



**Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado
con el Business Process Management (BPM) del
Ministerio de Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones (MinTIC) para el área de la
Subdirección para la Industria de Comunicaciones
(SICom)**

Alberto Florido Alvarez

Universidad EAN

Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos Ciudad,

Colombia

2020

**Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado
con el Business Process Management (BPM) del
Ministerio de Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones (MinTIC) para el área de la
Subdirección para la Industria de Comunicaciones
(Slcom)**

Alberto Florido Alvarez

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Director (a):

Luis Armando Cobo Campo

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos Ciudad,
Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes – año

**(Dedicatoria o frase. Página
opcional)**

A todas las personas que de forma directa e indirecta me apoyaron para escribir este libro y obtener este logro.

A mis padres por ser uno de los pilares de mi vida, porque a través de sus enseñanzas me inculcaron la idea de no rendirme jamás y llegar hasta donde me lo propusiera.

A mi esposa quien me apoyo y acompaño en muchas noches de vela para poder cumplir con las obligaciones de las diferentes materias y actividades propias de la maestría

~ V ~

Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management (BPM) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para el área de la Subdirección para la Industria de Comunicaciones (Slcom)



Agradecimientos

Agradecimiento al Dios de los siete universos quien me envía su infinito amor y energía positiva para seguir obteniendo logros y así poder llevarlos a los demás.

Agradecer de manera especial al Ministerio de Tecnologías de la Información Comunicaciones y a los compañeros de trabajo quienes muy fraternalmente me apoyaron de manera incondicional y permanentemente para el desarrollo de esta propuesta a través de su conocimiento y concejos profesionales.

Agradecer de manera especial a la Universidad EAN, por brindar la Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos – Virtual; al cuerpo docente y al compromiso académico representado por Carlos Hernán Fajardo y Luis Armando Cobo Campo como directores de tesis, quien me brindaron las herramientas necesarias para desarrollar este libro.

Resumen

La Constitución Política de Colombia, como la Ley 1474 de 2011, los Decretos Ley 0019 de 2012 y 2106 de 2019, establecieron las normas para que las autoridades administrativas se encuentren generando estrategias anti trámites y mecanismos para mejorar la atención al ciudadano e incentivar el uso de las TIC, a efectos de que los procesos administrativos se adelanten con diligencia, simplicidad, participación ciudadana y transparencia, entre ellos, dar atención oportuna a las PQRSD¹ que ingresan al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). En ese sentido, la investigación busca identificar cuantas PQRSD son de primer nivel, es decir, que se pueden atender mediante respuestas básicas a través de plantillas debidamente ajustadas y aprobadas por la Subdirección para la Industria de Comunicaciones (SICom) que hace parte de la Dirección de Industria de Comunicaciones (DICom) y esclarecer si la implementación de un Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con los sistemas de información BPMS, puede ayudar para su atención y en particular las que ingresan a la DICom, teniendo en cuenta que es el área misional donde se atienden el 70% de los tramites y el 22.8% de total de las PQRSD que ingresan a la Entidad.

Atendiendo a estas consideraciones, la investigación arrojó en primer lugar, que el MinTIC cuenta con todos los elementos y componentes organizacionales para poder desarrollar el Modelo. En segundo lugar, que el 25% de las PQRSD que ingresan a la DICom son de primer nivel, para lo cual se invierte un tiempo de atención de promedio de días 31 días hábiles y, en tercer lugar, que la implementación del Modelo ayudaría considerablemente a atender PQRSD de primer nivel.

La investigación, se encuentra estructurada por capítulos con el siguiente orden, justificación, marco de referencia, marco institucional, diseño metodológico, diagnóstico organizacional, plan de intervención, recomendaciones y conclusiones.

Palabras clave: (Inteligencia Artificial, Chatbot, BPMS, Sistema de Información, Arquitectura y Gestión).

¹ PQRSD – Se refiere a las Peticiones, Quejas, Reclamos, Solicitudes y Derechos de petición, notas propias del autor.

Abstract

The Political Constitution of Colombia, as well as Law 1474 of 2011, Decrees Law 0019 of 2012 and 2106 of 2019, established the rules for the administrative authorities to be generating anti-procedure strategies and mechanisms to improve citizen service and encourage the use of ICTs, so that administrative processes are carried out with diligence, simplicity, citizen participation and transparency, including providing timely attention to the PQRSD that enter the Ministry of Information Technology and Communications (MinTIC). In this sense, the research seeks to identify how many PQRSD are first level, that is, that can be attended by basic answers through templates properly adjusted and approved by the Sub-Directorate for the Communications Industry (SICom) that is part of the Directorate of Communications Industry (DCom) and clarify whether the implementation of a Chatbot Model of Artificial Intelligence articulated with BPMS information systems, can help for their attention and in particular those who enter the DCom, taking into account that it is the missionary area where 70% of the procedures and 22nd are attended. 8% of the total PQRSD that enter the Entity.

Taking into account these considerations, the research showed first of all that the MinTIC has all the elements and organizational components to develop the Model. Secondly, that 25% of the PQRSDs that enter the DCom are first level, for which an average of 31 working days is invested and, thirdly, that the implementation of the Model would help considerably to attend first level PQRSDs.

The research is structured by chapters with the following order, justification, reference framework, institutional framework, methodological design, organizational diagnosis, intervention plan, recommendations and conclusions.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

Keywords: (Artificial Intelligence, Chatbot, BPMS, Information System, Architecture and Management)

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABLAS	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. OBJETIVOS	17
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. JUSTIFICACIÓN	18
4. MARCO DE REFERENCIA	20
4.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL I.A.	20
4.2. CHATBOT.....	24
4.3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN BPMS	26
5. MARCO INSTITUCIONAL	28
5.1. ACERCA DEL MINISTERIO	28
5.2. MISIÓN	28
5.3. VISIÓN	28
5.4. OBJETIVOS.....	28
5.5. PRINCIPIOS.	29
5.6. HISTORIA.....	29
5.7. ORGANIGRAMA	30
6. DISEÑO METODOLÓGICO	33
7. DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	36
7.1. APLICACIÓN DEL MODELO DE MODERNIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE ORGANIZACIONES- MMGO	36
7.2. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES ORGANIZACIONALES Y VARIABLES	41
7.3. LOGÍSTICA.....	48
7.4. GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN	56
7.5. GESTIÓN HUMANA	56
7.6. RESPONSABILIDAD SOCIAL Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	57
7.7. GESTIÓN FINANCIERA	59
7.8. CONSULTA DE DOCUMENTACIÓN Y BASE HISTÓRICA DE PROYECTOS.....	59
7.9. ANÁLISIS DE INFORMES Y REPORTES DE ATENCIÓN DE PQRSD Y ENCUESTA	60
7.10. DEFINICIÓN DE LA RUTA.....	63
7.11. PRODUCTOS O ARTEFACTOS DE LA ARQUITECTURA DEL PROCESO (AS-IS)	68
7.12. PRODUCTOS O ARTEFACTOS DE LA ARQUITECTURA DEL PROCESO DESEADO (TO-BE).....	69

7.13.	ANÁLISIS DE BRECHAS	74
8.	PLAN DE INTERVENCIÓN	75
8.1.	ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	75
8.2.	ARQUITECTURA DEL CHATBOT.....	78
8.3.	IMPLEMENTACIÓN DEL CHATBOT	80
8.4.	BRECHA Y COSTOS ESTIMADOS DEL PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN EN LO REFERENTE A TI.....	84
8.5.	CRITERIOS TÉCNICOS DE EVALUACIÓN	85
8.6.	ETAPAS Y EVOLUCIÓN	88
8.7.	FASES DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	89
9.	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	94
9.1.	RECOMENDACIONES	97
9.2.	CONCLUSIONES.....	94
10.	REFERENCIAS	100
A.	ANEXO. ANÁLISIS DE ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN, ARQUITECTURA DE SOFTWARE E INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.....	107
B.	ANEXO. ANÁLISIS DETALLADO DE LOS INFORMES Y REPORTES DE ATENCIÓN DE PQRSY Y ENCUESTA	117
C.	ANEXO. ANÁLISIS DE BRECHAS.....	133
D.	ANEXO. FUNCIONES ESPECÍFICAS ÁREAS ARQUITECTURA EMPRESARIAL MODELO DE CHATBOT DE IA ALINEADO CON EL BPM	143
E.	ANEXO. BRECHA Y COSTOS ESTIMADOS DEL PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN EN LO REFERENTE A TI	150
F.	ANEXO. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CHATBOT	154
G.	ANEXO. CRONOGRAMA Y MAPA DE RUTA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CHATBOT	154

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
FIGURA 1 - ORGANIGRAMA GENERAL MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	31
FIGURA 2 - VICEMINISTERIO DE CONECTIVIDAD Y DIGITALIZACIÓN	32
FIGURA 3 - ESQUEMA METODOLOGÍA DEL PROYECTO	33
FIGURA 4 - PROCESO CICLO CREATIVO 3I-SEFI MODELO MMGO – UNIVERSIDAD EAN	37
FIGURA 5 - DEFINICIÓN DE RUTA PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE MODERNIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE ORGANIZACIONES-MMGO	38
FIGURA 6 - PASOS METODOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA.....	41
FIGURA 7 - PROCESOS QUE TENDRÁN MAYOR PRESENCIA ROBÓTICA	42
FIGURA 8 - EJES DEL PLAN ESTRATÉGICO	45
FIGURA 9 - INDICADOR PLAN DE ACCIÓN 2020- MINTIC	48
FIGURA 10 - SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA DICOM	49
FIGURA 11 - ÁREAS QUE PARTICIPAN DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE DE LA DICOM	51
FIGURA 12 – ARQUITECTURA SISTEMA DE GESTIÓN DE ESPECTRO SGE	52
FIGURA 13 - ARQUITECTURA AURAPORTAL BPMS.....	53
FIGURA 14 - ARQUITECTURA PLUS.....	53
FIGURA 15 - INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA MINTIC.....	54
FIGURA 16 - MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN	57
FIGURA 17 - MODELO DE RSI MINTIC.....	58
FIGURA 18 - INDICADOR PLAN DE ACCIÓN 2020- MINTIC	59
FIGURA 19 - SOLICITUDES RECIBIDAS EN LA DICOM	65
FIGURA 20 - DOMINIOS DE ARQUITECTURA DE TI - MINTIC.....	66
FIGURA 21 - ANÁLISIS DOFA- PETI MINTIC.....	68
FIGURA 22 - ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE ATENCIÓN DE PQRS EN LA DICOM (AS-IS)	69
FIGURA 23 - FASES DE DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA PROPUESTA	71
FIGURA 24 - VENTAJA EN FUNCIONALIDADES DE LA ARQUITECTURA PROPUESTA	71

