., 2012	Se centra en cómo las organizaciones de cualquier tamaño pueden reducir significativamente sus riesgos y exposición cuando utilizan a terceros para procesar sus datos.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data governance for SoS [187].	Wilbanks, D., Lehman, K., 2012	Proporciona antecedentes sobre la gobernabilidad de los datos, cómo se ve en el sector privado, las universidades, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y el Departamento de la Armada y concluye con recomendaciones para la institución de la gobernanza de los datos en apoyo de los Navy SoS.
A morphology of the organisation of data governance [188].	Otto B., 2011	El documento desarrolla una morfología de la organización de gobierno de datos sobre la base de un análisis exhaustivo del estado del arte tanto en la ciencia como en la práctica.
Data governance Protecting and unleashing the value of your customer data assets: Stage 1: Understanding data governance and your current data management capability [189].	Gregory, A., 2011	Destaca la necesidad de tener el máximo cuidado con la administración de los datos de sus clientes. Define y detalla una disciplina de gestión emergente llamada gobernabilidad de datos, que explica exactamente qué significa el término y qué intentan lograr las personas al introducir la disciplina de gobernabilidad de datos dentro de su organización.
Data governance protecting and unleashing the value of your customer data assets: Stage 2: Fixing the priorities: Increase revenues and profits by raising your data quality IQ [190].	Gregory, A., Hunter, K., 2011	Se centra en cómo las organizaciones de cualquier tamaño pueden mejorar significativamente la calidad de sus datos y comenzar a utilizar sus datos para una mayor inteligencia. Impulsar estrategias empresariales exitosas.
Some practical experiences in data governance [191].	Panian, Z., 2010	Presenta fundamentos para que la gestión de datos esté dentro del desarrollo de la infraestructura tecnológica de una organización.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data governance in practice: The SME quandary reflections on the reality of data governance in the small to medium enterprise (SME) sector [6].	Begg, C., Cairra, T., 2009	Explora cómo las pequeñas y medianas empresas (PYMES) perciben la gobernabilidad de los datos e investiga si los marcos actuales de gobernabilidad de los datos son aplicables a las PYMES.

Nota. Elaboración propia a partir de la construcción del estado del arte.

En la Tabla 2, se presentan algunos trabajos de investigación e implementación del “Data Quality” en diferentes contextos de aplicabilidad.

Tabla 2. Trabajos e investigaciones desarrollados sobre calidad de datos

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Can big data improve firm decision quality? The role of data quality and data diagnosticity [192].	Ghasemaghaei, M., Calic, G., 2019	Utiliza la Teoría del Aprendizaje Organizacional y el marco de calidad de datos de Wang y Strong para explorar el impacto del procesamiento de big data en la calidad de la decisión de la empresa y el papel mediador de la calidad de los datos (DQ) y la diagnosticidad de los datos en esta relación.
Medical data quality assessment: On the development of an automated framework for medical data curation [193].	Pezoulas, V.C., Kourou, K.D., Kalatzis, F., (...), Tzioufas, A.G., Fotiadis, D.I., 2019	Presentan los objetivos, funcionalidades y avances metodológicos de un marco automatizado para la curación de datos desde una perspectiva médica.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Designing a framework for data quality validation of meteorological data system [194].	Tsai, W.-L., Chan, Y.-C., 2019	Propone el marco de la Calidad de los datos meteorológicos totales (TMDQ) basado en la perspectiva de la Gestión de la calidad total (TQM), especialmente teniendo en cuenta la naturaleza sistemática del almacenamiento de datos y las necesidades de enfoque del proceso.
Data Quality Management Maturity Model: A Case Study in BPS-Statistics of Kaur Regency, Bengkulu Province, 2017 [195].	Sabtiana, R., Yudhoatmojo, S.B., Hidayanto, A.N., 2019	Presenta y analiza un estudio de caso desarrollado en una agencia gubernamental, BPS-Statistics of Kaur Regency. Para el análisis, se utiliza un modelo de madurez de la calidad de los datos para medir la implementación de la gestión de la calidad de los datos en la organización.
Critical Success Factors for Corporate Data Quality Management [196].	Lucas, A., 2019	Este trabajo es un estudio exploratorio de la identificación y clasificación de los factores críticos de éxito (CSF) para la gestión de la calidad de los datos.
An overview of data quality frameworks [197].	Cichy, C., Rass, S., 2019	Analiza los marcos de calidad de los datos de forma comparativa con respecto a la definición, evaluación y mejora de la calidad de los datos con un enfoque en las metodologías que se aplican en una amplia gama de entornos empresariales.
Data quality measurement framework [198].	Fereira M., Silva L.A., 2018	El artículo propone una medida cuantitativa para evaluar la calidad de los datos, basada en herramientas de descripción estadística.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data quality best practices in IoT environments [199].	Perez-Castillo, R., Carretero, A.G., Rodriguez, M., (...), Kim, S., Lee, D., 2018	Presenta un enfoque para gestionar la calidad de los datos en entornos de “producto inteligente y conectado (SCP)”, basado en las series de estándares internacionales ISO / IEC 25000 e ISO 8000. Este enfoque proporciona un conjunto de mejores prácticas para evaluar y mejorar la calidad de los datos.
Data quality analysis and cleaning strategy for wireless sensor networks [200].	Cheng, H., Feng, D., Shi, X., Chen, C., 2018	Propone una estrategia de limpieza de datos para redes de sensores inalámbricas basada en la relación entre los indicadores de calidad de datos comparando y analizando esquemas de limpieza de datos con diferentes órdenes.
Data quality problems in discrete event simulation of manufacturing operations [201].	Bokrantz, J., Skoogh, A., Lämkuil, D., Hanna, A., Perera, T., 2018	Utilizó un estudio de casos múltiples dentro de la industria automotriz para proporcionar descripciones empíricas de problemas de calidad de datos de simulación, procesos de producción de datos y relaciones entre estos procesos y problemas de calidad de datos de simulación.
Discovering Most Important Data Quality Dimensions Using Latent Semantic Analysis [107].	Juddoo, S., George, C., 2018	Contribuye a la identificación de las dimensiones de calidad de datos (DQD) más importantes para big data en la industria de la salud.
Analyzing data quality issues in research information systems via data profiling [104].	Azeroual, O., Saake, G., Schallehn, E., 2018	Presenta métodos de creación de perfiles de datos para obtener una visión general de la calidad de los datos en los sistemas de origen antes de su integración en el RIS.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
A data quality framework for process mining of electronic health record data [202].	Fox, F., Aggarwal, V.R., Whelton, H., Johnson, O., 2018	Desarrolla un marco de calidad de datos de la vía de atención (CP-DQF) para identificar, gestionar y mitigar la calidad de los datos de HME en el contexto de la minería de procesos, utilizando registros de salud electrónicos (EHR) dentales como ejemplo.
Data quality in big data processing: Issues, solutions and open problems [203].	Zhang, P., Xiong, F., Gao, J., Wang, J., 2018	Utilizan los sistemas de recomendación y los sistemas de predicción como aplicaciones típicas de big data, y tratan de averiguar los problemas de calidad de los datos durante la recolección de datos, el preprocesamiento de datos, el almacenamiento de datos y las etapas de análisis de datos del procesamiento de big data.
A data quality framework, method and tools for managing data quality in a health care setting: an action case study [204].	Bai, L., Meredith, R., Burstein, F., 2018	Propone un marco de calidad de datos, un método y un conjunto de herramientas para ayudar a un equipo de administración de información en una institución de atención médica a monitorear la calidad de los datos como parte de su proceso de inteligencia de negocios.
Data quality and governance in a UK social housing initiative: Implications for smart sustainable cities [205].	Duvier, C., Anand, P.B., Oltean-Dumbrava, C., 2018	Presenta un estudio de caso cualitativo de un proveedor de vivienda social en el Reino Unido que implementó un proyecto de inteligencia empresarial (un método para evaluar las redes de datos dentro de una organización) para aumentar la calidad de los datos y la interoperabilidad de los datos.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data quality assessment in the integration process of linked open data (LOD) [206].	Ahmed, H.H., 2018	Examinan los aspectos específicos de la integración de datos vinculados y se centran en tres desafíos, a saber, evaluación y perfilado de calidad de datos, resolución de conflictos y mejora de la calidad.
Towards a Data Quality Framework for Heterogeneous Data [207].	Micic, N., Neagu, D., Campean, F., Zadeh, E.H., 2018	Realiza una revisión de la calidad de los datos (DQ) en varios dominios para proponer conexiones entre sus metodologías.
Assessing data quality in open data: A case study [208].	Ferney, M.M.J., Beltran Nicolas Estefan, L., Alexander, V.V.J., 2018	Se centra en medir la calidad de los datos extraídos de la API www.datos.gov.co en el área de contratos.
Data quality evaluation: Methodology and key factors [105].	Yang, Y., Yuan, Y., Li, B., 2018	Presenta los factores clave para la evaluación y medición de la calidad de los datos.
Towards open data quality improvements based on root cause analysis of quality issues [108].	Csáki, C., 2018	Considera una revisión de los problemas típicos de la calidad de los datos abiertos y tiene la intención de conectarlos con las causas que llevan a estos diversos problemas de datos.
Methods for examining data quality in healthcare integrated data repositories [209].	Huser, V., Kahn, M.G., Brown, J.S., Gouripeddi, R., 2018	Resume el contenido del taller centrado en la calidad de los datos. Presentan los resultados provisionales de un estudio de calidad de datos en curso dentro del consorcio OHDSI.
Multiple Data Quality Evaluation and Data Cleaning on Imprecise Temporal Data [210].	Ding, X., 2018	Evalúan la calidad de los datos y los problemas de limpieza de datos en datos temporales imprecisos.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
A study on data profiling based on the statistical analysis for big data quality diagnosis [211].	Jang, W.-J., Kim, J.-Y., Lim, B.-T., Gim, G.-Y., 2018	Propone un modelo de perfil de datos utilizando técnicas de análisis estadístico para derivar atributos para el diagnóstico de calidad de big data.
Improving data quality through deep learning and statistical models [212].	Dai, W., Yoshigoe, K., Parsley, W., 2018	Revisan trabajos relevantes y discuten técnicas de aprendizaje automático, herramientas y modelos estadísticos de calidad. Ofrecen un marco creativo de calidad de datos basado en un algoritmo de aprendizaje profundo y modelo estadístico para identificar la calidad de los datos. Usan datos que involucran niveles salariales de un conjunto de datos abierto publicado por el estado de Arkansas para demostrar cómo identificar datos atípicos y cómo mejorar la calidad de los datos a través de un aprendizaje profundo.
Models of data quality [213].	Bicevska, Z., Bicevskis, J., Oditis, I., 2018	Propone un nuevo enfoque para la gestión de la calidad de los datos que presenta tres grupos de DSL (lenguaje específico del dominio).
The need of an open data quality policy: The case of the "transparency - health" database in the prevention of conflict of interest [214].	Jantzen, R., Rance, B., Katsahian, S., Burgun, A., Looten, V., 2018	Evalúa la calidad y la reutilización de la base de datos de Transparencia - Salud con respecto a los principios de FAIR. Más específicamente, observamos la calidad de la identidad de los médicos franceses en la Transp-db.
ISO 8000-61 data quality management standard, TDQM compliance, IQ principles [215].	Mohammed A.G., Eram A., Talburt J.R., 2017	Presenta una visión general del estándar y cómo incorpora los principios de calidad de la información generalmente aceptados. Proporciona un análisis de cómo la norma ISO 8000 incorpora la metodología de Gestión total de la calidad de los datos (TDQM).

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data profiling for data quality improvement with OpenRefine [216].	Kusumasari, T.F., Fitria, 2017	Describe las técnicas de análisis de perfiles utilizando la herramienta de código abierto OpenRefine. El método utilizado en este documento es un método de estudio de caso, que utiliza datos recuperados del sitio web de la Agencia BPOM para verificar los permisos de medicina tradicional de productos básicos.
Improved integration between engineering and supply chain through a data quality and governance framework [217].	Sanders, C., 2017	Se implementó un marco de calidad y gobernabilidad de los datos para reducir problemas al integrar la cadena de suministro e información de ingeniería a través de la catalogación de información y la medición de la calidad de los datos.
Executable Data Quality Models [218].	Bicevskis, J., Bicevska, Z., Karnitis, G., 2016	Analiza una solución externa para la gestión de la calidad de los datos en los sistemas de información.
Data cleaning for data quality [219].	Swapna, S., Niranjan, P., Srinivas, B., Swapna, R., 2016	Proponen un algoritmo que construye una Decisión para cada atributo y los valores que faltan se reemplazarán con los valores del nodo de hoja mediante los cuales podemos obtener más datos de calidad sobre los cuales se pueden aplicar técnicas de minería para un análisis de calidad.
Association relationships study of multi-dimensional data quality [126].	Ding, X.-O., Wang, H.-Z., Zhang, X.-Y., Li, J.-Z., Gao, H., 2016	Analizan las dimensiones de la calidad de los datos de los servidores que se investigan en la literatura y se utilizan en el sistema de información real y, en consecuencia, se resumen la definición y las propiedades de las dimensiones.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
Data quality between promises and results [106].	Papotti, P., 2016	Presenta varios algoritmos de limpieza de datos se han traducido en herramientas para identificar y reparar errores de datos tales como valores externos, registros duplicados, errores tipográficos, valores perdidos y violaciones de reglas en general.
Determining the use of data quality metadata (DQM) for decision making purposes and its impact on decision outcomes - An exploratory study [220].	Moges, H.-T., Vlasselaer, V.V., Lemahieu, W., Baesens, B., 2016	Realizan un experimento para explorar el impacto de la metadatos DQ (DQM) en los resultados de las decisiones, para identificar los diferentes grupos de tomadores de decisiones que se benefician de la DQM y para explorar diferentes factores que mejoran o dificultan el uso de la DQM.
Methodology for improving Data Quality Management in South African government departments [221].	Malange, S.N., Ngassam, E.K., Ojo, S.O., Osunmakinde, I.O., 2015	Propone un modelo conceptual para mejorar la gestión de la calidad de los datos en los departamentos gubernamentales de Sudáfrica.
Measuring Data Quality: A Review of the Literature between 2005 and 2013 [222].	Stausberg, J., Nasseh, D., Nonnemacher, M., 2015	Realizó una revisión de la literatura dentro de una revisión de una guía relacionada con la gestión de la calidad de los datos en registros y estudios de cohortes.
Analysis of data quality problem taxonomies [223].	Zogla, A., Meirane, I., Salna, E., 2015	Analizan las taxonomías de problemas de calidad de datos existentes para datos textuales estructurados y varias mejoras. Se propone una nueva clasificación de problemas de calidad de datos y un marco para detectar errores de datos con y sin la asistencia del operador de datos.

Título de la investigación	Autor / Año	Observaciones
A data driven approach for discovering data quality requirements [224].	Zhang R., Jayawardene V., Indulska M., Sadiq S., Zhou X., 2014	Presenta un enfoque para descubrir problemas de calidad de datos utilizando métodos de exploración genéricos, que derivan de la experimentación con un conjunto de datos real basado en el transporte público.

Nota. Elaboración propia a partir de la construcción del estado del arte.

Anexo C

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: YYYY-MM-DD
		VERSIÓN: 1.0

**PROCEDIMIENTO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS
AMBIENTALES**

Objetivo

Establecer las directrices para la atención de requerimientos de facturación de tasas y servicios ambientales que recibe el área de Gestión Financiera de '*nombre de la CAR*'.

Alcance

Este documento aplica para el personal de Tesorería, perteneciente a la Coordinación Financiera y las Coordinaciones Ambientales de '*nombre de la CAR*'. Inicia desde la recepción de la solicitud, continua con la validación de datos y procesamiento de facturas hasta la entrega o notificación de la factura.

Responsable

Tesorería / Coordinación o Jefatura Financiera

Definiciones

- **Requerimiento:** Petición de una cosa que se considera necesaria.
- **Tasa por Utilización de Agua (TUA):** Se emite a todos los usuarios de recursos hídricos, en virtud de una concesión de aguas [25]. Es un instrumento de gestión para el logro de objetivos ambientales relacionados con la conversión y uso

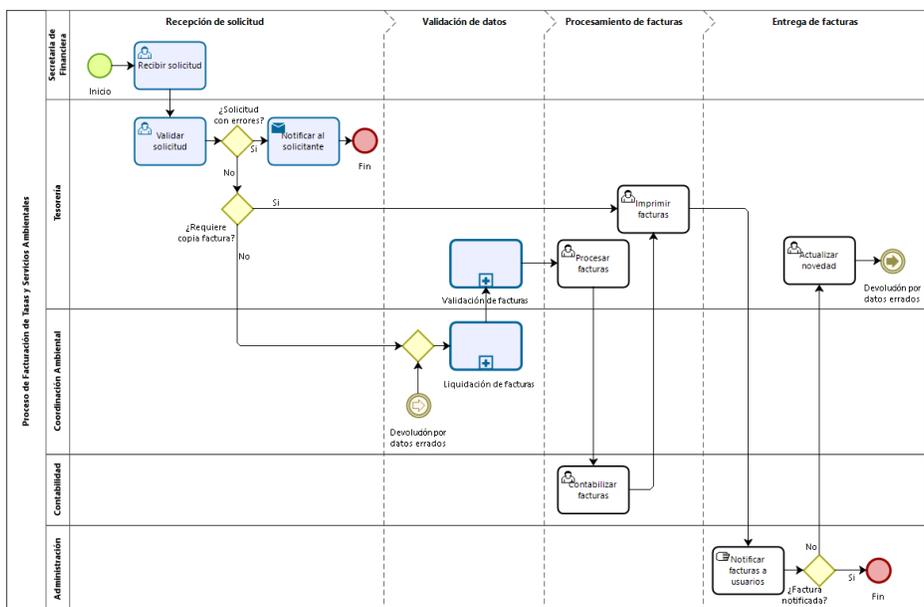
eficiente del agua. Además, es una fuente de recursos financieros para inversiones ambientales que garanticen la renovabilidad del recurso.

- **Tasa Retributiva (TR):** Es un instrumento económico que tiene como objetivo incentivar cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, internalizando en sus decisiones de producción el costo del daño ambiental que ocasiona su contaminación, esto con el fin de lograr metas ambientales que sean social y económicamente sostenibles. Emitido a todos los usuarios que utilizan el recurso hídrico como receptor directo e indirecto de aguas residuales [26].
- **Sobretasa Ambiental:** Es un cobro ligado al impuesto predial que cobran las autoridades locales bajo unas tarifas fijadas por cada una de ellas; bajo unas limitaciones fijadas en la Ley nacional (Artículo 44 de la Ley 99 de 1993).
- **Tasa por Aprovechamiento Forestal Maderable (TAFM):** Es un instrumento económico de política, administración y promoción del uso y manejo sostenible de los ecosistemas forestales, cobro que se hace por el volumen neto de madera que se va a otorgar [27].
- **Pago por Servicio Ambiental (PSA):** Son incentivos para conservar los ecosistemas naturales, por parte de quienes se benefician de los servicios ecosistémicos hídricos [24].
- **Multa:** Sanción económica impuesta por afectación ambiental [28].

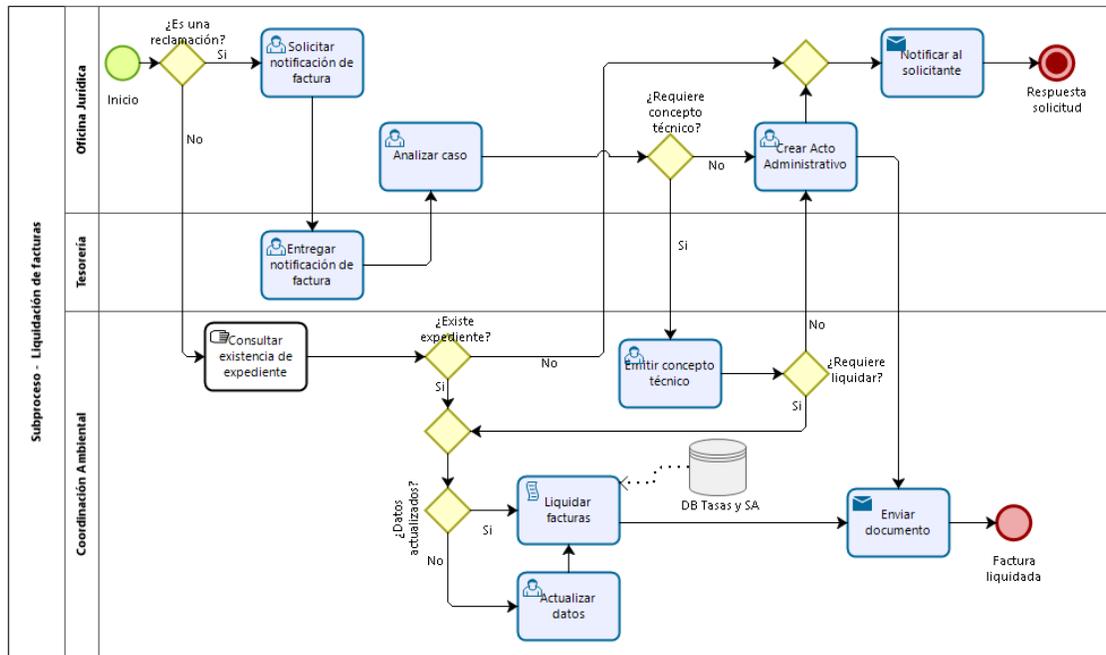
Contenido

1. Modelo Operativo (Flujograma del proceso)

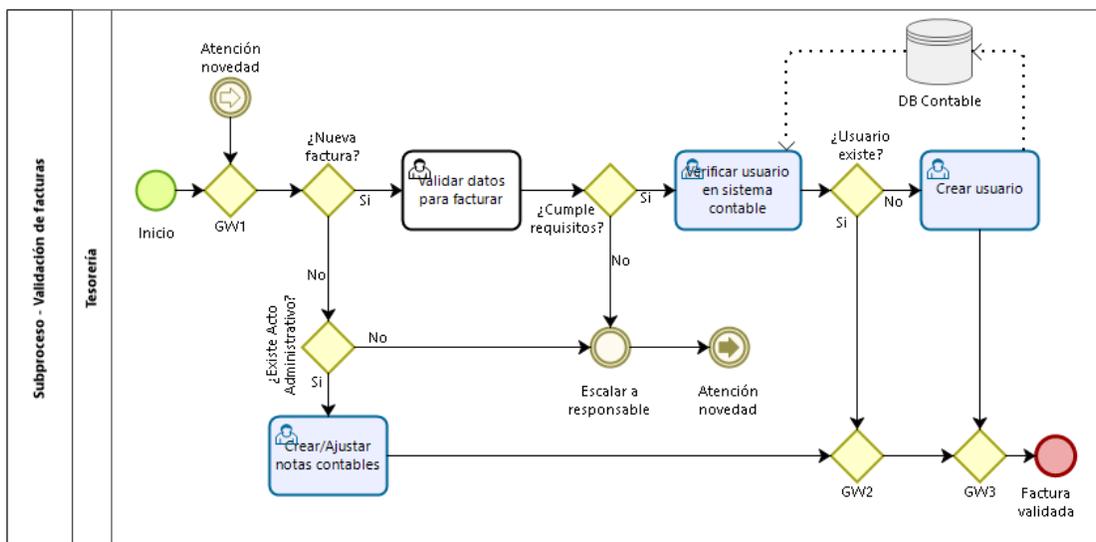
Proceso de facturación de tasas y servicios ambientales



Subproceso “Liquidación de facturas”



Subproceso “Validación de facturas”



2. Activación del proceso

El proceso se activa de la siguiente manera:

- Se inicia una anualidad o en su defecto un nuevo periodo de cobro. Las CAR, por lo regular realizan el proceso anual, pero puede ser mensual, bimensual, trimestral, semestral o según la periodicidad de la retribución económica determinada en el acto administrativo que soporta el derecho sobre el recurso natural renovable.
- Se recibe una solicitud de reclamación por el monto facturado que puede provenir directamente desde el usuario o tercero interesado.
- Se ha otorgado concesión, licencia o permiso del recurso natural renovable al usuario.
- Se ha requerido el cobro por la utilización del recurso natural renovable a un usuario que no tiene autorización/permiso de la Autoridad Ambiental Competente (ACC) para el mismo.

3. Recepción de solicitud

Una vez activado el proceso, se inicia el flujo de actividades que dan atención al requerimiento:

Recibir solicitud Responsable: Secretaria de Financiera	Recibe la solicitud al usuario y se entrega un número de radicado o recibido que incluye fecha y hora.
Validar solicitud Responsable: Tesorería	Verifica el tipo de servicio que requiere facturar y si se cuenta con la información correspondiente como: la identificación, nombres y apellidos del usuario, número del expediente / acto administrativo, nombre del proyecto (si aplica), predio o establecimiento.
Notificar al solicitante Responsable: Tesorería	En el caso que la solicitud tenga errores, se debe enviar un correo electrónico o un oficio al solicitante en el que se le informe las inconsistencias, falta de datos o necesidades de información que se requiere para darle trámite al requerimiento

4. Validación de datos

En este paso se realiza la verificación del requerimiento, la existencia del expediente, la emisión de conceptos técnicos, la creación de Actos Administrativos para dar respuesta a las reclamaciones, la actualización, liquidación y el procesamiento de datos de facturación mediante las siguientes tareas:

<p>Liquidación de facturas Responsable: Oficina Jurídica / Tesorería / Coordinación Ambiental</p>	<p>Se recibe la solicitud y se verifica si es una reclamación. En el caso de serlo, la Oficina Jurídica procede con la solicitud a Tesorería de la notificación de las facturas del usuario que reclama.</p> <p>Tesorería entrega las notificaciones requeridas por la Oficina Jurídica para que esta pueda analizar el caso. En el evento que se requiera concepto técnico, la Oficina Jurídica acude a la Coordinación Ambiental para la emisión de un concepto técnico, si durante el proceso se identifica que requiere liquidar, se liquida y se crea un Acto Administrativo con la nueva información.</p> <p>Si la solicitud no es una reclamación, la Coordinación Ambiental consulta la existencia del expediente, si existe se o se ha creado un Acto Administrativo, se verifican que los datos básicos estén actualizados, si no lo están se procede a actualizar los datos del usuario como el tipo de persona (Natural o Jurídica), nombres y apellidos o razón social, cédula de ciudadanía o NIT, dirección del proyecto, empresa o predio, dirección de correspondencia, número de teléfono fijo, número de celular, correo electrónico, datos del representante legal (si aplica). Luego, se liquidan la(s) factura(s) de acuerdo al servicio requerido y se envía al área de Gestión Financiera la(s) factura(s) liquidada(s).</p> <p>En el caso que no exista el expediente o no requiera liquidar, se procede a notificar al usuario su respuesta, ya sea a través de correo electrónico o mediante un oficio.</p>
<p>Validación de facturas Responsable: Tesorería</p>	<p>Se verifica si se trata de una solicitud para una nueva factura, en caso de serlo, se valida que los datos para facturar cumplan con los requisitos que debe tener la factura, entre estos están: identificación del usuario, nombre o razón social, dirección de correspondencia, departamento, ciudad o municipio, teléfono y datos de ubicación del predio. Además, para cada concepto a facturar, se deben tener en cuenta los siguientes datos por servicio a facturar, así:</p> <p>TUA: volumen facturado de consumo, tipo de uso, tipo de concesión, tarifa mínima, factor de oportunidad, valor total, fuente, cuenca, predio, resolución y periodo facturado.</p> <p>Tasa Retributiva: cargas contaminantes vertidas (DBO y SST), factor regional para DBO y SST, tipo de uso, tipo de concesión, tarifa mínima,</p>

	<p>valor total, aceptación o no de autodeclaración, fuente, cuenca, predio, resolución y periodo facturado.</p> <p>Tasa de Aprovechamiento Forestal Maderable: área de aprovechamiento, especie aprovechada, volumen facturado de aprovechamiento, valor total, expediente, resolución y periodo facturado.</p> <p>Otras Tasas o Servicios Ambientales: expediente, resolución, valor total, especie aprovechada (cuando aplique).</p> <p>Si los datos cumplen con los requisitos para facturar, se procede a verificar la existencia del usuario en el sistema contable, si no está, se crea el usuario en el sistema.</p> <p>En el caso que la solicitud no se trate de una nueva factura, se entiende que se requiere hacer un ajuste, por tal razón, se valida si existe algún Acto Administrativo que sustente el cambio, en el caso de que no haya un documento, se procede a escalar al responsable de elaborarlo. Si el Acto Administrativo existe, se crean o se ajustan notas contables.</p> <p>Cuando se han realizado los ajustes en las notas contables, se haya creado el usuario al sistema o que este ya exista, se entregan las facturas validadas.</p>
--	--

5. Procesamiento de facturas

En este paso, se procede con el registro de los datos de facturación, se contabilizan las facturas para que se afecten las cuentas del Balance General y actualizar los Estados Financieros y deudores. También, se imprimen la(s) factura(s) para ser notificada físicamente al usuario. Las siguientes son las tareas que se desarrollan en esta etapa del proceso:

<p>Imprimir facturas Responsable: Tesorería</p>	<p>Si el usuario requirió copia de la factura o si se ha(n) contabilizado la(s) factura(s) se procede con la impresión del(los) documento(s). Si el proceso es masivo, esto se debe hacer por municipio o ciudad para crear rutas de entrega. Una vez impresas la(s) factura(s), se procede con la activación de la actividad “Notificar facturas a usuarios”. En el caso en</p>
--	--

	<p>el que la(s) factura(s) deba(n) ser notificadas con Actos Administrativos, el documento impreso (factura) es entregado a la dependencia encargada de organizar el paquete de documentos que debe enviar al usuario.</p>
<p>Procesar facturas Responsable: Tesorería</p>	<p>Consiste en registrar o cargar en el sistema contable que utilice la entidad, los datos que deben llevar las facturas, los cuales debe cumplir con lo estipulado por el Estatuto Tributario Nacional en [136], lo descrito en el artículo 617 “Requisitos de la factura de venta”. Los datos que debe cargar el responsable de esta actividad son: fecha de emisión, período facturado, fecha de vencimiento, cédula o NIT del cliente, nombres y apellidos o razón social, dirección, ciudad, departamento, teléfono, tasa o servicio ambiental facturado, valor total a pagar, la vigencia, datos del acto administrativo y datos complementarios que dependerán del servicio facturado y la necesidad de la entidad, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TUA: Concesión, tipo de uso, fuente, cuenca, tramo, predio y volumen de agua usado en metro cúbico (m3). • TR: Acepta o no la autodeclaración, concesión, tipo de uso, fuente, predio, cuenca, tramo, predio, DBO \$/Kg y SST \$/Kg. • TAFM: Especie aprovechada, área de aprovechamiento, volumen aprovechado y expediente. • Otras tasas o servicios ambientales: Número de expediente y observaciones del acto administrativo. <p>Una vez registrada(s) la(s) factura(s) el flujo continua a la actividad “Contabilizar facturas”.</p>
<p>Contabilizar facturas Responsable: Contabilidad</p>	<p>Se realiza el proceso de actualización de los rubros del Presupuesto y afectar las cuentas contables en el Ingreso y clientes en la del Activo para que al momento de generar contabilidad se puedan tener Estados Financieros actualizados. Una vez generada o regenerada la contabilidad, el flujo activa la actividad “Imprimir facturas”.</p>

6. Entrega de facturas

Es el proceso de notificar al usuario del documento generado e involucra las siguientes tareas:

<p>Notificar facturas a usuarios Responsable: Administración</p>	<p>Se organizan las rutas de entrega e inicia el proceso de distribución a los domicilios de las mismas con el fin de notificar directamente al usuario del cobro emitido por la organización.</p> <p>En el caso que alguna(s) factura(s) no se haya(n) podido entregar, esta(s) se reporta(n) al área de Gestión Financiera, específicamente a Tesorería para que se active la actividad “Actualizar novedad”. Si la factura fue notificada con éxito, el proceso llega a su fin.</p>
<p>Actualizar novedad Responsable: Tesorería</p>	<p>Consiste en consolidar las facturas que no se pudieron notificar y que fueron devueltas por datos errados. Es decir, que la dirección no existe, que el usuario cambió de domicilio, que los teléfonos no los contestan y demás observaciones que se tenga en sitio con el fin de que la(s) novedad(es) sea(n) atendida(s) por la Coordinación Ambiental responsable. Luego, el flujo activa el evento “Devolución por datos errados” para activar la actividad “Actualizar datos” que se encuentra contenida dentro del subproceso “Liquidación de facturas” para que los responsables verifiquen la información básica suministrada de los usuarios.</p>
<p>Devolución por datos errados Responsable: Tesorería</p>	<p>Interconecta dos secciones del proceso, se activa cuando se ha actualizado alguna novedad sobre las causas por las cuales no se pudieron entregar la(s) factura(s) y se remite el flujo al subproceso “Liquidación de facturas”.</p>

7. Recursos

Humanos: Auxiliares Contables, Contadores o personas con experiencia en finanzas.

Tecnológicos: Computadores, Servicios LAN, Acceso a Internet, *nombre de las aplicaciones que se utilicen en la entidad para apoyar el proceso.*

Físicos: Oficina

Documentos de apoyo: Manual de Cartera, Formato de Actualización de Datos, Procedimientos para liquidar: TUA, TR, TAFM y SA.

8. Control de registros

Registro	Responsable	Acceso	Tiempo de Retención	Disposición Final
Gestión de atenciones	Tesorería	Recurso compartido	Acorde al procedimiento de archivo	Respaldar, archivar
Facturas emitidas	Tesorería	Recurso compartido	Acorde al procedimiento de archivo	Respaldar, archivar
Actos Administrativos	Tesorería	Recurso compartido	Acorde al procedimiento de archivo	Respaldar, archivar

9. Control de Cambios

Versión	Descripción del cambio	Realizado Por	Fecha
1	Construcción del documento	XXXXXXXX XXXXXX (Profesional de TI) XXXXX XXXXXXXX (Tesorer@)	2020-xx-xx

Anexo D

	Instructivo para la Instalación y Configuración del Software Talend – Open Studio for Data Quality	CÓDIGO: INGDGF-F2A01
		FECHA: YYYY-MM-DD
		VERSIÓN: 1.0

INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE TALEND – OPEN STUDIO FOR DATA QUALITY

Objetivo

Orientar al personal de Tecnologías de la Información para la realización de la descarga, instalación y configuración del software Talend – Open Studio for Data Quality.

Alcance

Este documento aplica para proyectos relacionados con datos que se ejecutan en la ‘*nombre de la CAR*’. Inicia desde la descarga de instaladores, continua con la instalación hasta la ejecución y configuración de la aplicación Talend – Open Studio for Data Quality.

Responsable

Líder de TI

Definiciones

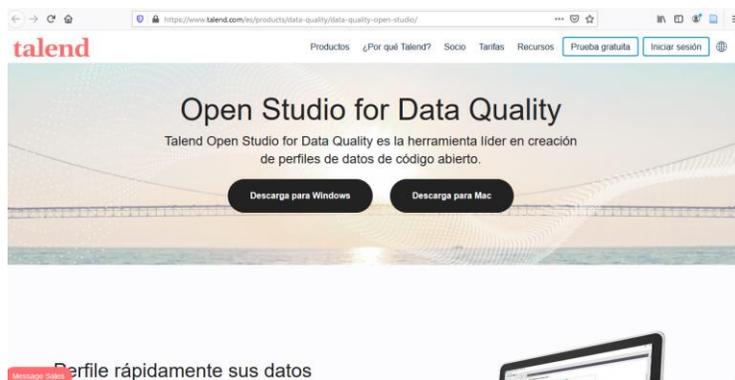
No aplica

Contenido

1. Descarga de archivos ejecutables

Para proceder con la descarga del software Talend - Open Studio for Data Quality, debe ingresar al siguiente link:

<https://www.talend.com/es/products/data-quality/data-quality-open-studio/>



Según el Sistema Operativo que tenga el dispositivo en el cual va a realizar la instalación de la aplicación, dependerá de la opción a seleccionar. Sin embargo, para este caso se procede a hacer clic en el botón “**Descarga para Windows**” e inmediatamente se inicia la descarga de un archivo en formato “.zip” con la última versión del software liberada por el proveedor Talend, el cual tiene un tamaño aproximado de 872 MB.

 TOS_DQ-20200219_1130-V7.3.1.zip	2020-09-21 22:47	Archivo WinRAR Z...	893,453 KB
--	------------------	---------------------	------------

Una vez terminada la descarga, se procede a descomprimir el archivo.

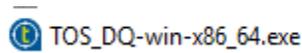
Name	Date modified	Type	Size
 TOS_DQ-20200219_1130-V7.3.1	2020-09-23 20:49	File folder	

Dentro de la carpeta TOS_DQ-20200219_1130-V7.3.1 se encuentran los archivos de configuración.