FIGURA 25 - ARQUITECTURA DEL PROCESO PROPUESTO INTEROPERADO CON ALFANET.....	72
FIGURA 26 - ARQUITECTURA DEL PROCESO PROPUESTO INTEROPERADO CON EL SGDA.....	72
FIGURA 27 - PROPUESTA DE PRESENTACIÓN DEL TABLERO DE SEGUIMIENTO EN POWER BI	73
FIGURA 28 - IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS E INICIATIVAS QUE SE UTILIZARAN PARA MATERIALIZAR LA PROPUESTA	74
FIGURA 29 - ARQUITECTURA EMPRESARIAL DEL MODELO DE CHATBOT DE IA ALINEADO CON LOS SI AURAPORTAL BPMS Y SGE	76
FIGURA 30 - ESQUEMA DE ARQUITECTURA DEL CHATBOT	80
FIGURA 31 - ARQUITECTURA DE MICROSOFT “AZURE BOT SERVICE”	81
FIGURA 32 - RESULTADOS DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	86
FIGURA 33 - ANÁLISIS FINANCIERO Y TÉCNICO DE LOS PROVEEDORES	88
FIGURA 34 - ETAPAS Y EVOLUCIÓN DEL CHATBOT EN EL MINTIC.....	88
FIGURA 35 – ARQUITECTURA SISTEMA DE GESTIÓN DE ESPECTRO SGE.....	114
FIGURA 36 - ARQUITECTURA AURAPORTAL BPMS.....	114
FIGURA 37 - ARQUITECTURA PLUS.....	116
FIGURA 38 - DEMANDA DE TIEMPO EN LA ATENCIÓN DE PQRSD EN LA DICOM	126
FIGURA 39 - TIEMPO DE RESPUESTAS PQRSD DE PRIMER NIVEL DE LA DICOM.....	127
FIGURA 40 - TIEMPO DE RESPUESTA PQRSD DE PRIMER NIVEL DE LA DICOM	128
FIGURA 41 - ATENCIÓN DE CORREOS ELECTRÓNICOS DE PRIMER NIVEL DE LA DICOM.....	128
FIGURA 42 - ATENCIÓN DE LLAMADAS TELEFÓNICAS DE PRIMER NIVEL DE LA DICOM	129
FIGURA 43 - ATENCIÓN DE PERSONAS EN SITIO EN LAS INSTALACIONES DE LA ENTIDAD CON SOLICITUDES DE PRIMER NIVEL	130
FIGURA 44 - ATENCIÓN DE REDES SOCIALES DE PRIMER NIVEL DE LA DICOM.....	130
FIGURA 45 - PERCEPCIÓN DE LOS ENCUESTADOS PARA CONTAR CON UNA HERRAMIENTA AUTOMÁTICA DE RESPUESTAS DE PRIMER NIVEL	131
FIGURA 46 – PERCEPCIÓN DE LOS FUNCIONARIOS DE LAS SOLICITUDES QUE INGRESAN A LA DICOM COMO LA GESTIÓN DE ATENCIÓN A LOS GRUPOS DE INTERÉS.	132

Lista de tablas

Pág.

TABLA 1 - EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES Y SUS RESPECTIVAS VARIABLES PARA EL DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	38
TABLA 2 - HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS PARA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	40
TABLA 3 - DESCRIPCIÓN PLATAFORMAS IT Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN DEL MINTIC	55
TABLA 4 - ÁMBITO SERVICIO AL CIUDADANO MINTIC	58
TABLA 5 - VARIABLE Y DESCRIPTORES DE LA RUTA	63
TABLA 6 - DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA DE MICROSOFT “AZURE BOT SERVICE”	81
TABLA 7 - CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE LA SOLUCIÓN	85
TABLA 8 - VALORES DE CALIFICACIÓN.....	86
TABLA 9 - LISTA DE FUNCIONALIDADES DE LAS SOLUCIONES DE LOS PROVEEDORES	87
TABLA 10 - ACTIVIDADES DE LA TAREA INICIO “GUÍA PMBOK”	89
TABLA 11 - ACTIVIDADES DE LA TAREA PLANEACIÓN “GUÍA PMBOK”	90
TABLA 12 - ACTIVIDADES DE LA TAREA EJECUCIÓN “GUÍA PMBOK”	90
TABLA 13 - ACTIVIDADES DE LA TAREA SEGUIMIENTO Y CONTROL “GUÍA PMBOK”	91
TABLA 14 - ACTIVIDADES DE LA TAREA CIERRE “GUÍA PMBOK”	92
TABLA 15 - MÓDULOS DE SISTEMA DE GESTIÓN DE ESPECTRO SGE.....	108
TABLA 16 - MÓDULOS DEL AURAPORTAL BPMS	110
TABLA 17 - MÓDULOS DE PLUS.....	112
TABLA 18 - MÓDULOS TRANSVERSALES	113
TABLA 19 - ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA SISTEMA DE GESTIÓN DE ESPECTRO SGE.....	114
TABLA 20 - ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA AURAPORTAL BPMS.....	115
TABLA 21 - - ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA PLUS	116
TABLA 27 – TABLA DE CALIFICACIÓN PARA ANÁLISIS DEL PROCESO DE NEGOCIO – AS IS VS TO BE.....	133
TABLA 28 - ANÁLISIS TO-BE	135
TABLA 29 - INVENTARIO DE GAPS.....	136

TABLA 30 – LISTA DE PROYECTOS QUE CIERRAN LAS BRECHAS IDENTIFICADAS EN EL PROCESO DE REFERENCIA (TO-BE) CONTRA EL PROCESO ACTUAL (AS-IS).....	138
TABLA 31 - CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS	139
TABLA 32 - VALORACIÓN SECRETARIA GENERAL	139
TABLA 33 - VALORACIÓN OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	140
TABLA 34 - VALORACIÓN DIRECCIÓN DE COMUNICACIONES.....	140
TABLA 35 - PRIORIZACIÓN FINAL	141
TABLA 36 - DATOS DEL INDICADOR DE ACUERDO CON EL PETI DEL MINTIC.....	142
TABLA 37 - ESTIMACIÓN DE PRESUPUESTO CHATBOT MINTIC.....	150
TABLA 38 - COMPARACIÓN DE PROPUESTAS DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO	151
TABLA 39 - PRESUPUESTO ESTIMADO PARA SOPORTE Y MANTENIMIENTOS SEGUNDO Y TERCER AÑO .	152
TABLA 40 - COMPARACIÓN DE PROPUESTAS DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO DE LA SOLUCIÓN PARA PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO.....	152
TABLA 41 - COMPARACIÓN DE PROPUESTAS TOTALES DE LA SOLUCIÓN PARA PRESUPUESTO ESTIMADO PARA TRES AÑOS.....	153

1.Introducción

La presente investigación se basa en el campo de conocimiento de las ingenierías para la gerencia de sistemas de información y proyectos tecnológicos, de acuerdo con las líneas de investigación de modelos, sistemas de gestión de proyectos y optimización de procesos. Con lo previsto en el artículo 23° de la Constitución Política de Colombia, “(...) *Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución. (...)*” (CPC, 1991)

El artículo 73° de la Ley 1474 de 2011 o Estatuto Anticorrupción, estableció que “*Cada entidad del orden nacional, departamental y municipal deberá elaborar anualmente una estrategia de lucha contra la corrupción y de atención al ciudadano. Dicha estrategia contemplará, entre otras cosas, las estrategias antitrámites y los mecanismos para mejorar la atención al ciudadano. (...)*”(Ley 1474, 2011)

El artículo del Decreto Ley 2106 de 2019 o Servicios Ciudadanos Digitales, estableció que “*(...) Para lograr mayor nivel de eficiencia en la administración pública y una adecuada interacción con los ciudadanos y usuarios, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos, las autoridades deberán integrarse y hacer uso del modelo de Servicios Ciudadanos Digitales. El Gobierno nacional prestará gratuitamente los Servicios Ciudadanos Digitales base y se implementarán por parte de las autoridades de conformidad con los estándares que establezca el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.(...)*” (Decreto Ley 2106 de 2019, 2019)

El artículo 38° del Decreto Ley 019 de 2012, estableció entre algunos de sus principios el de “*(1)Racionalizar, a través de la simplificación, estandarización, eliminación, optimización y automatización, los trámites y procedimientos administrativos y mejorar la participación ciudadana y la transparencia en las actuaciones administrativas, con las debidas garantías legales(...)*” y “*(3)Contribuir a la mejora del funcionamiento interno de las entidades públicas que cumplan una función administrativa, incrementando la eficacia y la eficiencia de las mismas mediante el uso de las tecnologías de la información, cumpliendo con los atributos de seguridad jurídica propios de la comunicación electrónica. (...)*” (Decreto Ley 0019 de 2012, 2012)

Es así como, las autoridades administrativas se encuentran generando estrategias antitrámites y mecanismos para mejorar la atención al ciudadano, incentivar el uso de las

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a efectos de que los procesos administrativos se adelanten con diligencia, simplicidad, participación ciudadana y transparencia.