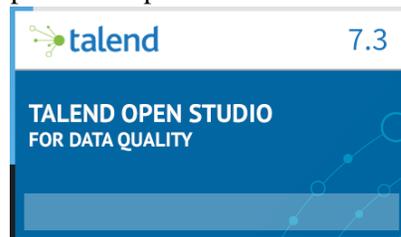
Name	Date modified	Type	Size
 about_files	2014-08-26 11:07	File folder	
 configuration	2020-09-23 20:28	File folder	
 dropins	2020-09-21 22:40	File folder	
 features	2020-02-19 14:20	File folder	
 p2	2020-02-19 14:19	File folder	
 plugins	2020-02-19 14:20	File folder	
 temp	2020-09-23 20:49	File folder	
 TOS_DQ-20200219_1130-V7.3.1	2020-02-19 14:20	File folder	
 TOS_DQ-macosx-cocoa.app	2019-07-05 11:30	File folder	
 workspace	2020-09-21 22:36	File folder	
 .eclipseproduct	2020-02-19 14:20	ECLIPSEPRODUCT...	1 KB
 license.txt	2020-02-19 14:20	Text Document	1 KB
 NOTICE.txt	2020-02-19 14:20	Text Document	6 KB
 TOS_DQ-linux-gtk-x86.sh	2020-02-19 14:20	SH File	1 KB
 TOS_DQ-linux-gtk-x86_64	2014-08-20 08:34	File	73 KB
 TOS_DQ-linux-gtk-x86_64.ini	2020-02-19 14:20	Configuration sett...	1 KB
 TOS_DQ-macosx-cocoa.ini	2020-02-19 14:20	Configuration sett...	1 KB
 TOS_DQ-win-x86_64.exe	2015-05-05 06:41	Application	305 KB
 TOS_DQ-win-x86_64.ini	2020-02-19 14:20	Configuration sett...	1 KB

2. Instalación de Talend – Open Studio for Data Quality

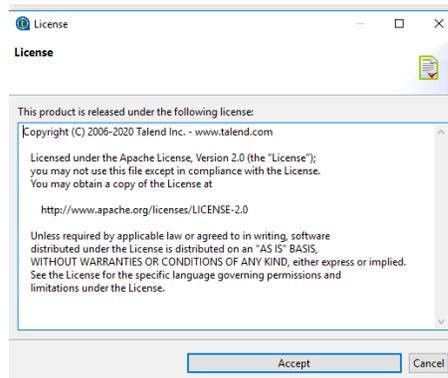
Se ingresa a la carpeta en la que se encuentra el ejecutable TOD_DQ-win-x86_64, esta aplicación se puede utilizar en Sistemas Operativos de 32 o 64 bits. Se procede a hacer doble clic al siguiente archivo:



Inmediatamente, el sistema presenta la pantalla:



Cuando inicia el proceso, el asistente de instalación presenta la licencia de la aplicación, la cual debe aceptar haciendo clic en el botón “Accept” para poder continuar.



El asistente presenta la opción para registrarte ante Talend Community en la que se podrá tener acceso a materiales, foros y demás información para sacar el mejor provecho de la herramienta.

Connect to Talend Community

Connect your Studio to the Talend Community.

- Can't find the right connector in the Studio? Check out Talend Exchange for Community-contributed connectors on exchange.talend.com
- Access the latest product documentation and technical articles of Talend Help on help.talend.com
- Find answers to your questions and help other users in the discussion boards on community.talend.com

talend
COMMUNITY

Username

Email

Password

Password again

United States

I agree with the Community terms of use

I want to help to improve Talend by sharing anonymous usage statistics

CREATE ACCOUNT

Para crear la cuenta en Talend Community, se debe rellenar la información, aceptar los términos de uso de la comunidad y hacer clic en el botón “Create Account”. En el caso de no querer registrarse o de estar registrado, simplemente hace clic en el botón “Skip this Step” para saltar este paso.

Connect to Talend Community

Talend Exchange for Community-contributed connectors on exchange.talend.com

- Access the latest product documentation and technical articles of Talend Help on help.talend.com
- Find answers to your questions and help other users in the discussion boards on community.talend.com

talend
COMMUNITY

mauricio.garces

emgio2176@hotmail.com

Colombia

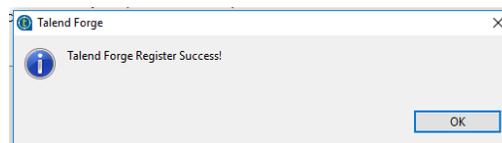
I agree with the Community terms of use

I want to help to improve Talend by sharing anonymous usage statistics

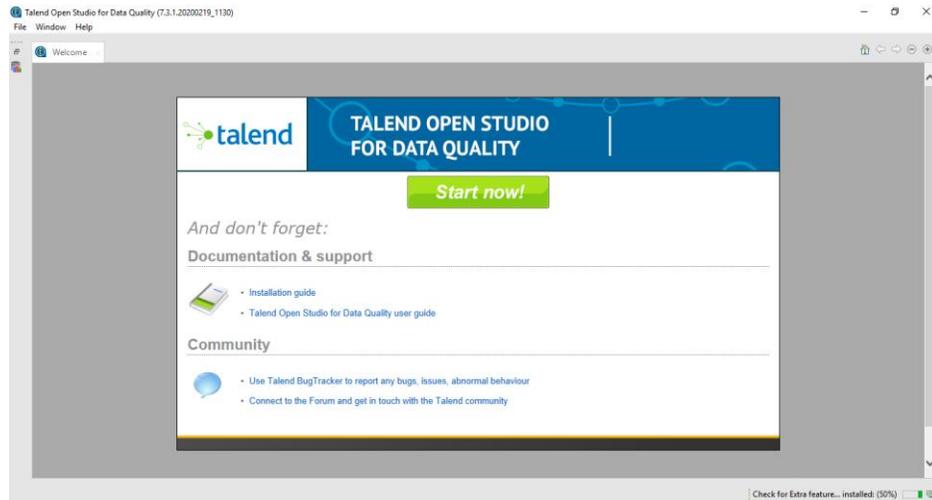
CREATE ACCOUNT

Connect to Existing Account Skip this Step

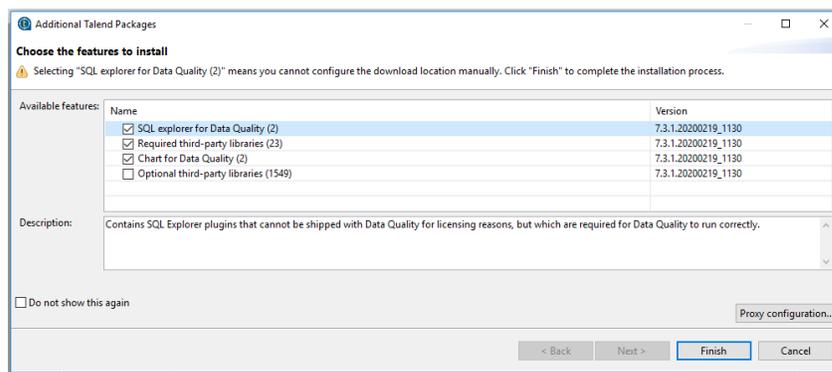
Cuando se ha creado la cuenta, el asistente presenta un mensaje de registro exitoso.



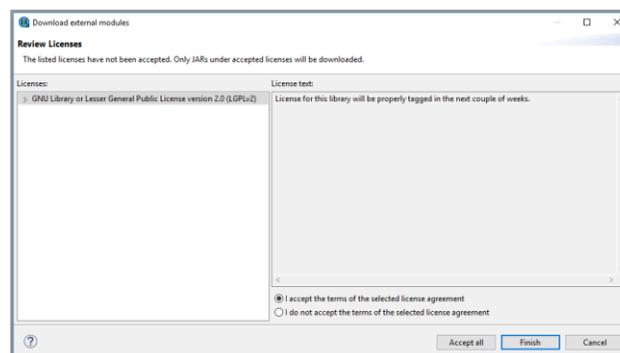
Luego, el sistema continúa con la instalación de las características

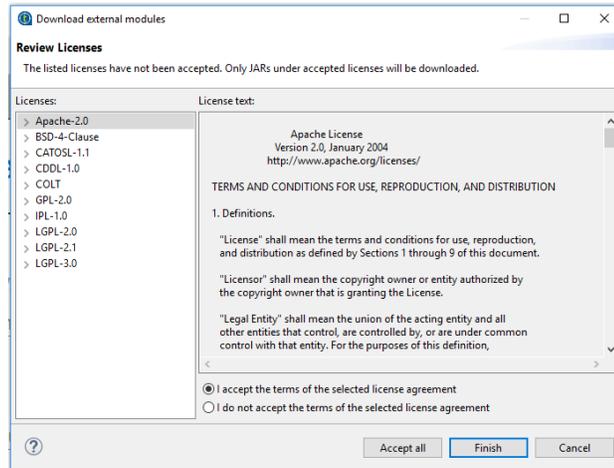


Este presenta una lista de características disponibles para instalarlas en dicha versión. Las cuales aparecen chequeadas por defecto y simplemente debe hacer clic en el botón “Finish”.

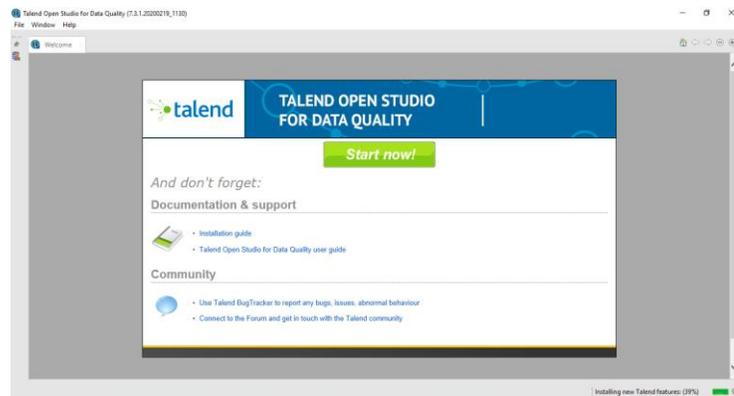


Seguido, el asistente de instalación presenta la licencia GNU Library, Apache, GPL entre otras. Las cuales de aceptan los términos y se hace clic en el botón “Finish”.

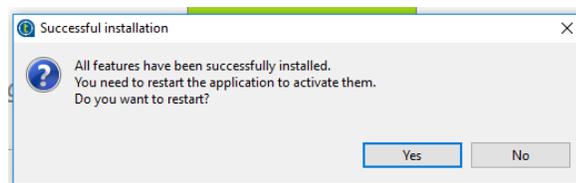




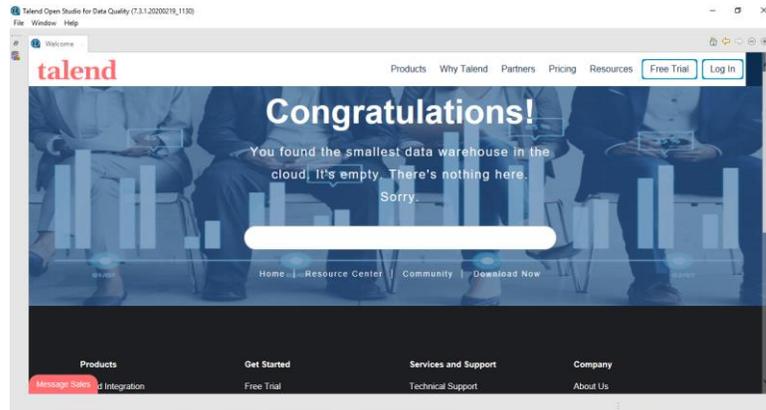
El asistente continúa con la instalación de las nuevas características.



Terminada la instalación, el asistente solicita que se reinicie la aplicación para por activar las características instalada del software. Se debe hacer clic en el botón “Yes”.

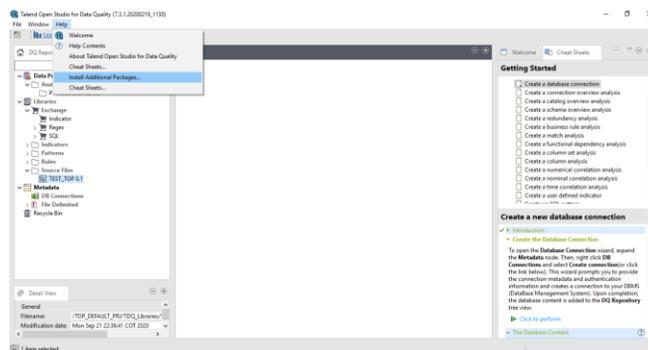


Una vez iniciada la aplicación, este presenta el mensaje de bienvenida para iniciar el trabajo.

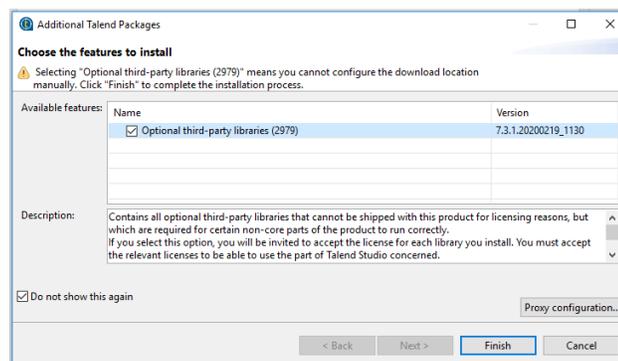


3. Instalar otras características

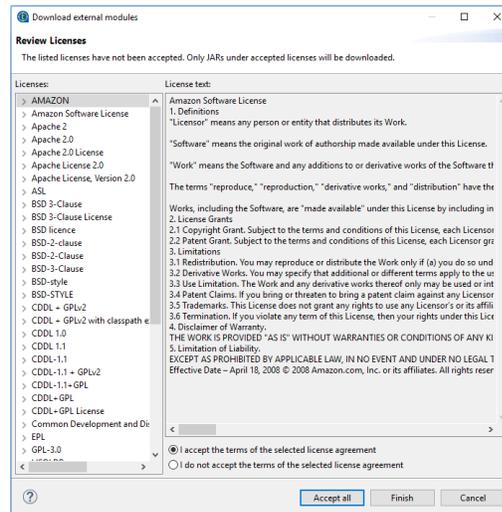
Para ampliar las características y funcionalidades entregadas por el proveedor, se procede a ingresar al menú “Help” y se selecciona “Install Additional Packages...”.



La aplicación presenta una pantalla con la lista de paquetes adicionales que se pueden instalar en el equipo. Ahí, procede con la activación del chequeo que se encuentra en la columna “Name” y termina haciendo clic en el botón “Finish”.



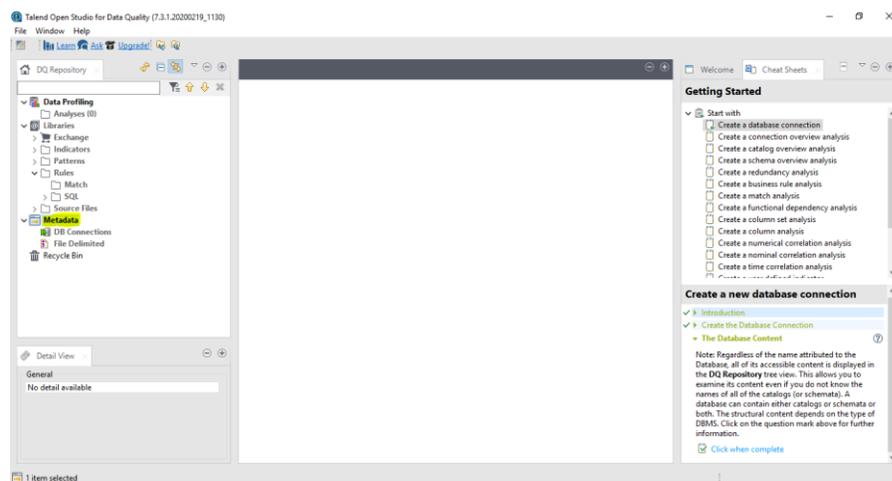
El asistente presenta las licencias disponibles para la instalación, las cuales debe aceptar los términos de las licencias seleccionando la opción “I accept the term of the selected license agreement” y luego hacer clic en el botón “Accept all” e inmediatamente se inicia la descarga e instalación de los paquetes de características a instalar en el equipo.



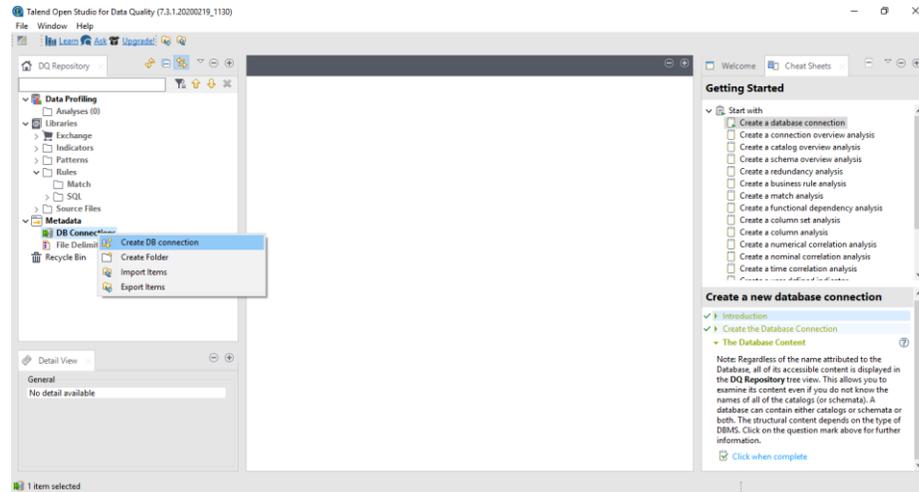
4. Crear conexiones con base de datos y archivos delimitados

En el panel izquierdo se encuentra el DQ Repository, en el que se administran las conexiones a bases de datos, archivos delimitados, las librerías y los análisis de perfilados.

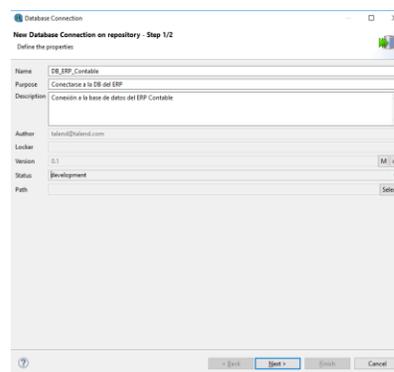
Sobre la opción “Metadata” despliega el contenido haciendo clic en el símbolo de mayor “>”. Al hacerlo, te presenta las conexiones a bases de datos (DB Connections) y los archivos delimitados (File Delimited).



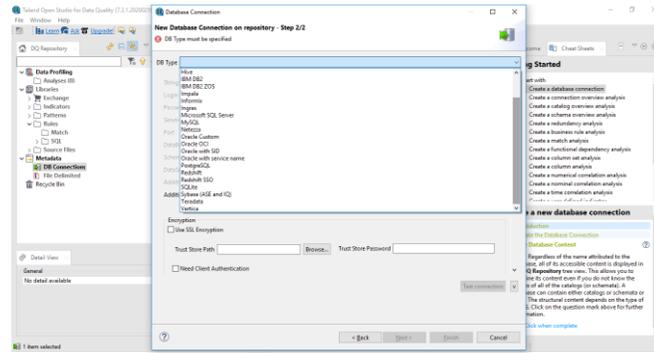
Para crear una nueva conexión a base de datos, se ubica sobre la opción “DB Connections” hace clic derecho y selecciona la opción “Create DB Connection”.



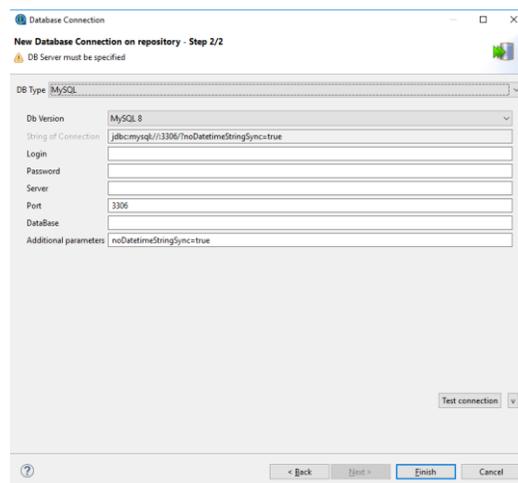
La aplicación presenta un asistente que guiará la creación de la conexión a la base de datos. En ella debe colocarle un nombre que identifique la conexión, el propósito, una descripción corta que especifique funcionalidades de dicha base de datos, seleccionar un estado (Status) los cuales pueden ser: Desarrollo, Prueba y Producción. El Path que se utiliza es el que tiene por defecto. También, puede manejar las versiones para cada caso, la letra “M” aumenta la parte entera de la versión y la letra “m” maneja la parte después del punto. Digitado estos datos, hace clic en el botón “Next”.



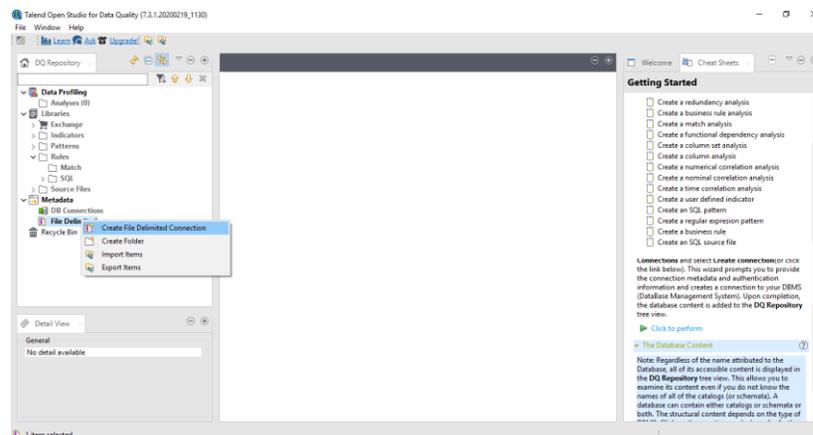
Selecciona el motor de base de datos.



Dependiendo del motor de base de datos seleccionado, deberá proporcionar los datos de acceso que permitan la conexión, se diligencian todos esos campos, se prueba la conexión y se finaliza el proceso.



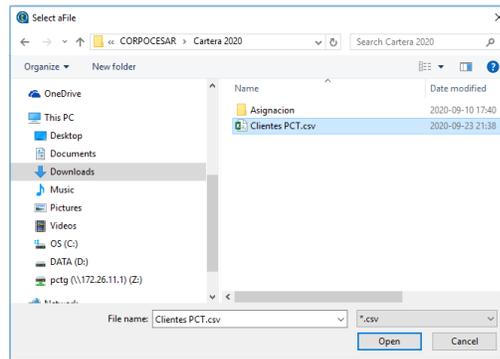
En el caso que se tenga la base de datos tipo CSV, se hace clic derecho sobre la opción “File Delimited” y se selecciona la opción “Create File Delimited Connection”.



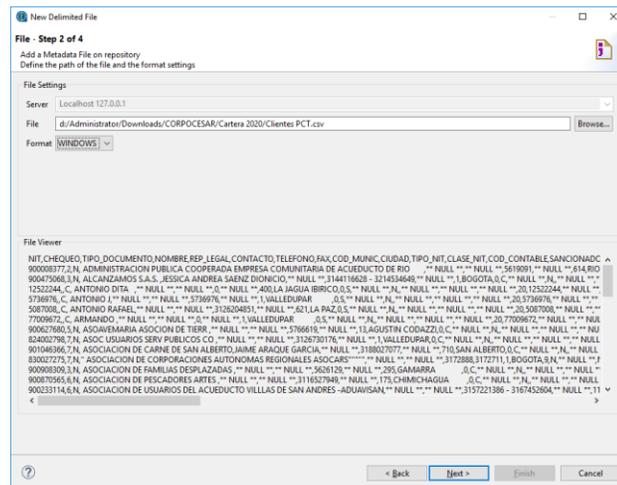
El sistema abrirá un asistente que lo guiará durante el proceso de configuración. Al igual que en la parte de agregar conexión a base de datos, en esta opción (primer paso) también debe colocarle un nombre que identifique la conexión, el propósito, una descripción corta que especifique funcionalidades de dicho archivo delimitado, seleccionar un estado (Status) los cuales pueden ser: Desarrollo, Prueba y Producción. El Path que se utiliza es el que tiene por defecto. También, puede manejar las versiones para cada caso, la letra “M” aumenta la parte entera de la versión y la letra “m” maneja la parte después del punto. Digitado estos datos, hace clic en el botón “Next”.

En el segundo paso, se hace clic en el botón “Browse...” y se busca el archivo que se quiere agregar.

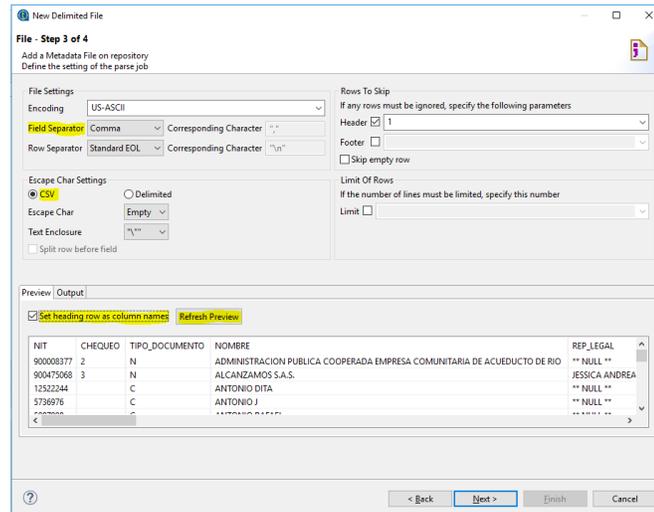
Se ubica en el equipo de forma local, la ruta en la que se encuentra el archivo objetivo para poderlo seleccionar. Al ubicarlo, hacer clic en el botón “Open”.



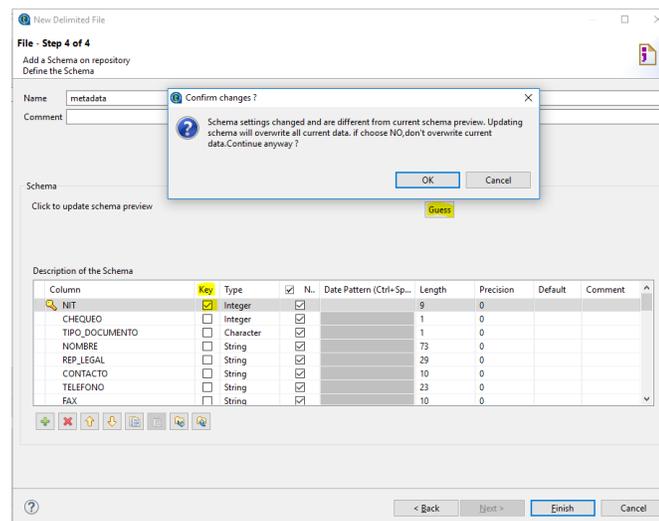
Al seleccionar el archivo, se ubica en el campo “Format” y selecciona la opción “WINDOWS” Y hace clic en el botón “Next”. En el File Viewer presenta una vista de los datos que contiene el archivo seleccionado.



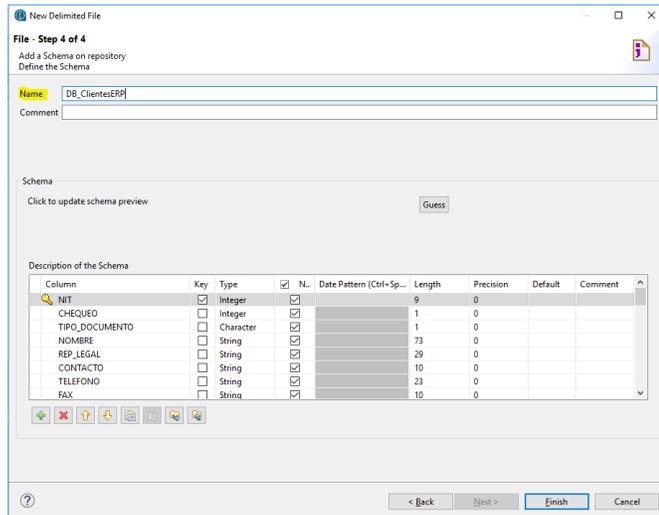
En el tercer paso, en el campo “Field Separator” se debe seleccionar la opción acorde a la configuración del archivo cargado. En la parte “Escape Char Settings” indicar que es “.CSV” y en la parte “Text Enclosure” seleccionar “.”. En la sección “Preview” debe indicar si la primera fila corresponde a los títulos, si es así, procede con el chequeo de la opción “Set heading row as column names” y hace clic en “Refresh Preview” y hace clic en el botón “Next”.



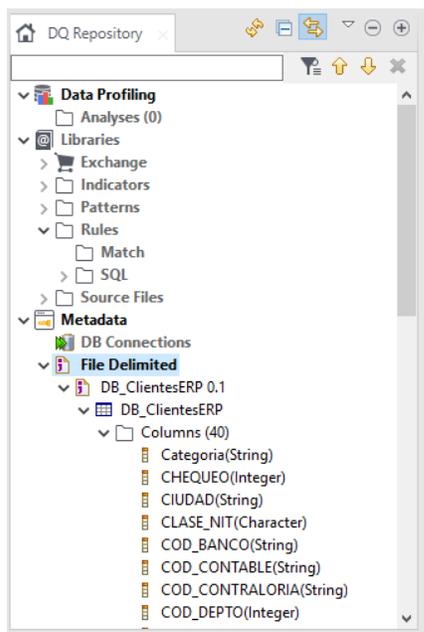
En el cuarto paso, procede con la asignación de un nombre al esquema, selecciona las columnas que pueden ser claves (Key). Si desea modificar el esquema de vista, presiona el botón “Guess” y hace clic en el botón “OK”.



Una vez asignado el nombre y seleccionado las columnas únicas, se hace clic en el botón “Finish”.



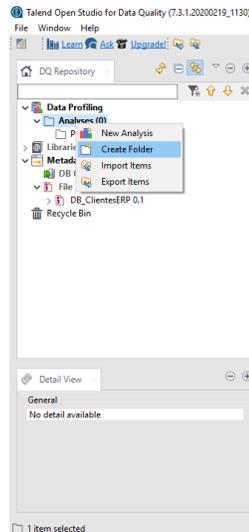
Al finalizar el proceso de creación de la conexión, ya sea a una base de datos o a un archivo delimitado, estos aparecerán en el panel izquierdo “DQ Repository”, desde ahí podrá administrar las columnas correspondientes.



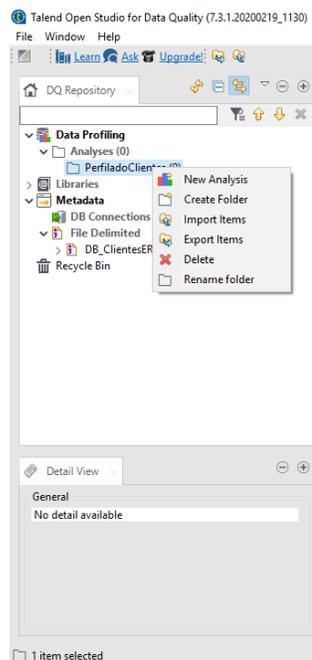
5. Crear análisis de perfilado de datos

Una vez configurados los archivos delimitados o las conexiones a bases de datos se deben crear los análisis de perfilado de datos acorde a los requerimientos de la organización. Para esto, despliega la opción “Data Profiling” ubicada en el panel izquierdo llamado “DQ Repository” y dentro de ella se encuentra la opción “Analyses”. En esta parte del árbol

puede crear carpetas para guardar los análisis configurados, simplemente presiona el clic derecho sobre la opción “Analyses” y selecciona la “Create Folder” y digita el nombre.

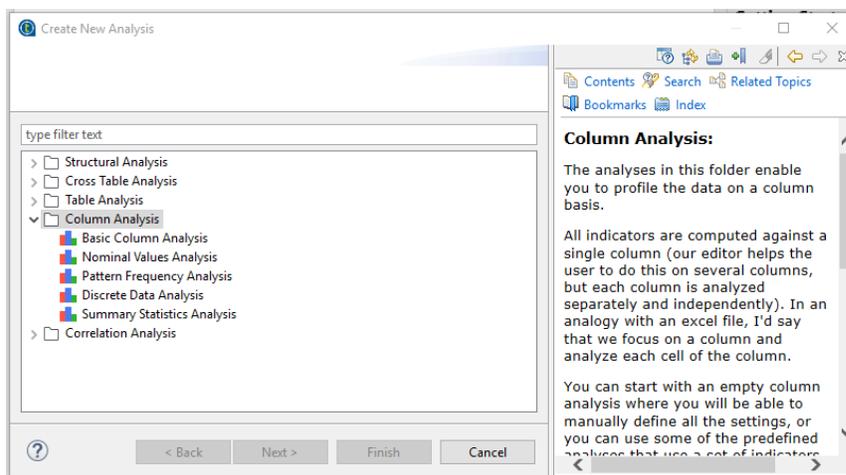


Una vez creada la carpeta en la que se van a guardar los análisis de los datos, sobre esta presiona clic derecho y selecciona “New Analysis”.



El sistema activa el asistente de configuración del análisis. La primera parte consiste en definir el tipo de filtros que pretende realizar, entre los que se encuentran:

- **Structural Analysis** (Análisis Estructural): Presenta una descripción general del contenido de la base de datos. Permite calcular el número de tablas y el número de filas por tabla para cada catálogo o esquema, cuenta el número de índices y claves primarias e identifica qué base de datos contiene más datos, qué tablas están vacías, etc.
- **Cross Table Analysis** (Análisis de Tabla Cruzada): Permite examinar varias tablas. Es un proceso clave para identificar la redundancia y la relación entre tablas. También permite descubrir claves foráneas de las tablas.
- **Table Analysis** (Análisis de Tablas): Este análisis se concentra en las filas y permite conocer si varias filas son idénticas o similares. También, permite enfocarse sobre columnas específicas.
- **Column Analysis** (Análisis de Columna): Permite perfilar los datos por columna y configurar indicadores.
- **Correlation Analysis** (Análisis de Correlación): Son análisis exploratorios que permiten conocer la relación entre columnas. Además, permite encontrar otros problemas de calidad en los datos.

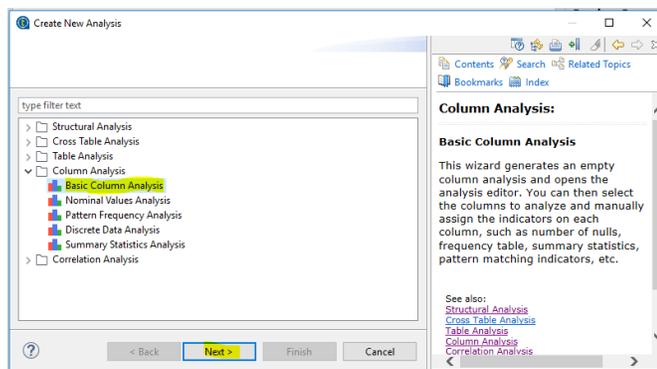


La opción que va a seleccionar es “Column Analysis”, el cual contiene las siguientes opciones:

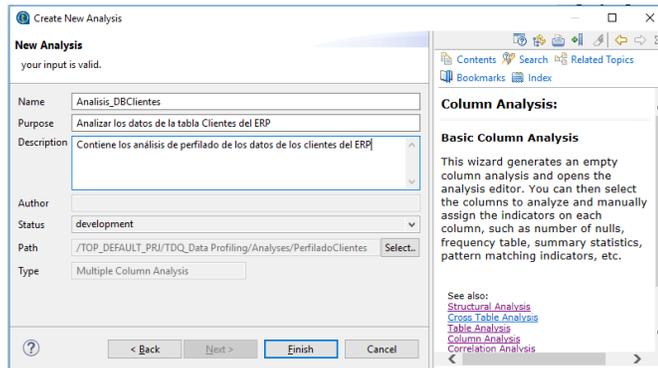
- **Basic Column Analysis** (Análisis de Columna Base): Permite crear análisis de columnas y asignar manualmente los indicadores en cada columna, como el número de nulos, la tabla de frecuencias, las estadísticas de resumen, los indicadores de coincidencia de patrones, etc.

- **Nominal Values Analysis** (Análisis de Valores Nominales): Permite analizar datos nominales. En la columna de análisis se configuran indicadores apropiados para datos nominales. Utiliza tablas de frecuencia e indicadores relacionados con el texto.
- **Pattern Frequency Analysis** (Análisis de Frecuencia de Patrones): Permite perfilar los datos por columnas. Permite asignar "indicadores" predefinidos en cada columna seleccionada. El enfoque de este análisis es descubrir patrones en sus datos. Muestra patrones frecuentes pero también patrones raros para que pueda identificar problemas de calidad más fácilmente.
- **Discrete Data Analysis** (Análisis de Datos Discretos): Permite analizar datos numéricos y crea análisis de columna en el que se configuran indicadores, apropiados para datos numéricos. Utiliza el indicador de frecuencia de Bin que puede configurar aún más para discretizar los datos según sus necesidades.
- **Summary Statistics Analysis** (Análisis Estadístico Resumido): Permite analizar datos numéricos. Crea análisis de columna en el que los indicadores de estadísticas de resumen se agregan automáticamente a las columnas numéricas. Podrá conocer la forma de sus datos numéricos calculando el rango, el rango entre cuartiles y los valores medio y mediano.