En ese sentido, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), como autoridad administrativa adscrita a la presidencia de la República, por Ley se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las TIC. Para ello, cuenta con un grupo humano de funcionarios de carrera administrativa, libre nombramiento y remoción, provisionales y contratistas por prestación de servicios, que dentro de algunos de sus funciones u obligaciones está la de brindar la atención oportuna a los grupos de interés, ciudadanos, y proveedores de redes de servicios de telecomunicaciones. Dentro de esa atención, se encuentra la de brindar respuestas oportunas a las PQRSD² que ingresan por los diferentes canales de atención de la Entidad, entre ellos, sitio web de atención al ciudadano, correos electrónicos, redes sociales, llamadas telefónicas o atención en sitio, so pena de incurrir en una investigación por parte de la oficina de control interno o entes externos como la Contraloría General de la Nación. Para el año 2018, la Entidad recibió un total de 15.369 PQRSD, para 2019 15.195 y para lo que va del 2020 un parcial de 12.844. La investigación busca identificar cuantas PQRSD son de primer nivel, es decir, que se pueden atender mediante respuestas tipo a través de plantillas debidamente ajustadas y aprobadas por la Subdirección para la Industria de Comunicaciones (SICom). Es necesario precisar, que inicialmente la investigación abordaba dicha área, pero a medida que avanzó fue más pertinente ampliarla a las otras cuatro áreas que hacen parte de la Dirección de Industria de Comunicaciones (DICom).

En líneas generales, El MinTIC dentro la estrategia de fortalecimiento de atención a los grupos de interés, está desarrollando estrategias para brindar respuestas a las PQRSD de manera oportuna y detallada, con el fin de evitar incertidumbre, pérdida de tiempo y molestias o enojos en los grupos de interés. Por esta razón, la investigación se basa en la propuesta de un Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con los sistemas de información BPMS, con el fin de esclarecer si el mismo puede ayudar significativamente a su atención y en específico las que ingresan a la DICom, teniendo en cuenta que es el

² PQRSD – Se refiere a Peticiones, Quejas, Reclamos, Solicitudes o Derechos de Petición.

área misional donde se atienden el 70% de los tramites y el 22.8% de total de las PQRSD ingresan a la Entidad.

Para ello, la investigación se encuentra estructurada en capítulos, en primer lugar, se presenta la justificación, con relación a las tendencias económicas del sector, del mercado y la competencia, el impacto empresarial esperado y la evolución de los procesos organizacionales. En segundo lugar, el marco de referencia para explicar los conceptos fundamentales de Inteligencia Artificial, Chatbot y BPMS. En tercer lugar, el marco institucional, presentando una visión holística del MinTIC. En cuarto lugar, el diseño metodológico. En quinto lugar, el diagnóstico organizacional, con el análisis basado en el Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones-MMGO de la Universidad EAN, el análisis de los componentes organizacionales y variables, logística, gestión de la comunicación e información, gestión humana, responsabilidad social y gestión del medio ambiente, gestión financiera, consulta de documentación y base histórica de proyectos, recopilación y análisis de resultados de las encuestas, definición de la ruta, los productos o artefactos de la arquitectura del proceso (AS-IS) y (TO-BE) y análisis de brechas. En sexto lugar, el plan de intervención desde los análisis de propuesta de implementación para arquitectura empresarial, arquitectura del Chatbot, implementación del Chatbot, brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI, criterios técnicos de evaluación, etapas y evolución y propuesta de fases del proyecto de implementación del modelo. En último lugar, las recomendaciones y conclusiones de la investigación.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar un modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la SICOM para la atención a los grupos de interés

2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el proceso de atención de las solicitudes que ingresan los grupos de interés por los canales del MinTIC, de conformidad con lo consignado en el Modelo de Gestión Integral (MIG) de la Entidad.
- Presentar el estado del arte de Chatbot de Inteligencia Artificial para la identificación de los componentes para tener en cuenta en la propuesta de diseño del modelo.
- Analizar la infraestructura tecnológica requerida para la implementación del diseño del modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial en el MinTIC para el área de la SICOM a fin de determinar la brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI.
- Proponer un diseño de modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la DICOM alineado a la arquitectura de la organización.
- Proponer el plan de acción para la implementación del diseño del modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la DICOM.

3. Justificación

La línea de investigación en la cual se basa el proyecto está enfocada a modelos, sistemas de gestión de proyectos y optimización de procesos. En ese sentido, la justificación se aborda desde tres criterios como se presenta a continuación:

Tendencias económicas del sector, del mercado y de la competencia

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) es una Entidad pública adscrita a la Presidencia de la Republica como cabeza del poder ejecutivo en Colombia. Por consiguiente, en el proyecto de investigación no se generan cambios significativos que afecten las condiciones económicas del sector, del mercado o la competencia. Sin embargo, el proyecto si busca brindar en términos generales una asesoría tecnológica como gestión de proyectos y optimización de procesos para la implementación de un Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial (IA) con el actualmente no cuenta y esto ha ocasionado un rezago frente a otras entidades públicas del Gobierno Nacional, que vienen a hacer como si fueran sus competidores directos y en particular con la utilización de tecnologías para el mejoramientos de las prestación de servicios de cara a los grupos de interés, es decir, ciudadanía en general, empresas, extranjeros, o propias entidades gubernamentales. Es tanto así, que estas otras entidades ya cuentan con la implementación de sus modelos alineados con sus arquitecturas empresariales o institucionales, de software e infraestructura tecnológica, como, por ejemplo, Función Pública con su Bot “Espacio Virtual de Asesoría” (EVA), o el Fondo Nacional del Ahorro con el Bot “CRIS”, o la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) con su Asistente Virtual de usuarios, por mencionar algunos.

Aunado a la situación, el MinTIC por ser el ente cabeza rector de generación de políticas públicas para la adopción e implementación de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Colombia, debe dar un ejemplo claro a todas las Entidades públicas del orden nacional, departamental y municipal, para la implementación de estos tipos de modelos y tecnologías.

Impacto empresarial esperado

Cada año ingresan a MinTIC un número elevado de PQRSD por los diferentes canales de atención de la Entidad, entre ellos, llamadas telefónicas, solicitudes en físico o en línea,

correos electrónicos, redes sociales o atención en sitio. Esto genera grandes inversiones en recurso de personal para poder darle alcance a las respuestas de acuerdo con lo términos de Ley, so pena de exponerse a la apertura de investigaciones por incumplimiento en los tiempos, por parte de la Oficina de Control o Interno o entes externos como la Contraloría General de la Nación.

Es por esta razón que la investigación busca determinar; i) si el MinTIC cuenta con todos los elementos y componentes organizacionales para poder desarrollar el Modelo, ii) cuantas de las PQRSD que ingresan a la DCom son de primer nivel, es decir, aquellas que se pueden atender mediante respuestas básicas a través de plantillas debidamente aprobadas por el área, y iii) si la implementación del Modelo ayudaría considerablemente a atender PQRSD de primer nivel.

Evolución de los procesos organizacionales

Por otra parte, la investigación también busca demostrar que la implementación de un Modelo de Chatbot de IA puede ayudar a la optimización del proceso de atención a los grupos de interés por parte de las áreas misionales de la Entidad que participan del proyecto, entre ellas, la DCom, quien se encarga de dar atención a algunos de los tramites de la Entidad y el GIT³ del Fortalecimiento con las Relaciones con los Grupos de Interés de la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana, quien está a cargo de recibir las PQRSD físicas y virtuales, con la ayuda de los Sistemas de Información (SI) de gestión documental y planta telefónica. De ser viable, se generaría una evolución en la metodología y el flujo del proceso de atención a los grupos de interés en la arquitectura empresarial u institucional, pues se automatizaría un buen porcentaje de las respuestas que emite la organización.

³ GIT – Se refiere a Grupo Interno de Trabajo, notas propias del autor.

4. Marco de referencia

Los conceptos fundamentales en lo que se basa la investigación, se abordan desde tres marcos; i) inteligencia artificial I.A., ii) Chatbot y iii) sistemas de información BPMS, como se describe a continuación:

4.1. Inteligencia Artificial I.A.

Historia de la I.A.

“I.A. E INNOVACIÓN - De todas las actividades que puede afectar la inteligencia artificial, ninguna tiene mayor potencial que la innovación sobre sí misma, a medida que la I.A. se vuelve cada vez más experta en adquirir y analizar grandes cantidades de datos, es probable que acelere exponencialmente la velocidad del cambio tecnológico. De acuerdo con expertos, la I.A. puede en una sola generación, producir más avances tecnológicos que durante los 20.000 años de existencia de la humanidad (...)” (SAHOTA & ASHLEY, 2020, p. 2)

Por otra parte, la RAE define como I.A. como una *“Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico”* (RAE, 2019). Según Rodríguez (Zambrano & Rodríguez, 2009) define la I.A. como una de las áreas de las ciencias computacionales encargadas de la creación de hardware y software que tengan comportamientos inteligentes.

En ese sentido, la I.A. es uno de los campos con mayor proyección a nivel tecnológico y científico en la actualidad, teniendo en cuenta que puede ser aplicada a diferentes campos de la ciencia, la industria, finanzas, entre otros. Pero para ser más estrictos y de acuerdo con la historia, el matemático, científico, criptógrafo y filósofo Inglés Alan Turing, es considerado el padre de la I.A., quien diseñó el test que lleva su nombre, por medio del cual se determina la capacidad de inteligencia de una máquina. De acuerdo con (Zambrano & Rodríguez, 2009), el test consiste en realizar pruebas entre dos personas y una máquina, una de las ellas se comporta como un interrogador y la otra persona en conjunto con la máquina son los elementos a ser identificados, las partes deben estar en cuartos separados, la comunicación entre elementos es escrita y no puede ser vista, después de realizar algún número de preguntas y respuestas, la persona que realiza el papel como interrogador no puede identificar quien es la máquina o la otra persona, en ese momento se piensa que la máquina piensa por sí sola. En 1936 este científico diseñó una máquina que contaba con la funcionalidad de implementar cualquier tipo de cálculo para distintos escenarios y razonamientos. Iglesias (TICBeat, 2016). La Máquina de Turing tenía la capacidad

de resolver cualquier problema matemático que pudiera representarse a través de un algoritmo⁴. En 1956 los científicos John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon, en la conferencia de Dartmouth utilizaron el término de I.A., para denominar la capacidad que tienen las máquinas para realizar cálculos inteligentes. Ese mismo año en la conferencia celebrada en Paris, se presentaron los primeros programas, como por ejemplo, *Logic Theorist* por Allen Newell y Herbert, capaz de demostrar algunos teoremas sobre lógica posicional, o un programa capaz de demostrar teoremas de geometría por Herb Gelernter, el cual consistía como objetivo inicial dividir una figura varias veces hasta llegar a su mínima expresión y demostrar que su solución conjunta implicaba la demostración del objetivo inicial, o un programa de resolución de problemas básicos *General Problem Solver (GPS)* por Newell y Simon, que introdujo las primeras ideas de resolución heurística de problemas. Además, se avanzó en los primeros programas capaces de aprender, que se basaban en los juegos de tablero como el ajedrez, el cual influyó considerablemente para el desarrollo de I.A como “*Drosophila de la I.A.*” porque muchos investigadores se encontraban trabajando en el desarrollo de programas capaces de jugar a un nivel avanzado mediante evaluación de movimientos. Asimismo, los primeros programas basados en modelos de aprendizaje en redes neurales por Marvin Minsky y posteriormente por Oliver Selfridge con su sistema *Pandemonium* para generar modelos de funciones cognitivas de más alto nivel. (Meseguer Gonzalez & Badia, 2017)