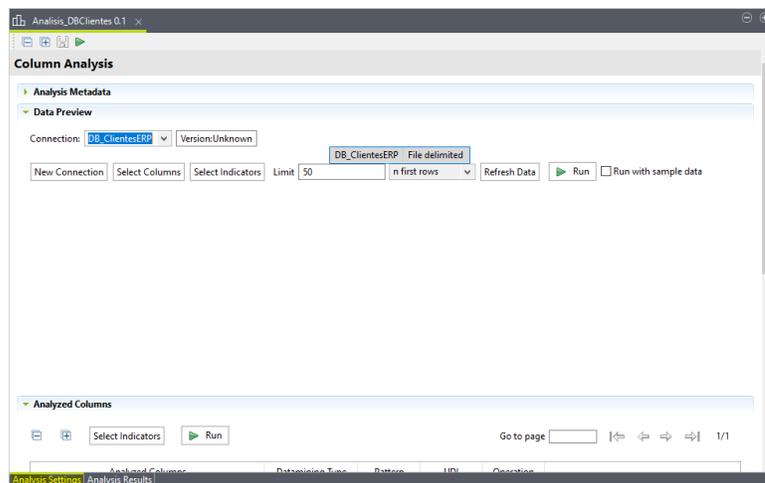
Según las capacidades del personal de TI y las necesidades de la organización, selecciona el análisis que le ayude a tener información sobre sus datos. Como se quiere hacer es el perfilado de datos, la opción a seleccionar es “Basic Column Analysis” y hace clic en el botón “Next”.



Diligencie los datos: nombre, propósito y descripción de análisis. Luego, hace clic en el botón “Finish”.

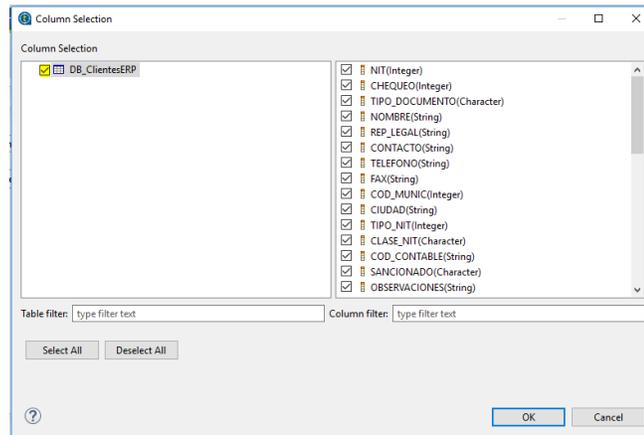


El sistema presenta en las opciones de configuración del análisis una sección llamada “Vista previa de datos”, en la cual se puede seleccionar la conexión ya sea de archivos delimitados o a bases de datos. Puede seleccionar la conexión que haya creado previamente y la selecciona en el campo “Connection”. En el caso que no haya ninguna conexión, puede crearla a través del botón “New Connection”.



Una vez seleccionada o creada la conexión que permitirá realizar el análisis de perfilado de datos debe hacer clic en el botón “Select Columns” para seleccionar las columnas a las cuales se les va a asignar indicadores y se le realizará el perfilado de datos.

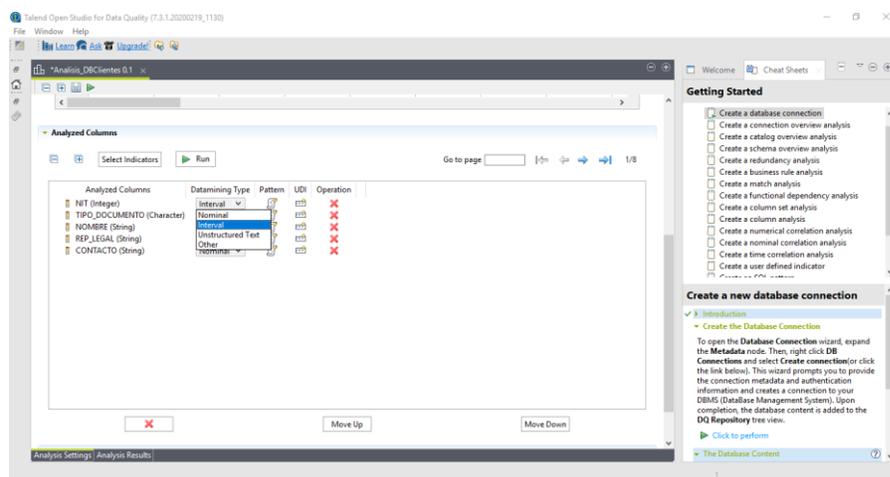
El sistema muestra la tabla de datos de la conexión activa y se debe hacer clic en el chequeo de la tabla para que pueda habilitar la selección de las columnas a las cuales se les realizará el perfilado de datos. Una vez seleccionadas las columnas que dese utilizar, hace clic en el botón “OK”.



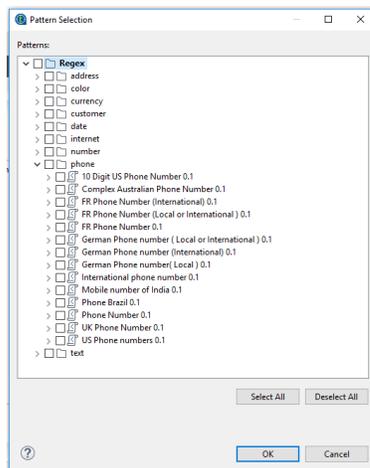
Al seleccionar las columnas para el análisis, el sistema presenta una vista de máximo 100 registros.

	NIT	TIPO_DOCUMENTO...	NOMBRE	REP_LEGAL	CONTACTO	TELEFONO	FAX	COD_MUNIC	
1	90000377	N	ADMINISTRACIO...	** NULL **	** NULL **	5619091	** NULL **	614	R
2	900475068	N	ALCANZAMOS S...	JESSICA ANDREA ...	** NULL **	3144116628 - 321...	** NULL **	1	
3	12522244	C	ANTONIO DTRA	** NULL **	** NULL **	0	** NULL **	400	LA J
4	5736976	C	ANTONIO J	** NULL **	** NULL **	5736976	** NULL **	1	V
5	5087008	C	ANTONIO RAFAEL	** NULL **	** NULL **	3126204851	** NULL **	621	
6	77009672	C	ARMANDO	** NULL **	** NULL **	0	** NULL **	1	V
7	900627680	N	ASOAVEMARIA A...	** NULL **	** NULL **	5766619	** NULL **	13	AGL
8	824002798	N	ASOC USUARIOS ...	** NULL **	** NULL **	3126730176	** NULL **	1	V
9	901046366	N	ASOCIACION DE ...	JAIME ARAQUE G...	** NULL **	3188027077	** NULL **	710	S

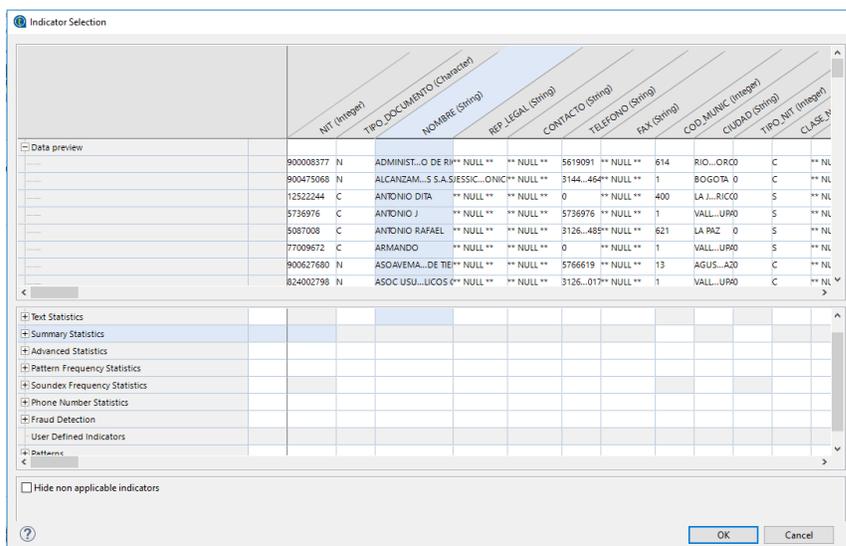
En la sección “Columnas analizadas” le presenta todas las columnas seleccionadas y en ella puede configurar el “Tipo de minería de datos” (Datamining Type) el cual puede ser: nominal, intervalo, texto no estructurado u otro. Además, puede especificar un patrón (Pattern) para cada columna e inclusive puede agregar indicadores definidos por el usuario a través de la columna User Defined Indicators (UDI).



Para asignar los patrones a las columnas hace clic en el icono  y el sistema presentará la lista de patrones acordes a los registros preconfigurados, entre los que se encuentran: patrones de dirección, colores, moneda, clientes, fecha, internet (dirección de correo electrónico, dirección IP, IPV6, dirección MAC, URL del páginas web, etc), números, teléfonos y textos. Una vez seleccionado el patrón, se hace clic en el botón “OK”.



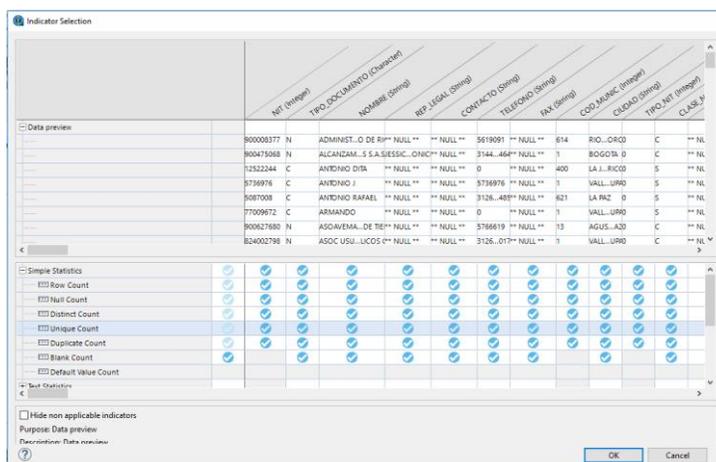
Una vez configuradas las columnas para analizar, se procede con la asignación de indicadores, por lo que debe hacer clic en el botón “Select Indicators” que se encuentra en las secciones "Data Preview" o "Analyzed Columns". El sistema presenta la siguiente pantalla:



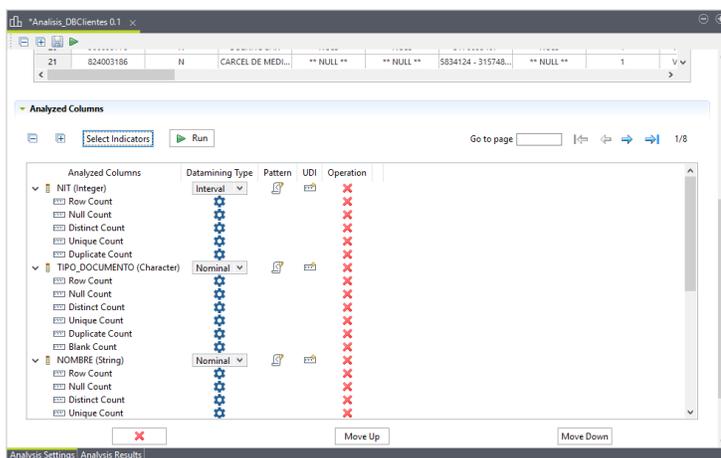
Los indicadores a seleccionar van a depender del propósito que se tengan con los datos. Sin embargo, para iniciar un proceso de perfilado de datos es necesario conocer las

Estadísticas Simples (Simple Statistics) que contiene: Número de filas (Row Count), Recuento nulo (Null Count), Cuenta distinta (Distinct Count), Recuento único (Unique Count), Recuento de duplicados (Duplicate Count), Recuento en blanco (Blank Count) y Recuento de valor predeterminado (Default Value Count).

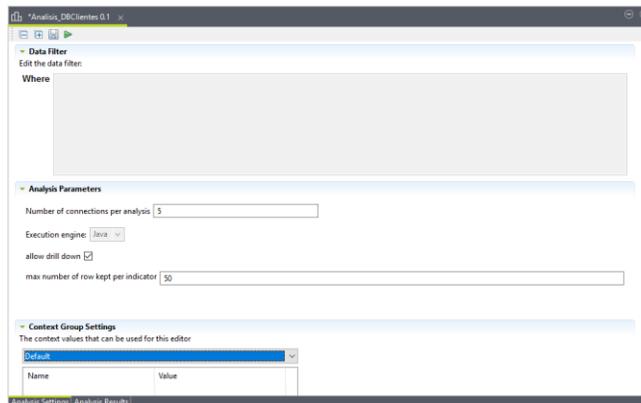
Para seleccionar los indicadores de las columnas, se debe ubicar en la columna (parte superior del Data preview) y hace clic en el indicador requerido. Si quiere seleccionarlos todos hace clic sobre la celda de intersección entre “Simple Statistics” y la columna deseada. Luego, hace clic en el botón “OK”.



Una vez configurados los indicadores para las columnas, el sistema presenta el icono  debajo de cada nombre de la columna que se va a analizar.



Dentro de las configuraciones del análisis, se encuentran otras secciones avanzadas en las que el usuario puede realizar como por ejemplo: filtro de datos (Data Filter), parámetros de análisis (Analysis Parameters) y configuración de grupos de contexto (Context Group Settings).



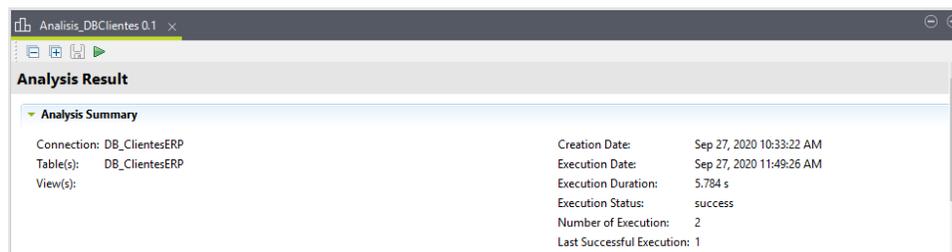
El número máximo de filas por indicador va a depender del volumen de datos que se tenga en la tabla, por lo que se recomienda modificarlo acorde a las necesidades.

Una vez configurado todo el análisis debe guardar los cambios a través del botón  que se encuentra ubicado en la parte superior de la pantalla.

6. Ejecutar análisis de perfilado de datos

Cuando se hayan guardado los cambios de la configuración del análisis de perfilado, es necesario ejecutarlo para poder ver los resultados gráficos, para esto debe hacer clic en el icono .

Al ejecutar el análisis, el sistema presenta la gráfica de los resultados en el que se presenta un resumen del análisis y el análisis de los resultados para cada una de las columnas.

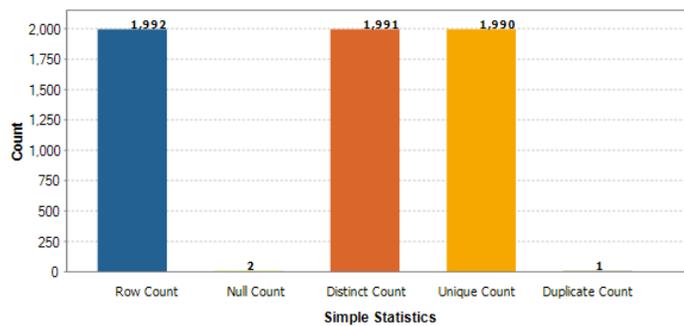


Analysis Results

Column: DB_CientesERPINIT

Simple Statistics

Label	Count	%
Row Count	1992	100.00%
Null Count	2	0.10%
Distinct Count	1991	99.95%
Unique Count	1990	99.90%
Duplicate Count	1	0.05%



Anexo E

	Política de Datos	CÓDIGO: POGDGF-F3A01
		FECHA: YYYY-MM-DD
		VERSIÓN: 1.0

POLÍTICA DE DATOS**Objetivo**

Establecer las directrices para la utilización de recursos tecnológicos que permite la producción de datos e información con el fin de mantener la confiabilidad, disponibilidad e integridad de la información de los procesos internos de *'nombre de la CAR'*.

Alcance

Las políticas definidas en este documento aplican para todos los procesos de *'nombre de la CAR'* en los que se utilicen herramientas informáticas.

Responsable

Líder de TI

Supervisión de las políticas

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad será el encargado de la supervisión del cumplimiento de las políticas descritas en este documento.

Violación a las políticas

El incumplimiento de las políticas sobre tecnologías de la información descritas en este documento será notificado físicamente a la dependencia responsable a fin de que esta proceda según corresponda. Las sanciones que den a lugar, serán registradas en la bitácora.

Este documento se estará revisando y actualizando de manera periódica por el Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad con el propósito de mejorar el proceso y que se alinee con las normativas de Ley o decisiones que resulten de procesos de validación.

Definiciones

N/A

Contenido

1. Políticas de creación de datos

Los gestores de los datos utilizarán las herramientas ofimáticas establecidas en los procedimientos y estos deberán seguir las normas de codificación de datos y sus atributos, los cuales se encuentran definidos en el directorio de normas del gobierno de datos definido para el proceso de negocio.

2. Políticas de adquisición de datos

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá valorar y aprobar la adquisición de recursos informáticos y electrónicos para apoyar el proceso de adquisición de datos. Además, deberá recomendar aquellos que ofrezcan mayor calidad y se fundamentará en los reglamentos y normativas dispuestos por la entidad para el tema de compras y adquisiciones.

Los gestores de los datos utilizarán los dispositivos y herramientas tecnológicas para la adquisición de datos, cumpliendo con los estándares de usos recomendados por el proveedor y definidos por la entidad.

3. Políticas de integridad de datos

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá recomendar las herramientas que ayuden a garantizar la integridad y consistencia de los datos en todo su ciclo de vida.

Los administradores de datos deberán realizar las acciones que aseguren que los datos conserven sus atributos de originalidad, exactitud, completitud, consistencia, perdurables y disponibles para su uso por los interesados.

Los administradores de datos deberán vigilar que los sistemas y las herramientas utilizadas para el registro de datos sean fiables.

Los administradores de datos deberán evaluar los riesgos de integridad de datos e identificar controles. De igual forma, deberán documentar la criticidad de los datos y los riesgos asociados.

Los administradores de datos deberán corregir las desviaciones detectadas que impacten la integridad de los datos.

Los administradores de datos informaran a los interesados del dato acerca de las definiciones, normas y reglas de los datos.

4. Políticas de seguridad de datos

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, será el responsable de la seguridad de los datos, este deberá definir y establecer los mecanismos de control de accesos a los sistemas de información, base de datos y demás servicios tecnológicos utilizados como interface para crear, adquirir, modificar o eliminar datos. De igual forma, podrá diseñar y recomendar arquitecturas de seguridad y modelos de amenazas para asegurar que no sucedan eventos de seguridad que afecten los datos, se puedan detectar intrusiones, gestionar eventos y auditar acciones en los datos.