Según los autores, los grandes avances en I.A. vinieron posteriormente, basados en representación del conocimiento, búsqueda heurística⁵, planificación, robots móviles, sistemas expertos y procesamientos de lenguaje escrito y hablado. Estos dos últimos, se pueden considerar como las bases de los Chatbot, los sistemas expertos investigan la manera en que un ser humano resuelve problemas y como se pueden representar estos conocimientos mediante reglas de producción. Adicionalmente, en la evolución del aprendizaje automático mediante *árboles de decisión*, como el método más conocido y aplicado, que consiste en una secuencia de decisiones para determinar una categoría y asignar un valor numérico a un atributo y así tener diferentes posibilidades de decisión. Frente a los procesamientos de lenguaje escrito y hablado (*Natural Language Processing, NLP*) se basa en el procesamiento del lenguaje natural para desarrollar técnicas de escritura, traducción automática y comprensión por parte de un computador o sistema de información. Para ello, se aplican cuatro fases; el análisis morfológico

⁴ Algoritmo según la RAE - Conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema – Fuente: <http://dle.rae.es/?id=1nmLTsh>

⁵ La heurística es vista como el arte de inventar por parte de los seres humanos, con la intención de procurar estrategias, métodos, criterios, que permitan resolver problemas a través de la creatividad, pensamiento divergente o lateral.

(o léxico), el análisis sistemático, el análisis semántico y el análisis pragmático, que ayudan a individualizar y clasificar las palabras, determinar el papel de cada una de ellas mediante la gramática, analizar el significado y evitar ambigüedades, y la interpretación completa de la frase para eliminar las ambigüedades que permanezcan. Por otra parte, el procesamiento del habla, que consiste en procesar la señal acústica, codificarla digitalmente y convertirla en secuencia de palabras y signos de puntuación, actualmente los mejores sistemas de procesamiento de habla reconocen entre el 80 y el 98 % de las palabras correctamente, dependiendo de la calidad de la señal, idioma, longitud de la oración y la capacidad de pronunciación del orador. (Meseguer Gonzalez & Badia, 2017) citados por (Russell y Norvig, 2010).

Por otro lado, la revista Computer Hoy en su artículo *¿Qué es Inteligencia Artificial?* Ana Muños de Frutos (2015) señala que la I.A. ha tenido grandes desarrollos que se pueden clasificar en cuatro tipos; i) sistemas que actúan como un ser humano, ii) sistemas que piensan como un ser humano, iii) sistemas que piensan racionalmente, es decir, imitan el procesamiento lógico de los seres humanos y iv) sistemas que actúan racionalmente. A su vez la I.A. se dividen en dos escuelas, la primera llamada escuela convencional que consiste en un estudio del comportamiento humano, y la segunda o escuela computacional que reside en un aprendizaje interactivo entre hombre máquina.

Ambientes donde se puede aplicar la Inteligencia Artificial

Según Rosales (2004) la I.A. puede ser un factor muy importante para el desarrollo de la gestión de conocimiento, entendiéndose este último como el instrumento con el que las organizaciones cuentan para apoyar sus procesos cotidianos a través de un aprendizaje organizacional. En tal sentido mediante técnicas e instrumentos provenientes de los resultados alcanzados por la IA es posible generar un aprendizaje organizacional, en dos frentes; i) captura de experiencias y saberes individuales de los miembros de la organización y ii) por medio de conocimiento consensuado por la dinámica de interacción por las tareas que se generan a diario. Por otra parte, Perazo (2017) indica que las nuevas herramientas de computación cognitiva, como por ejemplo IBM Watson, permite predecir los pasos que realizan los consumidores, adicionalmente habla con los usuarios en tiempo real en distintos idiomas. Esta tecnología se comenzó a adoptar por diferentes compañías para estrategias de marketing, ventas y cadenas de suministro, por la capacidad que tiene la herramienta por pensar como un ser humano, entiende y responde preguntas en lenguaje natural, de tal forma que si se realiza el *Test de Turing* esta no presentaría ningún problema para hacerse pasar por un ser humano. La Universidad Loyola Andalucía a través de los estudiantes (Herrero-Diz & Varona-Aramburu (2018) se encuentran realizando un proyecto de investigación para uso de I.A. por Chatbot para automatizar la información de los medios de comunicación españoles. De acuerdo con los autores, los medios de comunicación están cambiando y por consiguiente requieren adaptarse a las nuevas tecnologías, teniendo en

cuenta que la I.A. de los Chatbot constituye un instrumento básico de comunicación directa y personalizada con el público.

Lo anterior, son ejemplos claros de aplicación de la I.A. en prácticas organizacionales, comercio y economía de escalas, y medios de comunicación, pues tecnologías como Watson pueden procesar millones de datos el mismo tiempo, y no solo eso, los analiza y aprende de ellos. En síntesis, se podría señalar que la I.A. sirve como un instrumento fundamental para desarrollar diagnósticos, interpretación y análisis, monitorización, planificación, interfaces inteligentes, sistemas de lenguaje natural, sistemas de diseño, sistemas de visión computarizada, desarrollo de software, por mencionar algunos, pero sus aplicaciones podrían ser casi infinitas.

Ventajas de utilizar Inteligencia Artificial

Según Velázquez (2018) una de las herramientas que puede brindar I.A. son los análisis exhaustivos del Big Data para encontrar datos muy específicos, si bien, el Internet es el canal principal para capturar datos, como por ejemplo las aplicaciones que se encuentran asociadas a una cuenta de correo electrónico, blog, drive, calendario, fotos, redes sociales Facebook, WhatsApp, Twitter, Instagram, por mencionar algunas, han hecho que aumente significativamente el consumo, manejo y almacenamiento de datos. Los datos están almacenados dentro de tablas estructuradas y predefinidas, que cuentan con grandes recurrencias de información de todos los tipos, lo que significa que, si no se tiene un modelo de I.A. adecuado, no se podría generar los análisis y manejo de la información de manera correcta y oportuna. Por otra parte, (Tomasini, 2017) indica que para 2020 el 78% de las marcas proyectan utilizar I.A. para la atención de sus clientes, pues esta tecnología cuenta con funcionalidades para la atención de solicitudes a través de las redes sociales, los clientes utilizan estos canales no solo para comentar sobre productos y servicios sino también para para exigir solución a problemas. Por otra parte, también cuenta con sistemas conversacionales, como las respuestas que brinda Siri de Apple o el mismo sistema Android en teléfonos celulares y los Chatbot, estos últimos realizan análisis de los metadatos por medio de algoritmos especializados que detectan los comportamientos de los consumidores.

Sin duda la I.A. ha tomado un papel muy importante a nivel tecnológico y estratégico dentro de las organizaciones, los gigantes de desarrollo de software Microsoft, Google, Amazon, IBM, entre otros, están realizando fuertes inversiones en este campo, para tener un producto acorde a las necesidades de sus clientes y no solo eso, esta tecnología se está expandiendo a diferentes campos de la ciencia y de la industria. Otro ejemplo claro de la aplicación de la I.A. lo percibimos en la industria automotriz, según Perazo (2018) en su artículo para la revista Ideas, la I.A. ya está sobre ruedas, la industria automotriz a nivel global está presentando una transformación total en

procesos productivos, modelos de negocio y experiencias personalidades para los usuarios, actividades que influyen significativamente para la creación de vehículos independientes o de conducción asistida.

Para concluir, se puede definir la I.A. es una tecnología que nació desde mediados de siglo pasado, y que ha evolucionado a través de las siguientes décadas de forma paralela como el avance de los desarrollos en software y hardware, actualmente su evolución se centra en el manejo del Big Data, desarrollo de infraestructura tecnológica como IPv6, aplicaciones en la nube, desarrollos de sistemas inteligentes de reconocimiento de patrones de voz y gestos, internet de las cosas (IoT), ciudades inteligentes, por mencionar algunos. Siendo la tecnología que nos marcará en los próximos 10 o 15 años, razón por la cual debemos entenderla y adoptarla en nuestro día a día a través de proyectos para desarrollo tecnológicos o implementación, y así tener una mejor prestación de los servicios para mejorar la calidad de vida.

4.2. Chatbot

Acerca de esta tecnología

Los Chatbot se encuentran en la segunda escuela de I.A., están diseñados para permitir la comunicación automática entre humanos y máquinas a través de una serie de configuraciones a nivel de infraestructura y arquitectura de software. Actualmente diferentes organizaciones están adoptando esta tecnología, sin importar la actividad económica o industrial que desarrollan. Las comunicaciones las realizan a través de diferentes canales de atención “Omnicanal” como son; redes sociales, correos electrónicos, mensajes de texto, chat en sitio web y comunicaciones telefónicas fijas o móviles. Adicionalmente esta herramienta tiene funcionalidades técnicas y administrativas como; contar con su propia base de datos, integración con otros sistemas nativos de la organización, módulo de supervisión y estadísticas de agente, integración analítica, operación en la nube y personalización con la base de conocimiento. Mathieson (2018)

Según Carnett (2018) los Chatbot nacieron de la I.A. y están para quedarse, en su artículo el autor manifiesta que las organizaciones comerciales están utilizando esta tecnología para brindar soluciones correctas a sus clientes, utilizándolos como asistentes virtuales para el análisis profundo de las incidencias que presentan los usuarios de sus servicios, la I.A. les permite un aprendizaje automático para encontrar soluciones adecuadas. Esto significa que los Chatbot son plataformas tecnológicas que se están utilizando en diferentes campos científicos, comerciales, financieros, académicos, industriales, gubernamentales, entre otros, lo que se denomina la Cuarta Revolución Industrial⁶.