Las credenciales de accesos son de uso personal e intransferible y deberán ser desactivadas una vez el(los) servidor(es) público(s) no preste(n) sus servicios a la entidad.

5. Políticas de calidad de datos

Los administradores de datos realizaran periódicamente el perfilado de datos de las fuentes de información que se utilizan para el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales y realizaran un informe en el que se presente el análisis de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado, se evaluará el estado de los datos y se propondrán acciones de mejora para los problemas detectados.

Los indicadores se establecerán de acuerdo a las dimensiones: 1) “Confiability” referida a contenido apropiado, exacto, completo y consistente, 2) “Disponibilidad” referido a datos oportunos, accesibles y actualizados, 3) “Pertinencia” que los datos entregados concuerden con el tema, y 4) “Usabilidad” referido a la credibilidad de la información o datos creíbles. En la Tabla 20 se formulan preguntas a resolver durante el proceso.

Los nuevos indicadores que se quieran definir, deberán ser aprobados y socializados con el equipo de trabajo. El seguimiento a los indicadores se realizará conforme a la definición de los interesados del dato.

Para el proceso de corrección de datos se establecerá un Plan de Calidad de Datos, el cual define las acciones que se deberán realizar para normalizar las situaciones de calidad encontradas en el proceso de perfilado de datos. De este proceso, se generará un informe de correcciones que se socializará con los interesados de los datos para evitar incurrir en los mismos errores.

6. Política de actualización de datos

Los dueños o propietarios responsables de los datos básicos y funcionales de los procesos, en conjunto con el Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberán establecer los mecanismos ideales para que el titular que en ejercicio de su derecho quiera revisar y/o actualizar su información personal en las bases de datos, pueda ingresar a través de los diferentes medios habilitados para consultar los datos existentes y modificarlos si lo considera necesario.

El proceso de actualización de datos involucra el desarrollo de un plan de actividades, el cual debe contemplar los aspectos técnicos y metodológicos como parte operacional del programa de actualización de datos de los usuarios.

7. Control de Cambios

Versión	Descripción del cambio	Realizado Por	Fecha
1	Construcción del documento	XXXXXXXX XXXXXX (Profesional de TI)	2020-xx-xx

Anexo F

PROCEDIMIENTO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS AMBIENTALES – CORPOCESAR

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

PROCEDIMIENTO DE FACTURACIÓN DE TASAS Y SERVICIOS AMBIENTALES

Objetivo

Establecer las directrices para la atención de requerimientos de facturación de tasas y servicios ambientales que recibe el área de Gestión Financiera de CORPOCESAR.

Alcance

Este documento aplica para el personal de Tesorería, perteneciente a la Coordinación Financiera y las Coordinaciones Ambientales de CORPOCESAR. Inicia desde la recepción de la solicitud, continua con la validación de datos y procesamiento de facturas hasta la entrega o notificación de la factura.

Responsable

Tesorería / Coordinación Financiera

Definiciones

- **Requerimiento:** Petición de una cosa que se considera necesaria.
- **Tasa por Utilización de Agua (TUA):** Se emite a todos los usuarios de recursos hídricos, en virtud de una concesión de aguas [1]. Es un instrumento de gestión para el logro de objetivos ambientales relacionados con la conversión y uso eficiente del agua. Además, es una fuente de recursos financieros para inversiones ambientales que garanticen la renovabilidad del recurso.
- **Tasa Retributiva (TR):** Es un instrumento económico que tiene como objetivo incentivar cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, internalizando en sus decisiones de producción el costo del daño ambiental que ocasiona su contaminación, esto con el fin de lograr metas ambientales que sean social y económicamente sostenibles. Emitido a todos los usuarios que utilizan el recurso hídrico como receptor directo e indirecto de aguas residuales [2].
- **Sobretasa Ambiental:** Es un cobro ligado al impuesto predial que cobran las autoridades locales bajo unas tarifas fijadas por cada una de ellas; bajo unas limitaciones fijadas en la Ley nacional (Artículo 44 de la Ley 99 de 1993).

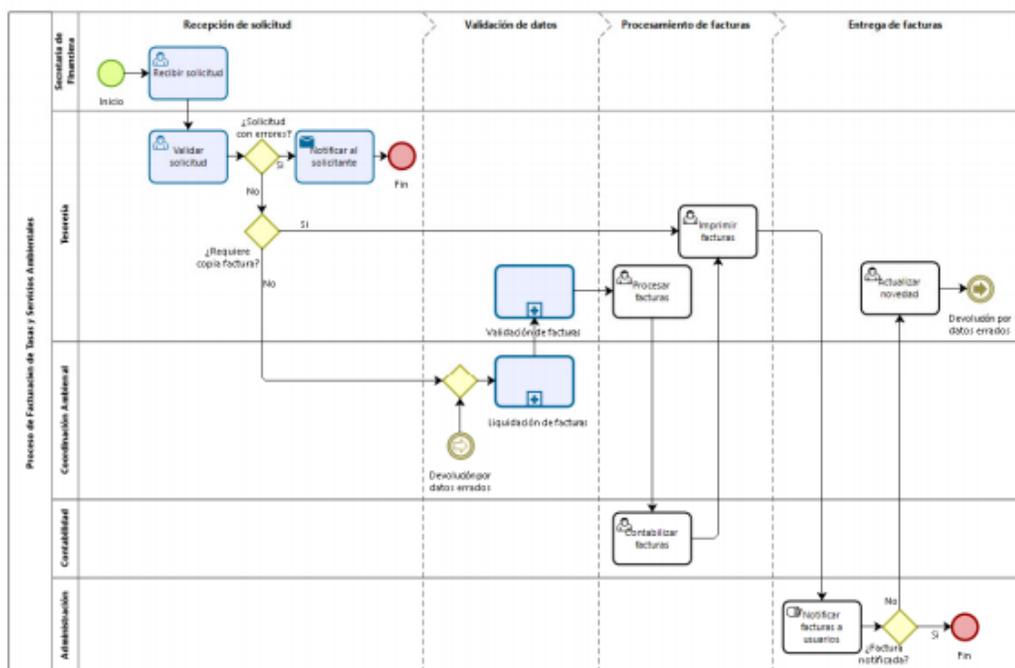
	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

- **Tasa por Aprovechamiento Forestal Maderable (TAFM):** Es un instrumento económico de política, administración y promoción del uso y manejo sostenible de los ecosistemas forestales, cobro que se hace por el volumen neto de madera que se va a otorgar [3].
- **Pago por Servicio Ambiental (PSA):** Son incentivos para conservar los ecosistemas naturales, por parte de quienes se benefician de los servicios ecosistémicos hídricos [4].
- **Multa:** Sanción económica impuesta por afectación ambiental [5].

Contenido

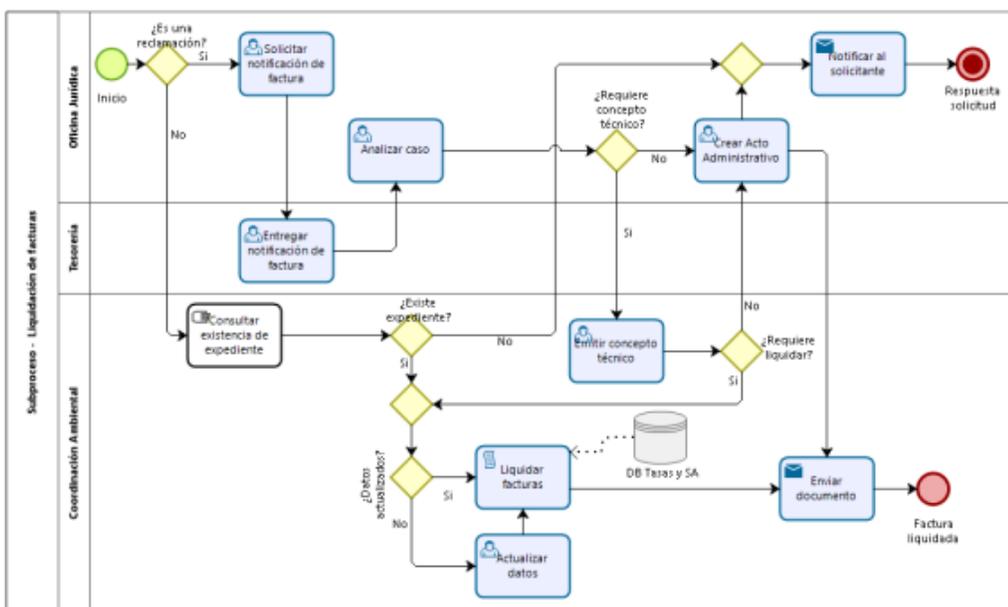
1. Modelo Operativo (Flujograma del proceso)

Proceso de facturación de tasas y servicios ambientales



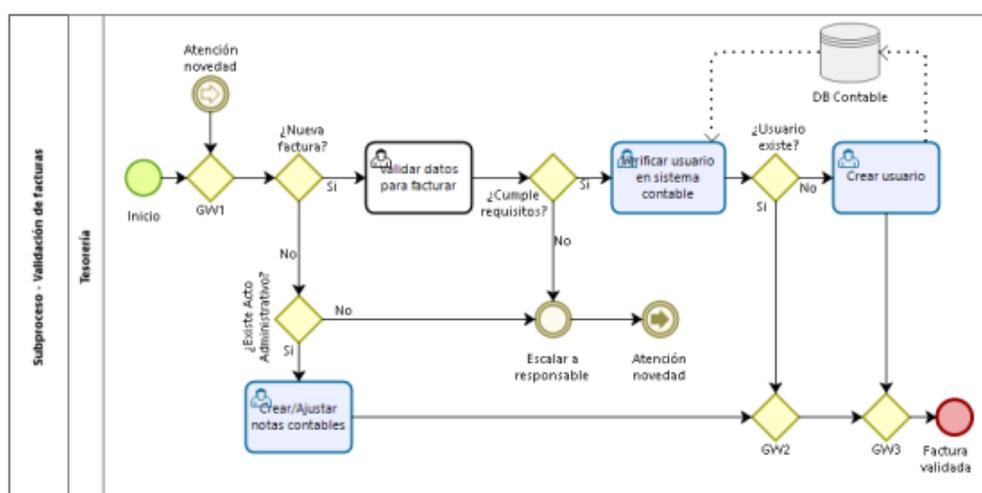
	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

Subproceso “Liquidación de facturas”



Powered by **bizagi** Modular

Subproceso “Validación de facturas”



Powered by **bizagi** Modular

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

2. Activación del proceso

El proceso se activa de la siguiente manera:

- Se inicia una anualidad o en su defecto un nuevo periodo de cobro. Las CAR, por lo regular realizan el proceso anual, pero puede ser mensual, bimensual, trimestral, semestral o según la periodicidad de la retribución económica determinada en el acto administrativo que soporta el derecho sobre el recurso natural renovable.

Para CORPOCESAR, los seguimientos ambientales, la TUA, TR y TAFM se cobran anualmente. Los demás servicios son cobrados según la demanda.

- Se recibe una solicitud de reclamación por el monto facturado que puede provenir directamente desde el usuario o tercero interesado.
- Se ha otorgado concesión, licencia o permiso del recurso natural renovable al usuario.
- Se ha requerido el cobro por la utilización del recurso natural renovable a un usuario que no tiene autorización/permiso de la Autoridad Ambiental Competente (ACC) para el mismo.

3. Recepción de solicitud

Una vez activado el proceso, se inicia el flujo de actividades que dan atención al requerimiento:

Recibir solicitud Responsable: Secretaria de Financiera	Recibe la solicitud al usuario y se entrega un número de radicado o recibido que incluye fecha y hora.
Validar solicitud Responsable: Tesorería	Verifica el tipo de servicio que requiere facturar y si se cuenta con la información correspondiente como: la identificación, nombres y apellidos del usuario, número del expediente / acto administrativo, nombre del proyecto (si aplica), predio o establecimiento.
Notificar al solicitante Responsable: Tesorería	En el caso que la solicitud tenga errores, se debe enviar un correo electrónico o un oficio al solicitante en el que se le informe las inconsistencias, falta de datos o necesidades de información que se requiere para darle trámite al requerimiento

4. Validación de datos

En este paso se realiza la verificación del requerimiento, la existencia del expediente, la emisión de conceptos técnicos, la creación de Actos Administrativos para dar respuesta a las reclamaciones, la actualización, liquidación y el procesamiento de datos de facturación mediante las siguientes tareas:

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

<p>Liquidación de facturas Responsable: Oficina Jurídica / Tesorería / Coordinación Ambiental</p>	<p>Se recibe la solicitud y se verifica si es una reclamación. En el caso de serlo, la Oficina Jurídica consulta la existencia del expediente, si existe se procede con la solicitud a Tesorería de la notificación de las facturas del usuario que reclama.</p> <p>Tesorería entrega las notificaciones requeridas por la Oficina Jurídica para que esta pueda analizar el caso. En el evento que se requiera concepto técnico, la Oficina Jurídica acude a la Coordinación Ambiental para la emisión de un concepto técnico, si durante el proceso se identifica que requiere liquidar, se liquida y se crea un Acto Administrativo con la nueva información. En el caso que no exista el expediente o no requiera liquidar, se procede a notificar al usuario su respuesta, ya sea a través de correo electrónico o mediante un oficio.</p> <p>Si la solicitud no es una reclamación o se ha creado un Acto Administrativo, se verifican que los datos básicos estén actualizados, si no lo están se procede a actualizar los datos del usuario como el tipo de persona (Natural o Jurídica), nombres y apellidos o razón social, cédula de ciudadanía o NIT, dirección del proyecto, empresa o predio, dirección de correspondencia, número de teléfono fijo, número de celular, correo electrónico, datos del representante legal (si aplica). Luego, se liquidan la(s) factura(s) de acuerdo al servicio requerido y se envía al área de Gestión Financiera la(s) factura(s) liquidada(s).</p>
<p>Validación de facturas Responsable: Tesorería</p>	<p>Se verifica si se trata de una solicitud para una nueva factura, en caso de serlo, se valida que los datos para facturar cumplan con los requisitos que debe tener la factura, entre estos están: identificación del usuario, nombre o razón social, dirección de correspondencia, departamento, ciudad o municipio, teléfono y datos de ubicación del predio. Además, para cada concepto a facturar, se deben tener en cuenta los siguientes datos por servicio a facturar, así:</p> <p>TUA: volumen facturado de consumo, tipo de uso, tipo de concesión, tarifa mínima, factor de oportunidad, valor total, fuente, cuenca, predio, resolución y periodo facturado.</p> <p>Tasa Retributiva: cargas contaminantes vertidas (DBO y SST), factor regional para DBO y SST, tipo de uso, tipo de concesión, tarifa mínima, valor total, aceptación o no de autodeclaración, fuente, cuenca, predio, resolución y periodo facturado.</p> <p>Tasa de Aprovechamiento Forestal Maderable: área de aprovechamiento, especie aprovechada, volumen facturado de aprovechamiento, valor total, expediente, resolución y periodo facturado.</p> <p>Otras Tasas o Servicios Ambientales: expediente, resolución, valor total, especie aprovechada (cuando aplique).</p>

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

	<p>Si los datos cumplen con los requisitos para facturar, se procede a verificar la existencia del usuario en el sistema contable, si no está, se crea el usuario en el sistema.</p> <p>En el caso que la solicitud no se trate de una nueva factura, se entiende que se requiere hacer un ajuste, por tal razón, se valida si existe algún Acto Administrativo que sustente el cambio, en el caso de que no haya un documento, se procede a escalar al responsable de elaborarlo. Si el Acto Administrativo existe, se crean o se ajustan notas contables.</p> <p>Cuando se han realizado los ajustes en las notas contables, se haya creado el usuario al sistema o que este ya exista, se entregan las facturas validadas.</p>
--	---

5. Procesamiento de facturas

En este paso, se procede con el registro de los datos de facturación, se contabilizan las facturas para que se afecten las cuentas del Balance General y actualizar los Estados Financieros y deudores. También, se imprimen la(s) factura(s) para ser notificada físicamente al usuario. Las siguientes son las tareas que se desarrollan en esta etapa del proceso:

Imprimir facturas Responsable: Tesorería	<p>Si el usuario requirió copia de la factura o si se ha(n) contabilizado la(s) factura(s) se procede con la impresión del(los) documento(s). Si el proceso es masivo, esto se debe hacer por municipio o ciudad para crear rutas de entrega. Una vez impresas la(s) factura(s), se procede con la activación de la actividad "Notificar facturas a usuarios". En el caso en el que la(s) factura(s) deba(n) ser notificadas con Actos Administrativos, el documento impreso (factura) es entregado a la dependencia encargada de organizar el paquete de documentos que debe enviar al usuario.</p>
Procesar facturas Responsable: Tesorería	<p>Consiste en registrar o cargar en el sistema contable que utilice la entidad, los datos que deben llevar las facturas, los cuales debe cumplir con lo estipulado por el Estatuto Tributario Nacional en [6], lo descrito en el artículo 617 "Requisitos de la factura de venta". Los datos que debe cargar el responsable de esta actividad son: fecha de emisión, período facturado, fecha de vencimiento, cédula o NIT del cliente, nombres y apellidos o razón social, dirección, ciudad, departamento, teléfono, tasa o servicio ambiental facturado, valor total a pagar, la vigencia, datos del acto administrativo y datos complementarios que dependerán del servicio facturado y la necesidad de la entidad, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TUA: Concesión, tipo de uso, fuente, cuenca, tramo, predio y volumen de agua usado en metro cúbico (m3).

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

	<p>Si los datos cumplen con los requisitos para facturar, se procede a verificar la existencia del usuario en el sistema contable, si no está, se crea el usuario en el sistema.</p> <p>En el caso que la solicitud no se trate de una nueva factura, se entiende que se requiere hacer un ajuste, por tal razón, se valida si existe algún Acto Administrativo que sustente el cambio, en el caso de que no haya un documento, se procede a escalar al responsable de elaborarlo. Si el Acto Administrativo existe, se crean o se ajustan notas contables.</p> <p>Cuando se han realizado los ajustes en las notas contables, se haya creado el usuario al sistema o que este ya exista, se entregan las facturas validadas.</p>
--	---

5. Procesamiento de facturas

En este paso, se procede con el registro de los datos de facturación, se contabilizan las facturas para que se afecten las cuentas del Balance General y actualizar los Estados Financieros y deudores. También, se imprimen la(s) factura(s) para ser notificada físicamente al usuario. Las siguientes son las tareas que se desarrollan en esta etapa del proceso:

Imprimir facturas Responsable: Tesorería	<p>Si el usuario requirió copia de la factura o si se ha(n) contabilizado la(s) factura(s) se procede con la impresión del(los) documento(s). Si el proceso es masivo, esto se debe hacer por municipio o ciudad para crear rutas de entrega. Una vez impresas la(s) factura(s), se procede con la activación de la actividad "Notificar facturas a usuarios". En el caso en el que la(s) factura(s) deba(n) ser notificadas con Actos Administrativos, el documento impreso (factura) es entregado a la dependencia encargada de organizar el paquete de documentos que debe enviar al usuario.</p>
Procesar facturas Responsable: Tesorería	<p>Consiste en registrar o cargar en el sistema contable que utilice la entidad, los datos que deben llevar las facturas, los cuales debe cumplir con lo estipulado por el Estatuto Tributario Nacional en [6], lo descrito en el artículo 617 "Requisitos de la factura de venta". Los datos que debe cargar el responsable de esta actividad son: fecha de emisión, período facturado, fecha de vencimiento, cédula o NIT del cliente, nombres y apellidos o razón social, dirección, ciudad, departamento, teléfono, tasa o servicio ambiental facturado, valor total a pagar, la vigencia, datos del acto administrativo y datos complementarios que dependerán del servicio facturado y la necesidad de la entidad, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TUA: Concesión, tipo de uso, fuente, cuenca, tramo, predio y volumen de agua usado en metro cúbico (m3).

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

	<ul style="list-style-type: none"> • TR: Acepta o no la autodeclaración, concesión, tipo de uso, fuente, predio, cuenca, tramo, predio, DBO \$/Kg y SST \$/Kg. • TAFM: Especie aprovechada, área de aprovechamiento, volumen aprovechado y expediente. <p>Otras tasas o servicios ambientales: Número de expediente y observaciones del acto administrativo.</p> <p>Una vez registrada(s) la(s) factura(s) el flujo continua a la actividad "Contabilizar facturas".</p>
Contabilizar facturas Responsable: Contabilidad	<p>Se realiza el proceso de actualización de los rubros del Presupuesto y afectar las cuentas contables en el Ingreso y clientes en la del Activo para que al momento de generar contabilidad se puedan tener Estados Financieros actualizados. Una vez generada o regenerada la contabilidad, el flujo activa la actividad "Imprimir facturas".</p>

6. Entrega de facturas

Es el proceso de notificar al usuario del documento generado e involucra las siguientes tareas:

Notificar facturas a usuarios Responsable: Administración	<p>Se organizan las rutas de entrega e inicia el proceso de distribución a los domicilios de las mismas con el fin de notificar directamente al usuario del cobro emitido por la organización.</p> <p>En el caso que alguna(s) factura(s) no se haya(n) podido entregar, esta(s) se reporta(n) al área de Gestión Financiera, específicamente a Tesorería para que se active la actividad "Actualizar novedad". Si la factura fue notificada con éxito, el proceso llega a su fin.</p>
Actualizar novedad Responsable: Tesorería	<p>Consiste en consolidar las facturas que no se pudieron notificar y que fueron devueltas por datos errados. Es decir, que la dirección no existe, que el usuario cambió de domicilio, que los teléfonos no los contestan y demás observaciones que se tenga en sitio con el fin de que la(s) novedad(es) sea(n) atendida(s) por la Coordinación Ambiental responsable. Luego, el flujo activa el evento "Devolución por datos errados" para activar la actividad "Actualizar datos" que se encuentra contenida dentro del subproceso "Liquidación de facturas" para que los responsables verifiquen la información básica suministrada de los usuarios.</p>
Devolución por datos errados Responsable: Tesorería	<p>Interconecta dos secciones del proceso, se activa cuando se ha actualizado alguna novedad sobre las causas por las cuales no se pudieron entregar la(s) factura(s) y se remite el flujo al subproceso "Liquidación de facturas".</p>

	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

7. Recursos

Humanos: Auxiliares Contables, Contadores o personas con experiencia en finanzas.

Tecnológicos: Computadores, Servicios LAN, Acceso a Internet, *nombre de las aplicaciones que se utilicen en la entidad para apoyar el proceso.*

Físicos: Oficina

Documentos de apoyo: Manual de Cartera, Formato de Actualización de Datos, Procedimientos para liquidar: TUA, TR, TAFM y SA.

8. Control de registros

Registro	Responsable	Acceso	Tiempo de Retención	Disposición Final
Gestión de atenciones	Tesorería	Recurso compartido	Acorde al procedimiento de archivo	Respaldar, archivar
Facturas emitidas	Tesorería	Recurso compartido	Acorde al procedimiento de archivo	Respaldar, archivar
Actos Administrativos	Tesorería	Recurso compartido	Acorde al procedimiento de archivo	Respaldar, archivar

9. Control de Cambios

Versión	Descripción del cambio	Realizado Por	Fecha
1	Construcción del documento	Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado Leidys Montero Escaño Tesorera	2020-11-03

10. Referencias

- [1] "Tasas por uso del agua | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible." <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/tasa-por-utilizacion-de-agua> (accessed May 26, 2019).
- [2] "Tasa Retributiva por vertimientos puntuales | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible." <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/tasa-retributiva-por-vertimientos-puntuales> (accessed May 26, 2019).
- [3] "Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable en Bosque Natural | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible."

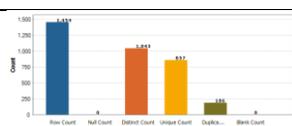
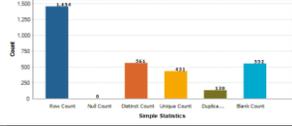
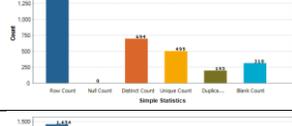
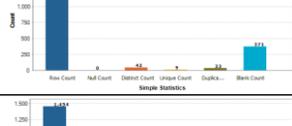
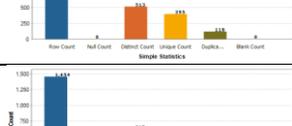
	Procedimiento de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales	CÓDIGO: PRGDGF-F1A03
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

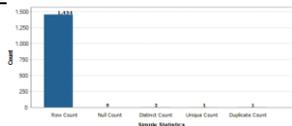
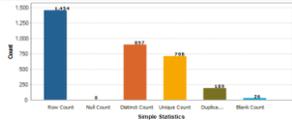
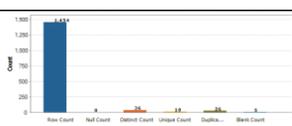
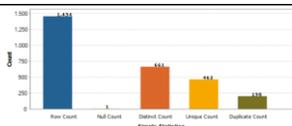
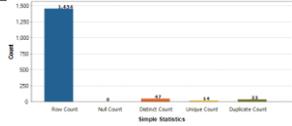
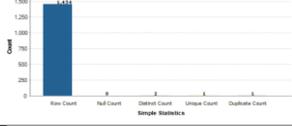
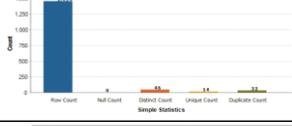
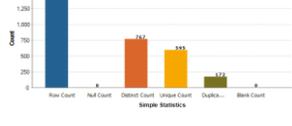
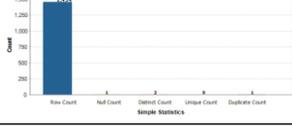
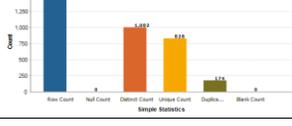
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/tasa-compensatoria-por-aprovechamiento-forestal-maderable> (accessed May 26, 2019).

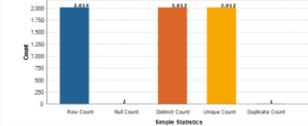
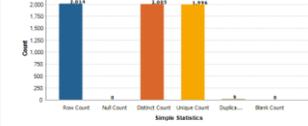
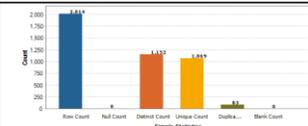
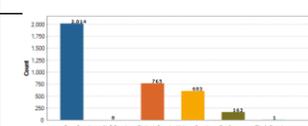
- [4] "Generalidades | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible." <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos> (accessed May 26, 2019).
- [5] J. M. S. Calderón, B. U. Botero, C. C. Uribe, J. M. Moncayo, J. D. M. Gómez, and C. A. R. Escobar, "Presidente de la República de Colombia," p. 44.
- [6] "Art. 617. Requisitos de la factura de venta. - Estatuto Tributario Nacional." <https://estatuto.co/?e=436> (accessed May 23, 2020).

Anexo G

INFORME DE PERFILADO DE DATOS – CORPOCESAR

		Informe de Perfilado de Datos				CÓDIGO: FOGDGF-F2A02	
						FECHA: 2020-11-03	
						VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-15		Responsable Diligenciamiento:		Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales							
Base de Datos:		Base de Datos - TUA		Tabla:		No aplica	
Fecha Ejecución:		2020-11-15		Duración Ejecución:		3.063 s	
				Estado Ejecución:		Éxitosa	
				Total Ejecución:		2	
Nombre del Campo	Estadística		Gráfica		Observación		
Usuario	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Usuario", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 1043 registros distintos que equivalen al 71.73% y un total de 857 registros con valores únicos que representa un 58.94% del gran total. Para la búsqueda de registros duplicados, se encontró que el 12.79% que corresponden a 186 registros son duplicados y este campo no cuentan con registros en blanco.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	1043	71.73%				
	Unique Count	857	58.94%				
Duplicate Count	186	12.79%					
Blank Count	0	0.00%					
Identificación	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Identificación", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 561 registros distintos que equivalen al 38.58% y un total de 431 registros con valores únicos que representa un 29.64% del gran total. Para los registros duplicados, se encontró que el 9.94% que corresponden a 130 registros son duplicados y este campo tiene 552 registros en blanco que representan un 37.96%.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	561	38.58%				
	Unique Count	431	29.64%				
Duplicate Count	130	9.04%					
Blank Count	552	37.96%					
Dirección	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Dirección", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 694 registros distintos que equivalen al 47.73% y un total de 499 registros con valores únicos que representa un 34.32% del gran total. Para los registros duplicados, se encontró que el 13.41% que corresponden a 195. Este campo tiene 310 registros en blanco que representan un 21.32%.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	694	47.73%				
	Unique Count	499	34.32%				
Duplicate Count	195	13.41%					
Blank Count	310	21.32%					
Ciudad	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Ciudad", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 42 registros distintos que equivalen al 2.89% y un total de 9 registros con valores únicos que representa un 0.62% del gran total. Se encontró que un 2.27% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 33. Este campo tiene 371 registros en blanco que representan un 25.52%.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	42	2.89%				
	Unique Count	9	0.62%				
Duplicate Count	33	2.27%					
Blank Count	371	25.52%					
E-Mail	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "E-Mail", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 322 registros distintos que equivalen al 22.15% y un total de 223 registros con valores únicos que representa un 15.34% del gran total. Se encontró que un 6.81% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 99 de los 1454. Este campo tiene 846 registros en blanco que representan un 58.18%. Es decir, más de la mitad de los registros tienen el campo en blanco.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	322	22.15%				
	Unique Count	223	15.34%				
Duplicate Count	99	6.81%					
Blank Count	846	58.18%					
Telefono	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Telefono", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 385 registros distintos que equivalen al 26.48% y un total de 296 registros con valores únicos que representa un 20.36% del gran total. Se encontró que un 6.12% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 89 de los 1454. Este campo tiene 800 registros en blanco que representan un 55.02%. Es decir, más de la mitad de los registros no tienen información en el campo.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	385	26.48%				
	Unique Count	296	20.36%				
Duplicate Count	89	6.12%					
Blank Count	800	55.02%					
Expediente	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Expediente", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 513 registros distintos que equivalen al 35.28% y un total de 395 registros con valores únicos que representa un 27.17% del gran total. Se encontró que un 8.12% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 118 de los 1454. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	513	35.28%				
	Unique Count	395	27.17%				
Duplicate Count	118	8.12%					
Blank Count	0	0.00%					
Resolución	Label	Count	%		De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo "Resolución", no se encontraron registros nulos. Se encontraron 615 registros distintos que equivalen al 42.30% y un total de 479 registros con valores únicos que representa un 32.94% del gran total. Se encontró que un 9.35% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 136 de los 1454. Este campo tiene un registro en blanco. Es decir, solamente el 0.07% de todos los registros no tienen información en el campo.		
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	615	42.30%				
	Unique Count	479	32.94%				
Duplicate Count	136	9.35%					
Blank Count	1	0.07%					

		Informe de Perfilado de Datos			CÓDIGO: FOGDGF-F2A02		
					FECHA: 2020-11-03		
					VERSIÓN: 1.0		
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-15		Responsable Diligenciamiento:		Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales							
Base de Datos:		Base de Datos - TUA			Tabla:		No aplica
Fecha Ejecución:		2020-11-15		Duración Ejecución:		3.063 s	
				Estado Ejecución:		Exitosa	
				Total Ejecución:		2	
Nombre del Campo	Estadística			Gráfica		Observación	
Fecha Cero	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Fecha Cero”, no se encontraron registros nulos. Se encontraron 2 registros distintos que equivalen al 0.14% y un total de un registro con valor único y uno duplicado que representa un 0.07% del gran total para cada categoría.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	2	0.14%				
	Unique Count	1	0.07%				
	Duplicate Count	1	0.07%				
Predio/Proyecto/Establecimiento	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Predio/Proyecto/Establecimiento”, no se encontraron registros nulos. Se encontraron 897 registros distintos que equivalen al 61.69% y un total de 708 registros con valores únicos que representan un 48.69% del gran total. Se encontró que un 13.00% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 189 de los 1454. Este campo tiene 26 registros en blanco que representan un 1.79%. Es decir, que el 98.21% de todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	897	61.69%				
	Unique Count	708	48.69%				
	Duplicate Count	189	13.00%				
Blank Count	26	1.79%					
Municipio	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Municipio”, no se encontraron registros nulos. Se encontraron 36 registros distintos que equivalen al 2.48% y un total de 10 registros con valores únicos que representa un 0.69% del gran total. Se encontró que un 1.79% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 26 de los 1454 registros. Este campo tiene 5 registros en blanco que representan un 0.34%. Es decir, que el 99.66% de todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	36	2.48%				
	Unique Count	10	0.69%				
	Duplicate Count	26	1.79%				
Blank Count	5	0.34%					
Q	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Q”, se encontró un registro nulo que equivale al 0.07% de la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 661 registros distintos que equivalen al 45.46% y un total de 462 registros con valores únicos que representan un 31.77% del gran total. Se encontró que un 13.62% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 198 de los 1454 registros.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	1	0.07%				
	Distinct Count	661	45.46%				
	Unique Count	462	31.77%				
	Duplicate Count	198	13.62%				
Factor Regional (FR)	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Factor Regional (FR)”, no se encontró registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 47 registros distintos que equivalen al 3.23% y un total de 14 registros con valores únicos que representan un 0.96% del gran total. Se encontró que un 2.27% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 33 de los 1454 registros.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	47	3.23%				
	Unique Count	14	0.96%				
	Duplicate Count	33	2.27%				
Tarifa mínima (TM) (\$/m³)	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Tarifa mínima (TM) (\$/m³)”, no se encontró registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 2 registros distintos que equivalen al 0.14% y un total de un registro con valor único y uno duplicado que representa un 0.07% del gran total para cada categoría.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	2	0.14%				
	Unique Count	1	0.07%				
	Duplicate Count	1	0.07%				
Tarifa de la Tasa por Utilización de Agua (TUA) (\$/m³)	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Tarifa de la Tasa por Utilización de Agua (TUA) (\$/m³)”, no se encontró registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 46 registros distintos que equivalen al 3.16% y un total de 14 registros con valores únicos que representan un 0.96% del gran total. Se encontró que un 2.20% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 32 de los 1454 registros.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	46	3.16%				
	Unique Count	14	0.96%				
	Duplicate Count	32	2.20%				
Volumen captado o concesionado. (V) (m³)	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Volumen captado o concesionado. (V) (m³)”, no se encontró registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 767 registros distintos que equivalen al 52.75% y un total de 595 registros con valores únicos que representan un 40.92% del gran total. Se encontró que un 11.83% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 172 de los 1454 registros. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	767	52.75%				
	Unique Count	595	40.92%				
	Duplicate Count	172	11.83%				
Blank Count	0	0.00%					
Factor de Costo de Oportunidad (FOP)	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Factor de Costo de Oportunidad (FOP)”, se encontró un registro nulo en la totalidad de registros descubiertos y representa el 0.07%. Se encontraron 2 registros distintos que equivalen al 0.14% y no existen registros con valores únicos en el gran total. Se encontró que un 0.07% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 1 de los 1454 registros.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	1	0.07%				
	Distinct Count	2	0.14%				
	Unique Count	0	0.00%				
	Duplicate Count	1	0.07%				
Valor a pagar (VP) (\$)	Label	Count	%			De los 1454 registros identificados en la base de datos – TUA para el campo “Valor a pagar (VP) (\$)”, no se encontró registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 1002 registros distintos que equivalen al 68.91% y un total de 828 registros con valores únicos que representan un 56.95% del gran total. Se encontró que un 11.97% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 174 de los 1454 registros. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	1454	100.00%				
	Null Count	0	0.00%				
	Distinct Count	1002	68.91%				
	Unique Count	828	56.95%				
	Duplicate Count	174	11.97%				
Blank Count	0	0.00%					