⁶ Cuarta revolución industrial – Se refiere a la marcada convergencia de las tecnologías digitales, físicas y biológicas que están cambiando al mundo como lo conocemos

Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

Según Han (2017) en su artículo *“Are Chatbots the futures of training?”* indicó que los Chatbot son software personalizados que permite establecer una conversación inteligente entre una máquina y un ser humano. Están programados para anticiparse a las respuestas, gracias a la funcionalidad de algoritmos con capacidad de lectura rápida y clasificación, de acuerdo a las preguntas que hacen los clientes. Si bien, para que los Chatbot brinden respuestas correctas, esto requiere de un entrenamiento previo y personalizado a través de los desarrolladores o de los propios usuarios que adquieren la herramienta, una vez se realiza este pasos, ellos pueden ser completamente autónomos para dar una correcta orientación. Sumado a esto, las capacidades que también tienen para ser multiusuario y omnicanal, es decir conversar con el usuario por diferentes medios electrónicos y canales digitales, y poder analizar la información y generación de estadísticas de atención a usuarios en tiempo real mediante tableros de control. (Microsoft Chattigo, 2018)

Según Weeks (2018) los Chatbot son los desarrollos tecnológicos más populares y utilizados por las empresas en la actualidad, especialmente en la industria de centros de contacto, teniendo en cuenta que estas potentes herramientas o aplicaciones TI, están resolviendo las solicitudes de los clientes de manera rápida, barata y constante durante todas las horas del día.

Para concluir, podemos definir que un Chatbot en desarrollo tecnológico de la cuarta revolución industrial que se utiliza como asistente digital para establecer comunicaciones inteligentes de maquina a humano a través de una serie de algoritmos en su programación que permiten dar respuestas anticipadas por la capacidad de entender, clasificar y procesar la información y así brindar respuestas correctas de manera más rápida, barata y servicio constante 7x24⁷.

Alcances e impactos de los Chatbot

Los alcances de los Chatbot pueden ser positivos como negativos, los primeros se basan en aspectos como reducción de los tiempos de respuesta, autoservicio, optimización de los costos e integración omnicanal, y los segundos, es aspectos sociales humanos, como la falta de humanidad que hay en ellos, esto puede ocasionar el riesgo de perder clientes sino se configuran adecuadamente. Weeks (2018)

Por otra parte, la investigación de *“Digital Workplace Report: Transforming Your Business”* que se realizó en el 40% de 800 organizaciones de 15 países de los cinco continentes, reveló que las compañías están revolucionando la forma de trabajar desde la oficina tradicional a un lugar de trabajo digital, logrando una ventaja competitiva y mejora continua de los procesos de negocios. Por ejemplo, dentro de una de esas ventajas que indica dicha investigación, se encuentra el uso

⁷ Servicio 7x24 – Se refiere la atención o soporte que brindan las empresas los siete días de la semana durante las 24 horas del día.

de Chatbot en servicios financieros, con la finalidad de brindar atención en forma de cajeros y asesores virtuales, los segundos se muestran como Chatbot que están integrados con aplicaciones específicas de la organización. Data (2007)

Los Chatbot también están evolucionando positivamente para brindar respuestas como humanos, según Reynolds (2017) el proceso adecuado de entrenamiento puede hacer que los Chatbot se parezcan más a una persona, el autor menciona que la Universidad McGill en Montreal, Canadá – desarrollo un proceso para automatizar el Test de Turing.

La Revista del Instituto Australiano y Nueva Zelanda de Seguros y Finanzas, Bassett (2018) publicó que un uso importante que las empresas de finanza les están dando a los Chatbot es la de brindar servicios más amigables de atención en línea, en un ambiente cálido, abierto y honesto.

En resumen, se puede evidenciar que el uso adecuado de Chatbot es muy versátil para toda la industria, la academia y la ciencia, y en general para todas las organizaciones que dentro de sus actividades principales se encuentre la de prestar servicios de atención al cliente o al público, brindando beneficios económicos, reducción de tiempos, optimización de recursos y mejorando inclusive hasta la calidad de vida de las personas.

4.3. Sistemas de información BPMS

Los proyectos bajo la estrategia BPMS⁸ sirven en cualquier tipo de empresa para el manejo del tiempo, reducción de costos y crear productos de alta calidad. Según INDEPRO (2018) una empresa nacional que ha desarrollado varios Sistemas de Información (S.I.) BPMS en diferentes organizaciones públicas y privadas del país, define esta tecnología como un modelo empresarial enfocado a gestionar los procesos de negocio alineándolos a la misión, visión, cultura y objetivos de la organización. Para lo cual, se debe realizar el análisis de la situación operacional actual, identificar los procesos, definir y documentar el flujo de actividades, determinar los elementos de control, realizar el análisis y la medición, y crear el mapa de procesos de la organización. BPMS como el resto de las estrategias de gestión empresarial, debe estar soportado sobre herramientas de hardware, infraestructura tecnológica y software, claves para la implementación de mejoras de digitalización, sistematización y automatización de procesos. BPMS realiza desarrollos específicos para que el propio S.I. se encargue de optimar su operatividad de trabajo, controlar su estricto cumplimiento y proporcionar los análisis necesarios para determinar si existe la necesidad de hacer nuevas mejoras sobre sí misma, lo cual realiza por medio de modelización de procesos y aplicación de reglas de negocio.

Según Quintero, Muñoz (2011) la utilización de modelos es una de las estrategias de mayor acogida en la implementación de software; que permite transformar de forma semiautomática y

⁸ BPMS – Business Project Management System

asistida en el código de un sistema de información. De acuerdo con esto, aún existen grandes retos que afrontar en la adopción de dichos modelos, debido a que se deben adoptar técnicas, lenguajes y herramientas que permitan la transformación total del mismo.

Para concluir, los S.I. BPMS son plataformas IT de programación “*low-code*” es decir, de código bajo, donde no es necesario programar todo desde cero sino más bien se trata de unir componentes y servicios existentes para poder crear software de forma ágil y sencilla. (Calkins, 2019). Esto abre a que se puedan crear rápidamente soluciones empresariales y aplicaciones de negocio ilimitadas, mediante la sistematización, digitalización, automatización y administración de los procesos nativos en las organizaciones y así facilitar la atención de procesos o tramites que estén orientados a la atención de los clientes y usuarios, pues cuenta con un gestor de autenticación, formularios amigables y parametrizables, capacidad para adjuntar documentos, virtualización de la entrada (solicitudes) y la salida (respuesta) de los tramites, facilidad de interoperabilidad con otras plataformas IT, permite tener trazabilidad de las tareas o procesos, Dash Board con la estadística de atención, multiusuario por roles o perfiles, inteligencia de negocios, entre otros.

5. Marco institucional

5.1. Acerca del Ministerio

De acuerdo con lo que señaló el numeral 1 del artículo 17 del Capítulo I del Título III de la Ley 1341 de 2009 o Ley de TIC modificado por el artículo 13 de la Ley 1978 de 2019 o Ley de modernización de las TIC, El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, es la entidad que se encarga de *«Diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en correspondencia con la Constitución Política y la Ley, con el fin de promover la inversión y el cierre de la brecha digital, contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación, y elevar el bienestar de los colombianos.»*

(Ley 1341 de 2009, 2009)

5.2. Misión

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones lidera la iniciativa pública para impulsar la inversión en el sector TIC y para la transformación digital del Estado; para ello, focaliza los esfuerzos, genera incentivos, cuenta con un equipo de trabajo de alto desempeño, da ejemplo en el uso de las TIC en sus servicios y procesos totalmente digitales. Es un promotor de programas y proyectos que fortalecen las competencias ciudadanas digitales de acuerdo con el contexto de cada región y establece alianzas público-privadas bajo un modelo sostenible que genera desarrollo en todo el país.

5.3. Visión

En 2022 Colombia será una sociedad digital que se destaca en Latinoamérica y en el mundo en la que todos los ciudadanos, de las zonas urbanas y rurales, están conectados con calidad, seguridad y sostenibilidad; adoptan las TIC y se benefician de los servicios digitales para mejorar su bienestar y aumentar la productividad, innovación y competitividad del país.

(Ministerio de TIC, 2020a)

5.4. Objetivos

Los objetivos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, conforme lo dispuesto por el artículo 17 de la Ley 1341 de 2009 y modificados por el artículo 13 de la Ley 1978 de 2019 son:

- Diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en correspondencia con

la Constitución Política y la Ley, con el fin de promover la inversión y el cierre de la brecha digital, contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación, y elevar el bienestar de los colombianos.

- Promover el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones entre los ciudadanos, las empresas, el Gobierno y demás instancias nacionales como soporte del desarrollo social, económico y político de la Nación.
- Impulsar el desarrollo y fortalecimiento del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promover la investigación e innovación, buscando su competitividad y avance tecnológico conforme al entorno nacional e internacional.
- Definir la política pública y adelantar la inspección, vigilancia y el control del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, incluyendo el servicio de televisión abierta radiodifundida y el servicio de radiodifusión sonora, con excepción de aquellas funciones de inspección, vigilancia y control, expresamente asignadas en la presente Ley a la Comisión de Regulación de Comunicaciones y a la Agencia Nacional del Espectro.
- Ejercer la asignación, gestión, planeación y administración del espectro radioeléctrico.