		Informe de Perfilado de Datos			CÓDIGO: FOGDGF-F2A02	
					FECHA: 2020-11-03	
					VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-15		Responsable Diligenciamiento:		Mauricio Garcés Ordóñez
Proceso: Facturación de Tasas y Servicios Ambientales						
Base de Datos:		PCT2020		Tabla:		Terceros
Fecha Ejecución:		2020-11-15		Duración Ejecución:		1,563 s
				Estado Ejecución:		Exitosa
				Total Ejecución:		1
Nombre del Campo	Estadística		Gráfica		Observación	
NIT	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "NIT", se encontraron 2 registros nulos en la totalidad de registros descubiertos y representa el 0.10%. Se encontraron 2013 registros distintos que equivalen al 99.95% y un total de 2012 registros con valores únicos que representan un 99.90% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 0.05% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 1 de los 2014 registros.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	2	0.10%			
	Distinct Count	2013	99.95%			
	Unique Count	2012	99.90%			
Duplicate Count	1	0.05%				
NOMBRE	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "NOMBRE", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 2005 registros distintos que equivalen al 99.55% y un total de 1996 registros con valores únicos que representan un 99.11% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 0.45% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 9 de los 2014 registros. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	2005	99.55%			
	Unique Count	1996	99.11%			
	Duplicate Count	9	0.45%			
Blank Count	0	0.00%				
TELEFONO	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "TELEFONO", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 1152 registros distintos que equivalen al 57.20% y un total de 1069 registros con valores únicos que representan un 53.08% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 4.12% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 83 de los 2014 registros. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	1152	57.20%			
	Unique Count	1069	53.08%			
	Duplicate Count	83	4.12%			
Blank Count	0	0.00%				
PRIMER_NOMBRE	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "PRIMER_NOMBRE", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 765 registros distintos que equivalen al 37.98% y un total de 603 registros con valores únicos que representan un 29.94% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 8.04% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 162 de los 2014 registros. Este campo tiene un registro en blanco que su representación porcentual corresponde a 0.05. Es decir, que el 99.95% de todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	765	37.98%			
	Unique Count	603	29.94%			
	Duplicate Count	162	8.04%			
Blank Count	1	0.05%				
PRIMER_APELLIDO	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "PRIMER_APELLIDO", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 539 registros distintos que equivalen al 26.76% y un total de 332 registros con valores únicos que representan un 16.48% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 10.28% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 207 de los 2014 registros. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	539	26.76%			
	Unique Count	332	16.48%			
	Duplicate Count	207	10.28%			
Blank Count	0	0.00%				
NOM_MUNICIPIO	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "NOM_MUNICIPIO", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 58 registros distintos que equivalen al 2.88% y un total de 14 registros con valores únicos que representan un 0.70% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 2.18% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 44 de los 2014 registros. Este campo no tiene registros en blanco. Es decir, todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	58	2.88%			
	Unique Count	14	0.70%			
	Duplicate Count	44	2.18%			
Blank Count	0	0.00%				
EMAIL	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "EMAIL", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 897 registros distintos que equivalen al 44.54% y un total de 889 registros con valores únicos que representan un 44.14% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 0.40% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 8 de los 2014 registros. Este campo tiene 1111 registros en blanco que equivalen a 55.16%. Es decir, que únicamente el 44.84% de todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	897	44.54%			
	Unique Count	889	44.14%			
	Duplicate Count	8	0.40%			
Blank Count	1111	55.16%				
DIRECCION	Label	Count	%		De los 2014 registros identificados en la tabla "Terceros" de la base de datos - PCT2020 para el campo "DIRECCION", no se encontraron registros nulos en la totalidad de registros descubiertos. Se encontraron 1921 registros distintos que equivalen al 95.38% y un total de 1882 registros con valores únicos que representan un 93.45% del gran total de registros contados en el proceso de perfilado. Se encontró que un 1.94% corresponden a registros duplicados y estos equivalen a 39 de los 2014 registros. Este campo tiene 2 registros en blanco que equivalen a 0.10%. Es decir, que el 99.90% de todos los registros tienen información en el campo.	
	Row Count	2014	100.00%			
	Null Count	0	0.00%			
	Distinct Count	1921	95.38%			
	Unique Count	1882	93.45%			
	Duplicate Count	39	1.94%			
Blank Count	2	0.10%				

*Anexo H***POLÍTICAS DE DATOS – CORPOCESAR**

	Política de Datos	CÓDIGO: POGDGF-F3A01
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

POLÍTICA DE DATOS**Objetivo**

Establecer las directrices para la utilización de recursos tecnológicos que permite la producción de datos e información con el fin de mantener la confiabilidad, disponibilidad e integridad de la información de los procesos internos de CORPOCESAR.

Alcance

Las políticas definidas en este documento aplican para todos los procesos de CORPOCESAR en los que se utilicen herramientas informáticas.

Responsable

Líder de TI

Supervisión de las políticas

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad será el encargado de la supervisión del cumplimiento de las políticas descritas en este documento.

Violación a las políticas

El incumplimiento de las políticas sobre tecnologías de la información descritas en este documento será notificado físicamente a la dependencia responsable a fin de que esta proceda según corresponda. Las sanciones que den a lugar, serán registradas en la bitácora.

Este documento se estará revisando y actualizando de manera periódica por el Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad con el propósito de mejorar el proceso y que se alinee con las normativas de Ley o decisiones que resulten de procesos de validación.

Definiciones

N/A

	Política de Datos	CÓDIGO: POGDGF-F3A01
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

Contenido

1. Políticas de creación de datos

Los gestores de los datos utilizarán las herramientas ofimáticas establecidas en los procedimientos y estos deberán seguir las normas de codificación de datos y sus atributos, los cuales se encuentran definidos en el directorio de normas del gobierno de datos definido para el proceso de negocio en el formato “FOGDGF-F3A02 Normas de Codificación de Datos”.

2. Políticas de adquisición de datos

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá valorar y aprobar la adquisición de recursos informáticos y electrónicos para apoyar el proceso de adquisición de datos. Además, deberá recomendar aquellos que ofrezcan mayor calidad y se fundamentará en los reglamentos y normativas dispuestos por la entidad para el tema de compras y adquisiciones.

Los gestores de los datos utilizarán los dispositivos y herramientas tecnológicas para la adquisición de datos, cumpliendo con los estándares de usos recomendados por el proveedor y definidos por la entidad.

3. Políticas de integridad de datos

Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberá recomendar las herramientas que ayuden a garantizar la integridad y consistencia de los datos en todo su ciclo de vida.

Los administradores de datos deberán realizar las acciones que aseguren que los datos conserven sus atributos de originalidad, exactitud, completitud, consistencia, perdurables y disponibles para su uso por los interesados.

Los administradores de datos deberán vigilar que los sistemas y las herramientas utilizadas para el registro de datos sean fiables.

Los administradores de datos deberán evaluar los riesgos de integridad de datos e identificar controles. De igual forma, deberán documentar la criticidad de los datos y los riesgos asociados.

Los administradores de datos deberán corregir las desviaciones detectadas que impacten la integridad de los datos.

Los administradores de datos informarán a los interesados del dato acerca de las definiciones, normas y reglas de los datos.

	Política de Datos	CÓDIGO: POGDGF-F3A01
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

4. Políticas de seguridad de datos

Lider de TI o quién haga sus veces en la entidad, será el responsable de la seguridad de los datos, este deberá definir y establecer los mecanismos de control de accesos a los sistemas de información, base de datos y demás servicios tecnológicos utilizados como interface para crear, adquirir, modificar o eliminar datos. De igual forma, podrá diseñar y recomendar arquitecturas de seguridad y modelos de amenazas para asegurar que no sucedan eventos de seguridad que afecten los datos, se puedan detectar intrusiones, gestionar eventos y auditar acciones en los datos.

Las credenciales de accesos son de uso personal e intransferible y deberán ser desactivadas una vez el(los) servidor(es) público(s) no preste(n) sus servicios a la entidad.

5. Políticas de calidad de datos

Los administradores de datos realizarán periódicamente el perfilado de datos de las fuentes de información que se utilizan para el proceso de facturación de tasas y servicios ambientales y realizarán un informe en el que se presente el análisis de los resultados obtenidos en el proceso de perfilado, se evaluará el estado de los datos y se propondrán acciones de mejora para los problemas detectados.

Los indicadores se establecerán de acuerdo a las dimensiones: 1) "Confiablez" referida a contenido apropiado, exacto, completo y consistente, 2) "Disponibilidad" referido a datos oportunos, accesibles y actualizados, 3) "Pertinencia" que los datos entregados concuerden con el tema, y 4) "Usabilidad" referido a la credibilidad de la información o datos creíbles. En la Tabla 1 se formulan preguntas a resolver durante el proceso.

Los nuevos indicadores que se quieran definir, deberán ser aprobados y socializados con el equipo de trabajo. El seguimiento a los indicadores se realizará conforme a la definición de los interesados del dato.

Para el proceso de corrección de datos se establecerá un Plan de Calidad de Datos, el cual define las acciones que se deberán realizar para normalizar las situaciones de calidad encontradas en el proceso de perfilado de datos. De este proceso, se generará un informe de correcciones que se socializará con los interesados de los datos para evitar incurrir en los mismos errores.

Tabla 1. Preguntas por tema de Calidad de datos

Tema	Pregunta
Perfilado	¿Cómo es la estructura y contenido de los datos?

	Política de Datos	CÓDIGO: POGDGF-F3A01
		FECHA: 2020-11-03
		VERSIÓN: 1.0

Tema	Pregunta
Relaciones/Dependencias	¿Cómo están relacionados los datos de todo el ecosistema informacional y transaccional?
Ineficiencia/Redundancia	¿Qué datos son redundantes, están huérfanos, son inconsistentes?
Complejidad	¿Qué dato falta o no se usa?
Conformidad	¿Qué datos tienen un formato o un contenido no acorde con el estándar?
Consistencia	¿Qué datos presentan información conflictiva?
Precisión	¿Qué datos son incorrecto u obsoletos?
Duplicación	¿Qué datos están duplicados?
Integridad	¿Qué datos no están correctamente referidos?
Rangos	¿Qué cálculos, valores, resultados se salen de los rangos de validez?
Disponibilidad	¿Qué datos no están disponibles o actualizados?

Nota. Adaptado de [1].

6. Políticas de actualización de datos

Los dueños o propietarios responsables de los datos básicos y funcionales de los procesos, en conjunto con el Líder de TI o quién haga sus veces en la entidad, deberán establecer los mecanismos ideales para que el titular que en ejercicio de su derecho quiera revisar y/o actualizar su información personal en las bases de datos, pueda ingresar a través de los diferentes medios habilitados para consultar los datos existentes y modificarlos si lo considera necesario.

El proceso de actualización de datos involucra el desarrollo de un plan de actividades, el cual debe contemplar los aspectos técnicos y metodológicos como parte operacional del programa de actualización de datos de los usuarios.

7. Control de Cambios

Versión	Descripción del cambio	Realizado Por	Fecha
1	Construcción del documento	Mauricio Garcés Ordóñez (Profesional de TI)	2020-11-03

8. Referencias

- [1] PowerData, "La Calidad de los Datos: una radiografía completa." [Online]. Available: http://cdn2.hubspot.net/hub/239039/file-1441123554-pdf/docs/PWD_-_CALIDAD_DATOS_-_RADIOGRAFIA.pdf.

Anexo I

PLAN DE CALIDAD DEL DATO – CORPOCESAR

		Plan de Calidad del Dato		CODIGO: FOGDGF-F3A04	
				FECHA: 2020-11-03	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-20	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez		
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Antecedentes: En base a los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha 15-11-2020 y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en CORPOCESAR.					
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.					
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.					
Fecha Planificación: 20/11/2020 - 31/12/2020			Fecha Ejecución: 01/01/2021 - 30/06/2021		
Ítem	Descripción	Estado		Resultados	
1	Estructurar los datos básicos de los usuarios del recurso hídrico, los municipios y las variables para el cálculo de la liquidación de la TUA.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
2	Rediseñar matriz de datos de liquidación de TUA.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
3	Crear una política de actualización de datos básicos en los sistemas de información.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
4	Ajustar procedimiento de liquidación de la TUA para que se pueda alinear al gobierno de datos.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
5	Crear el diccionario de datos de la base de datos de la TUA.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
6	Crear procedimiento de actualización de datos básicos en el módulo de PCT.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
7	Crear un sitio para compartir la base de datos y establecer accesos seguros para manipulación del archivo.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
8	Reforzar procedimientos, manuales, formatos y demás instrumentos del gobierno de datos.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			

		Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04
				FECHA: 2020-11-03
				VERSIÓN: 1.0
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-20	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales				
Antecedentes: En base a los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha 15-11-2020 y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en CORPOCESAR.				
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.				
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.				
Fecha Planificación: 20/11/2020 - 31/12/2020		Fecha Ejecución: 01/01/2021 - 30/06/2021		
Ítem	Descripción	Estado	Resultados	
9	Realizar copia de seguridad de los datos desde las fuentes de información. Nota 1: Incluir en la copia de seguridad los metadatos y la estructura de los mismos para asegurar la replicabilidad. Nota 2: Agregar información necesaria que permita su identificación y verificación del proceso en cualquier momento como: proyecto, herramienta o fuente de información, responsable, fecha y hora, nombre del archivo de metadatos, etc.	__ Completado sin errores		
		__ Completado con errores		
		__ No ejecutado		
		__ Incompleto		
10	Almacenar las copias de seguridad en repositorios seguros para garantizar el respaldo de información en caso de pérdida durante el proceso de limpieza de datos.	__ Completado sin errores		
		__ Completado con errores		
		__ No ejecutado		
		__ Incompleto		
11	Filtrar datos que consiste en la aplicación de reglas o condiciones a los datos para obtener aquellos registros que serán objeto de limpieza. Separar en dos archivos, uno para almacenar los registros que no cumplen las condiciones y otro que se limpiará.	__ Completado sin errores		
		__ Completado con errores		
		__ No ejecutado		
		__ Incompleto		
12	Conciliar datos de diferentes fuentes de información para poder tener datos completos	__ Completado sin errores		
		__ Completado con errores		
		__ No ejecutado		
		__ Incompleto		
13	Estandarizar formatos de datos para tener estructuras uniformes.	__ Completado sin errores		
		__ Completado con errores		
		__ No ejecutado		
		__ Incompleto		

		Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04	
				FECHA: 2020-11-03	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-20		Responsable Diligenciamiento:	
				Mauricio Garcés Ordóñez	
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Antecedentes: En base a los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha 15-11-2020 y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en CORPOCESAR.					
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.					
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.					
Fecha Planificación: 20/11/2020 - 31/12/2020			Fecha Ejecución: 01/01/2021 - 30/06/2021		
Ítem	Descripción	Estado		Resultados	
14	Eliminar duplicados para garantizar la unicidad de los datos. Nota 3: Para llevar a cabo la eliminación se podrá tener en cuenta el siguiente criterio: se eliminarán los registros duplicados más antiguos, los que contengan datos defectuosos y aquellos que violen las reglas o las preferencias. Estos archivos deberán ser identificados para poder realizar las mediciones correspondientes.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
15	Mejorar la discrepancia de datos para evitar las incongruencias. Nota 4: Se pueden usar reglas de validación como por ejemplo: valores por defecto de los atributos, los rangos y límites.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
16	Generar reportes de calidad para mostrar tipos de errores, variables con más errores, niveles de confianza, etc. Nota 5: Los reportes de datos defectuosos y a corregir en fuentes primarias presentan la lista de datos que se deberán corregir en campo. Estos datos defectuosos pueden dar lugar a la modificación de interfaces de captura de datos en la fuente de información como acción correctiva para evitar pérdida de tiempo de manera recurrente en la verificación de datos.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
17	Almacenar datos limpios.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
18	Consolidar datos. Nota 6: Consiste en unificar o agrupar estructuras de datos que contienen una relación.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			

		Plan de Calidad del Dato		CÓDIGO: FOGDGF-F3A04	
				FECHA: 2020-11-03	
				VERSIÓN: 1.0	
Fecha Diligenciamiento:	2020-11-20	Responsable Diligenciamiento:	Mauricio Garcés Ordóñez		
Proceso: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales					
Antecedentes: En base a los resultados obtenidos en el proceso de perfilado a los datos de las fuentes de información del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales ejecutado en la fecha 15-11-2020 y con la finalidad de mejorar estos resultados para satisfacer la necesidad de datos con calidad para apoyar la toma de decisiones en CORPOCESAR.					
Objetivo: Establecer las acciones para mejorar la calidad de los datos producidos en el proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.					
Alcance: En el alcance de este plan, están consideradas las acciones para mejorar la calidad de los datos del proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales de CORPOCESAR.					
Fecha Planificación: 20/11/2020 - 31/12/2020			Fecha Ejecución: 01/01/2021 - 30/06/2021		
Ítem	Descripción	Estado		Resultados	
19	Actualizar fuentes de información con datos limpios.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
20	Generar indicadores de calidad.	___ Completado sin errores			
		___ Completado con errores			
		___ No ejecutado			
		___ Incompleto			
Observaciones generales: Se recomienda capacitar a funcionarios con capacidades técnicas e informáticas para que desarrolle la auditoría del proceso del gobierno de datos.					
Elaborado por: Mauricio Garcés Ordóñez Profesional Especializado		Aprobado por: María Mónica Morón Zuleta Subdirectora General Área Administrativa y Financiera		Ejecutado por:	

Anexo J

PLAN DE AUDITORÍA DE CALIDAD DEL DATO – CORPOCESAR

		Plan de Auditoría de Calidad del Dato		CODIGO: FOGDGF-F4A01		
				FECHA: 2020-11-03		
				VERSIÓN: 1.0		
Fecha Diligenciamiento:		2020-11-21		Responsable Diligenciamiento:		
				Jefe Control Interno		
Proceso a Auditar: Proceso de Facturación de Tasas y Servicios Ambientales						
Área: Gestión Financiera						
Objetivos de la Auditoría:						
- Evaluar la efectividad de las acciones realizadas para la mejora de la calidad de los datos.						
- Evaluar el cumplimiento del gobierno de datos.						
- Verificar el nivel de cumplimiento de los indicadores de calidad de datos.						
- Identificar oportunidades de mejora.						
Alcance de la Auditoría: Inicia con la verificación e implementación del Plan de Calidad del Dato, incluye la definición de políticas e instrumentos para el control del proceso. Se evalúa la gestión realizada en el periodo.						
Criterios: Documentación del Gobierno de Datos (Políticas, estándares, procedimientos, normas, manuales, instructivos, formatos, plan de calidad del dato e indicadores).						
Recursos: Portátil, video beam, documentos, etc.						
Líder del Proceso:		Jefe Control Interno		Equipo Auditor:		
Fecha Inicial:		2021-04-05		Fecha Final:		
				2021-04-30		
Fecha		Actividades	Lugar	Auditado	Auditor	Observación
Hora Inicio – Hora Final						
2021-04-05 08:30 - 09:00		Reunión de apertura	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
2021-04-05 09:00 - 13:00		Revisión de compromisos	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
2021-04-08 09:00 - 10:00		Revisión de la Política de Datos	Oficina Sistemas y TICs	Mauricio Garcés Ordóñez		
2021-04-08 10:00 - 13:00		Revisión de manuales y herramientas para la calidad de datos	Oficina Sistemas y TICs	Mauricio Garcés Ordóñez		
2021-04-13 10:00 - 13:00		Revisión del Plan de Calidad del Dato	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
2021-04-14 09:00 - 13:00		Revisión de la ejecución del Plan de Calidad del Dato	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
2021-04-14 14:00 - 16:00		Revisión de indicadores de calidad de datos	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
2021-04-15 09:00 - 13:00		Revisión de avances de proyectos de datos	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
2021-04-30 09:00 - 10:00		Reunión de cierre	Sala de Juntas	Mauricio Garcés Ordóñez Leydis Montero Escaño Adrian Ibarra Ustariz		
Observaciones generales:						
Elaborado por:			Aprobado por:		Ejecutado por:	
Firma de Auditor Líder:			Firma de Auditado:		Fecha:	