(Ley 1978 de 2019, 2019)

5.5. Principios.

- Somos conscientes de nuestros impactos ambientales, por lo que en el desarrollo de nuestros proyectos, tenemos en cuenta la implementación de las mejores prácticas ambientales.
- Promovemos estrategias de autocontrol que garantizan prácticas administrativas correctas de los servidores, evitando así hechos de corrupción.
- Contamos con personas que generan sinergias para fortalecer de manera integral los procesos que impactan la gestión.
- Estimulamos el desarrollo de un ambiente laboral integral, con total inclusión de cada uno de sus colaboradores, generando un continuo sentido de pertenencia y un equilibrio entre la vida personal y laboral.
- Mejoramos la calidad de vida de los colombianos promoviendo el desarrollo social a través del acceso, uso y apropiación responsable de las TIC.

5.6. Historia.

De Ministerio de Correos a Ministerio de Comunicaciones

En 1953 y por decreto 259 del 6 de febrero, el Gobierno Nacional determinó que a partir del 1º de febrero de ese mismo año el Ministerio de Correos y Telégrafos en adelante se denominaría

Ministerio de Comunicaciones, reestructurándolo y estableciendo su funcionamiento con base en los departamentos de Correos, Telecomunicaciones y Giros.

Para 1976, por Decreto 129 del 26 de enero, el Ministerio de Comunicaciones es objeto de una nueva reestructuración con el fin de atender las necesidades resultantes de los cambios producidos por las tecnologías aplicadas a las telecomunicaciones y conformar el respectivo sector en la rama ejecutiva del poder público. Los cambios tecnológicos obligaron al Ministerio no solo a flexibilizar su normatividad, sino a adecuar su planta física de acuerdo con las exigencias arquitectónicas de la última década. Desde 2008 se adelanta una remodelación total del edificio que incluye reforzamiento estructural antisísmico y la recuperación de elementos como la bóveda de cañón que ilumina la primera planta.

Desde el 2009, Ministerio de las TIC

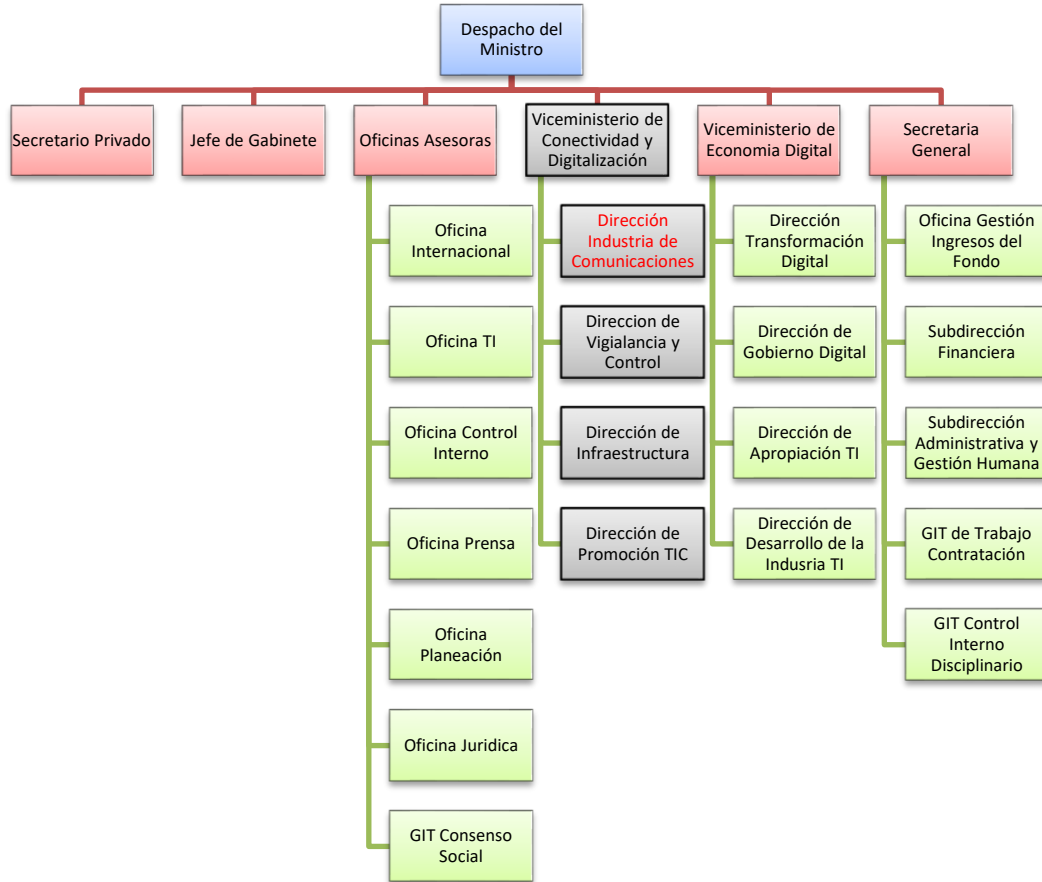
Así mismo, desde el 30 de julio de 2009, fecha en la que el expresidente de la República Álvaro Uribe Vélez sancionó la Ley 1341, el entonces Ministerio de Comunicaciones se convirtió en Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La nueva Ley creó un marco normativo para el desarrollo del sector y para la promoción del acceso y uso de las TIC a través de la masificación, el impulso a la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y, en especial, el fortalecimiento de la protección de los derechos de los usuarios. (Ministerio de TIC, 2018)

Finalmente, el 25 de julio de 2019, el Congreso de la República expidió la Ley 1978 de 2019 por la cual se modernizó el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se distribuyó competencias, se creó un regulador único y se dictó otras disposiciones, y en la misma se modificó los principios orientadores del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la promoción de la inversión, el derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC, la promoción de los contenidos multiplataforma de interés público y el acceso a las TIC y despliegue de infraestructura. (Ley 1978 de 2019, 2019)

5.7. Organigrama

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se encuentra integrado por el Despacho del Ministro, el Viceministro de Conectividad y Digitalización y Viceministro de Economía Digital y los Órganos de Asesoría como se visualiza en las figuras 1.

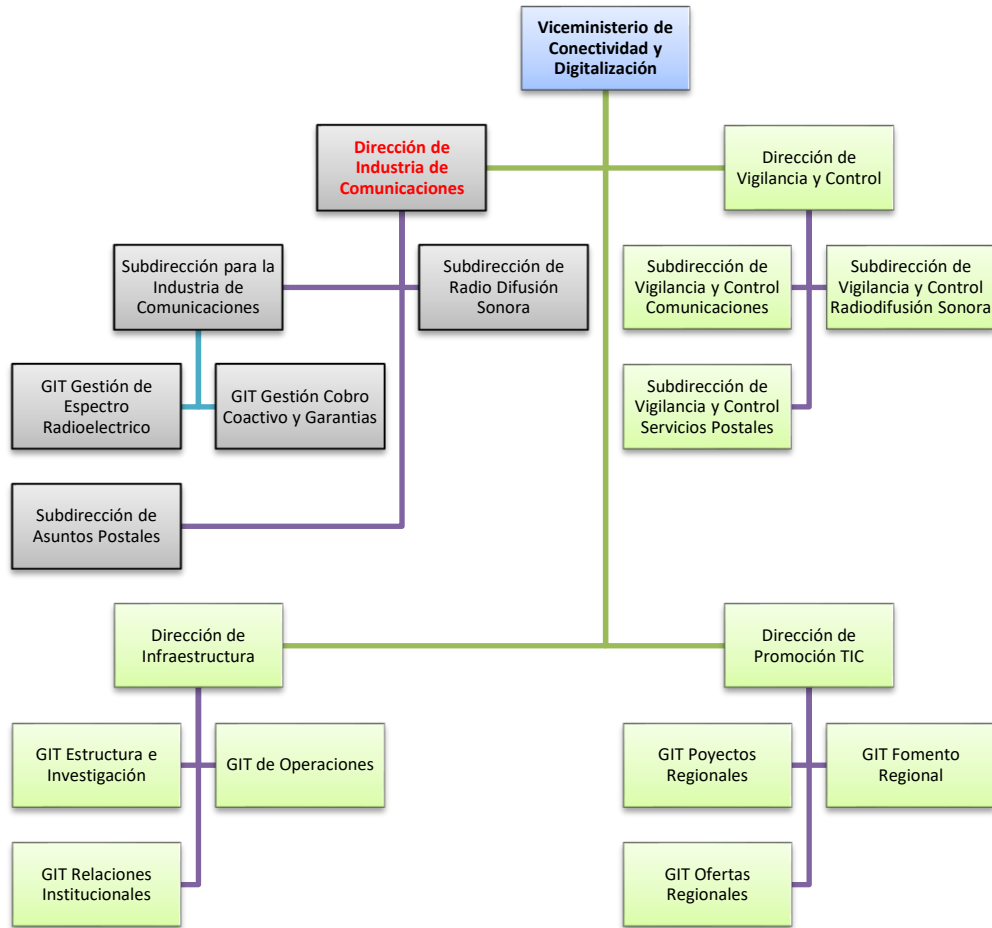
Figura 1 - Organigrama general Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

A su vez, el viceministerio de Conectividad y Digitalización se encuentra integrado por la Dirección de Industria de Comunicaciones, la Dirección de Vigilancia y Control, la Dirección de Infraestructura y la Dirección de Promoción de TIC y sus respectivas subdirecciones. Ahora bien, la primera área se tomó como fuente de información para el desarrollo de la investigación, el detalle de la estructura se encuentra en la figura 2.

Figura 2 - Viceministerio de Conectividad y Digitalización

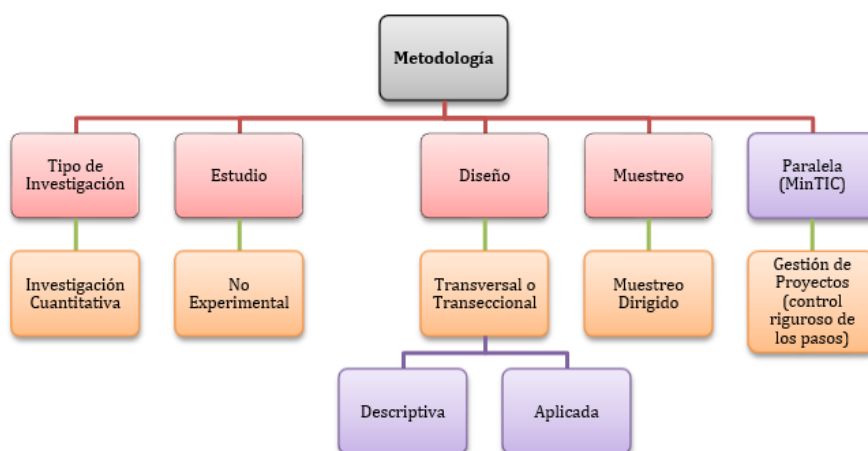


Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

6. Diseño metodológico

Para el desarrollo del documento se tomó como base de conocimiento una investigación cuantitativa, con un estudio no experimental, con un diseño, transversal descriptivo, con un muestreo dirigido y de forma paralela con los proyectos IT que viene adelantando el MinTIC, como se visualiza en la figura 3.

Figura 3 - Esquema metodología del proyecto



Fuente: Elaboración propia con información tomada del libro **Metodología de la Investigación de Sampieri & Baptista**

En ese sentido, la metodología se basa en los alcances del problema, el grupo social, el sector económico, el tipo de empresa, la hipótesis que se formuló para temas que abarcan investigaciones de índole social, científico, tecnológico, entre otros, y acoplada con conocimientos en gestión de proyectos tecnológicos y sistemas de información, orientados para brindar una solución a la problemática trazada. (Sampieri & Baptista, 2014)

De eso desprende, que la investigación sea cuantitativa porque de acuerdo con los resultados que arrojen las magnitudes numéricas que se van a manejar en las herramientas de estadística se generen las conclusiones que comprueben que la hipótesis es correcta o incorrecta. Para tal fin, se tomó como base de información los informes de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD de los años 2018, 2019 y 2020, y la encuesta de percepción de atención de PQRSD de la DICom. El estudio no es de carácter experimental porque está basado en la observación del fenómeno que se está presentando en la Entidad y así realizar los respectivos análisis para determinar si la implementación del Modelo puede ayudar o no a la atención de

PQRSD de primer nivel. Al ser un diseño transversal o transeccional, se basa en el análisis del estado de o una o varias variables para medir su impacto y su interrelación de acuerdo con la magnitud que se le pretenda dar al problema y sobre un rango de tiempo, de acuerdo con lo recopilado en los informes de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD y la encuesta.

La investigación cuenta con dos enfoques: i) descriptiva, que busca poner en claro los hechos por los cuales se manifiestan dichas variables para generar los datos descriptivos necesarios para el aporte de la investigación, se debe tener en cuenta que las variables no se pueden estudiar de manera independiente sino en conjunto o el análisis no arrojaría los resultados que se esperan, y ii) aplicada, es decir, que busca generar el conocimiento necesario para que el MinTIC tenga las herramientas necesarias para atacar el problema a nivel tecnológico, prácticamente es el resultado de la investigación que ayude a la apropiación de un producto, para el caso una Modelo tecnológico que permita ofrecer una mejor atención a los grupos de interés como lo pueden ser un Chatbot integrado con las plataformas BPMS de la DCom.

Por las razones expuestas, para el éxito del diseño de investigación es esencial determinar las variables de estudio, que es una de las fases que se encuentran dentro del plan propuesto.

Adicionalmente se pueden mencionar los siguientes pasos:

- **Perfil de los diferentes grupos de interés:**

Externos; ciudadanía en general y proveedores de redes de servicios t servicios de telecomunicaciones.

Internos; funcionarios de planta, provisionalidad o con contrato de prestación de servicios que hacen parte de DCom.

- **Contexto de necesidad:** Puntualizar cual(es) es (son) el(los) alcance(s) que las solicitudes que presentan los grupos de interés al MinTIC.
- **Informes de atención de PQRSD y encuestas asociados al problema:** Estudiar los datos consignados en las encuestas realizadas a los grupos interés en los años 2018, 2019 y 2020.
- **Causa y el efecto del problema de la investigación:** Realizar los análisis de la investigación cuantitativa de diseño transversal o transeccional de tipo descriptivo a través del análisis de datos que permitan la consolidación de resultados para obtener una información útil para el análisis estadístico.
- **Expectativas del área:** Puntualizar lo que la DCom pretende lograr con el desarrollo del modelo frente a los cambios significativos puede traer el desarrollo de una herramienta tecnológica para la atención a los grupos de interés.

- **Tecnologías disponibles & tecnologías requeridas:** Realizar los estudios necesarios frente al componente tecnológico con los que cuenta la Entidad a nivel de arquitectura, hardware, software e infraestructura, entre otros.
- **Cronograma de actividades:** Una vez realizado los pasos anteriores, se deberá realizar un plan de acción en donde se puntualizan un cronograma con las actividades a gestionar, los dolientes de o responsables de las mismas, los recursos financieros, logísticos y humanos para la relación del proyecto, los tiempos de ejecución de cada actividad, que se necesiten y los tiempos que dura la ejecución de la actividad.
- **Herramienta tecnológica recomendada:** Se analizará y propondrá qué tipo de herramienta tecnológica será la necesaria para alcanzar los objetivos propuestos.
- **Aplicación metodología de gestión de proyectos de MinTIC:** El desarrollo de proyectos de tecnologías de la información, cuentan con una metodología especial que permite llevar de manera rigurosa y ordenada las fases del proyecto, los tiempos de las tareas, los delegados o responsables para realizar las mismas, la generación de alertas, entre otros. Esta metodología debe ser paralela a la metodología general de la investigación.
- **Identificación de la información del modelo:** Consolidación, revisión y validación de la temática que va a ser configurada en la herramienta tecnológica para la atención a los grupos de interés.
- **Apropiación de la tecnología recomendada:** Realización de las pruebas necesarias para la puesta en producción de la herramienta tecnológica para la atención a los grupos de interés.

7. Diagnóstico organizacional

Con el objetivo de realizar el análisis de la situación actual de la propuesta y siguiendo los lineamientos establecidos por la Universidad EAN en su ciclo de mejoramiento se propone seguir los pasos establecidos en el Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones (MMGO), iniciando su análisis desde cada uno de los componentes, variables con el objetivo de definir los descriptores claves para la transformación y automatización del servicio de atención a PQRSD de la Dirección de Industria de Comunicaciones (DCom).

7.1. Aplicación del Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones - MMGO

Para el desarrollo de esta propuesta se seguirán los lineamientos definidos en el MMGO de la Universidad EAN, cuyo enfoque se encuentra enfatizado a las Mi Pymes en proceso de modernización, y el Marco de Referencia de Arquitectura de TI, aplicando las buenas prácticas de la metodología TOGAF para la automatización de procesos. Este modelo es ideal para construir la propuesta de este proyecto ya que en el momento su aplicación, siguiendo las guías e instrumentos se pueden brindar una solución con una visión de los principales elementos y componentes organizacionales de la empresa. (EAN, 2020)

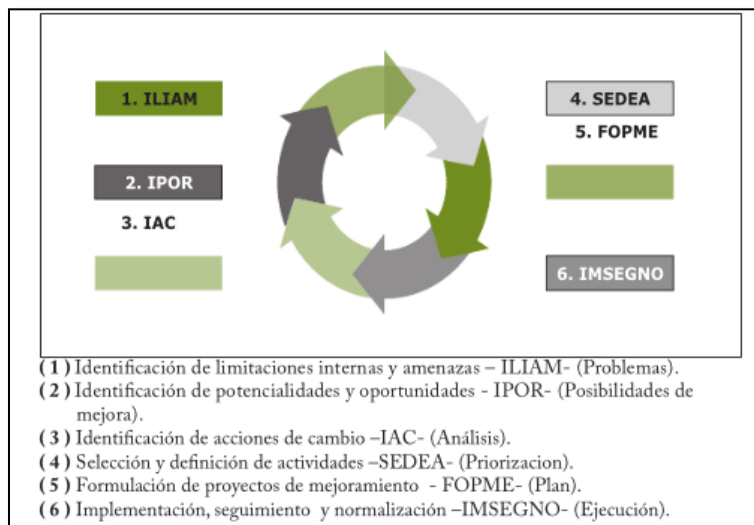
El MMGO por su carácter general es igualmente aplicable en empresas de servicios, comerciales o de manufactura: siendo su principal característica el nivel de detalle que maneja en el análisis de la situación y en la identificación de las actividades que conformarán la ruta de cambio, mejoramiento y reconversión hacia las mejores prácticas en la organización. Trabaja de manera sistemática, facilitando el establecimiento de prioridades para los proyectos de modernización en la gestión, proponiendo descriptores para las actividades y elementos con los que debe contar la empresa y definiendo las rutas que permiten optimizar dichos elementos claves. Los aspectos seleccionados como de gran importancia en un proceso de reconversión son los siguientes. (Pérez Uribe, 2013)

- Seguimiento y comprensión del entorno
- Dirección estratégica
- Gestión del conocimiento
- Comunicación e información
- Gestión de mercadeo
- Importaciones y exportaciones (comercio exterior)

- Gestión Financiera
- Gestión de Operaciones
- Gestión Humana
- Estructura y cultura organizacional
- Asociatividad
- Responsabilidad social y gestión ambiental

El Modelo propone que dentro de las prioridades para una transformación digital se encuentra evaluar la situación actual de la empresa y el camino de debería seguir aplicando las mejores prácticas en gerencia y definir cuáles son los puntos prioritarios frente a la situación concreta que se debe desear. Una de las bondades del modelo es facilitar la gerencia y gestión integral basada en el proceso o ciclo creativo 3I-SEFI como se visualiza en la figura 4.

Figura 4 - Proceso ciclo creativo 3I-SEFI Modelo MMGO – Universidad EAN



Fuente: Tomado del Modelo MMGO – Universidad EAN

Para el desarrollo de la propuesta del proyecto se requiere aplicar técnicas de investigación a partir de datos primarios, en lo que se utilicen técnicas de recopilación y consolidación de información y métodos de investigación como se describen a continuación:

Fuentes primarias: Se identifican como aquellas fuentes as áreas del MinTIC que están involucradas directamente con el proceso. Se determina como área de fuente primaria de información a la SICom, que hace parte de la DICom, que como ya se mencionó la investigación se amplió a la segunda área, la cual recopila información que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada en otro momento, desde el inicio del flujo del proceso que inicia desde la recepción de la atención a las PQRSD.

Fuentes de información: Información propia de datos e información recopilada a partir de encuestas y del número de solicitudes que se reciben a diario para la atención de los diferentes grupos de interés de la DICom. La aplicación de la metodología se enfocará en el proceso que se desea automatizar con la propuesta, por tanto, los estadios y el mapa de gestión se enfocará a diseñar la ruta del proceso teniendo en cuenta los elementos y descriptores priorizados en el análisis, los pasos por seguir se pueden observar en la figura 5.

Figura 5 - Definición de ruta para la aplicación del Modelo de Modernización para la Gestión de Organizaciones-MMGO



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

1) Análisis de la situación actual o diagnóstico: Se debe analizar de manera específica cada uno de los componentes organizaciones del entorno, en el que se analicen cada una de las políticas sectoriales, regionales y económicas, así como cada uno de los productos y servicios definidos en el portafolio de servicios de la entidad, procesos y procedimientos en el que se involucre la aplicación de este proyecto. La evaluación de los componentes y sus respectivas variables para el desarrollo del análisis de la situación actual se describe en la tabla 1.

Tabla 1 - Evaluación de los componentes y sus respectivas variables para el desarrollo del análisis de la situación actual

Componentes organizacionales	Variables
Seguimiento y comprensión del entorno	Análisis del entorno Análisis del entorno país, políticas y resultados Análisis del entorno sectorial y regional Análisis del entorno cercano o próximo Productos y servicios
Direccionamiento estratégico	Principios de planeación Sistema de finalidades (Misión, visión y objetivos) Valores corporativos Estrategias
Logística	Planeación logística Relaciones internas y externas Organización Sistemas de información
Gestión de la comunicación e información	Reuniones Información datos y conocimiento Indicadores del sector TIC
Gestión de producción	Planeación de los bienes y servicios Procesos de la prestación de los bienes y servicios Planes de operaciones y capacidad

Componentes organizacionales	Variables
	Control de procesos Sistemas de operaciones
Conocimiento e innovación e tecnología en la empresa	Proceso de innovación Relaciones Cultura de innovación
Estructura y cultura organizacional	Cultura Organizacional Estructura Organizacional
Responsabilidad y Gestión del medio ambiente	Política ambiental Análisis de ciclo de vida de producto o servicios Registros y documentos
Gestión Financiera	Rentabilidad Información Instrumentos Procesos

Fuente: elaboración propia del autor con información tomada de Modelo MMGO – Universidad EAN.

La Gestión de mercadeo, comercio exterior y asociatividad que no aplica al MinTIC, por ser una entidad pública y no ofrece productos que generen un retorno a la inversión sino con proyectos con un beneficio social entorno a la ciudadanía.

- 2) **Definición de la Ruta:** Para la definición de la ruta se deben tener en cuenta las variables de cada uno de los componentes y determinar cuáles son elementos específicos o fracciones de variables que identifican los puntos críticos para desarrollar la propuesta. Para apoyar este ejercicio se seguirá lo definido en el Marco de Arquitectura TI⁹ del MinTIC y se diseñarán cada una de las vistas y los artefactos desde la visión estratégica y tecnológica de cada uno de los componentes.
- 3) **Análisis de la situación o visión de futuro:** Se realiza la propuesta del cambio planeado, este es el que diseña e implementa la ruta de cambio a partir del diagnóstico realizado. Se tomará los resultados de los descriptores y se hará el diseño de los artefactos y vistas del TO-BE, siguiendo el Marco de Arquitectura de TI.
- 4) **Mapa de Gestión del proceso:** Se priorizan cada elemento táctico diseñando la ruta mediante el cambio planificado y el plan de implementación de la propuesta.

⁹ Marco de Arquitectura TI – Es un marco de referencia como instrumento principal y carta de navegación para implementar la Arquitectura TI de Colombia. Esta última, como estrategia de Gobierno en línea.

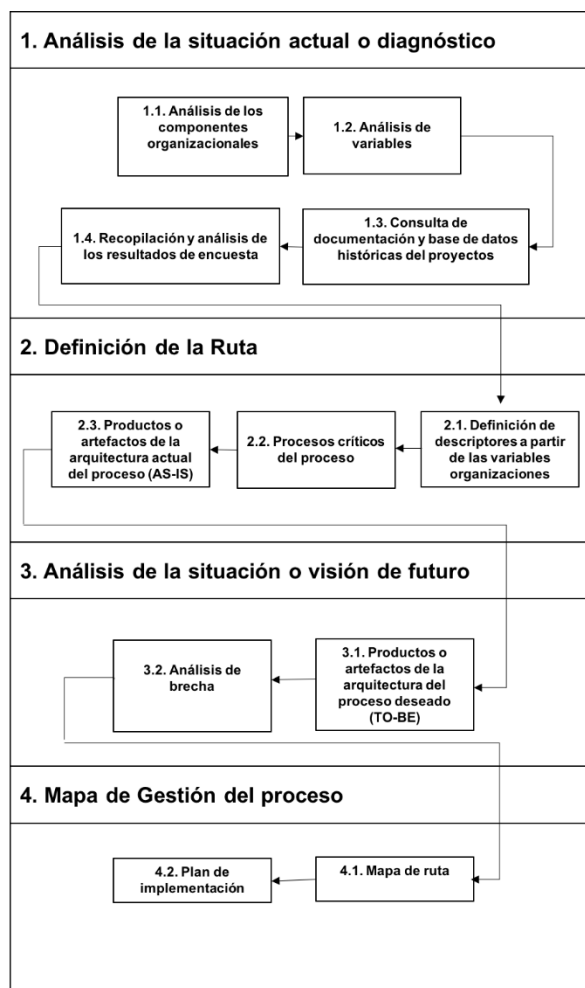
Tabla 2 - Herramientas e instrumentos para elaboración del proyecto

Pasos metodológicos	Alineación con los objetivos específicos	Actividades	Herramientas/ instrumentos
<p>Análisis de la situación actual o diagnóstico</p>	<p>Diagnosticar el proceso de atención de las solicitudes que ingresan los grupos de interés por los canales del MinTIC, de conformidad con lo consignado en el Modelo de Gestión Integral (MIG) de la Entidad.</p>	<p>Análisis de los componentes organizacionales Análisis de variables Consulta de documentación y base de datos históricas del proyecto Recopilación y análisis de los resultados de encuestas</p>	<p>Encuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra • Objetivo • A quien se dirigió • Tipo Preguntas • Resultados <p>Documentación de políticas y lineamientos institucionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura 4.0 • Decreto 1008 de 2018 Políticas de Gobierno Digital <p>Base de datos históricas de proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué proyectos se han hecho en la Entidad? • ¿Qué proyectos se están implementado? <p>Portafolio de productos y servicios del MinTIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento página web, Plan Vive Digital 2018 – 2022. <p>Resultados de medición de satisfacción del servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento de encuestas del GIT de Fortalecimientos a los Grupos Interés. • Informe de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD del MinTIC. <p>Procesos y procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención de tramites
<p>2. Definición de la Ruta</p>	<p>Analizar la infraestructura tecnológica requerida para la implementación del diseño del modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial en el MinTIC para el área de la SICOM a fin de determinar la brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI.</p>	<p>Definición de descriptores a partir de las variables organizaciones Procesos críticos del proceso Productos o artefactos de la arquitectura actual del proceso (AS-IS)</p>	<p>Consolidación de componentes, variables y descriptores. Diseño de artefactos del análisis de la situación actual de los componentes de TI</p>
<p>3. Análisis de la situación o visión de futuro</p>	<p>Proponer un diseño de modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la DICOM alineado a la arquitectura de la organización</p>	<p>3.1. Productos o artefactos de la arquitectura del proceso deseado (TO-BE) 3.2. Análisis de brecha</p>	<p>Diseño de artefactos del análisis de la situación deseada de los componentes de TI DOFA para análisis de brechas – Método de las 6M</p>
<p>Mapa de Gestión del proceso</p>	<p>Proponer el plan de acción para la implementación del diseño del modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la DICOM.</p>	<p>Mapa de ruta Plan de implementación</p>	<p>Cronograma y mapa de ruta Plan de intervención con los lineamientos del PMBOK</p>

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

En la figura 6 se puede observar la ruta metodológica tomada de MMGO para el desarrollo del Modelo.

Figura 6 - Pasos metodológicos para la elaboración de la propuesta



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del Modelo MMGO – Universidad EAN

7.2. Análisis de los componentes organizacionales y variables

Seguimiento y comprensión del entorno

Se realizó el análisis de las variables que afectan el MinTIC desde un punto de vista de Metaentorno (a nivel global), Macroentorno (políticas gubernamentales e infraestructura), Meso entorno (Sectorial) y Microentorno (donde se ubican los interesados y a nivel de organización, como se plantea a continuación:

Análisis del entorno global

Para el desarrollo de este análisis se realizaron consultas en artículos e investigaciones desarrollados por firmas consultoras que analizan el entorno a nivel internacional y evalúan el

comportamiento actual en la transición tecnológica de las organizaciones. En ese sentido, las cifras de investigaciones a nivel mundial realizada por Deloitte, demuestran que la automatización de procesos genera grandes beneficios y permite impulsar la innovación, brindar excelencia de servicio y aumentar la productividad al interior de las organizaciones, así como generar una mayor flexibilidad y desarrollo de conocimiento. En la figura 6 se visualiza las actividades y procesos de los sectores que hoy tendrán mayor presencia robótica a nivel mundial e iniciativas de automatización.

Figura 7 - Procesos que tendrán mayor presencia robótica



Fuente: Tomado de cifras de la investigación mundial ‘Deloitte Global Shared Services Survey’, 2015. (Tomado <https://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/automatizacion-en-las-empresas-colombianas-en-el-2020-segun-deloitte/242846>)

La firma consultora Manpower Group puso en evidencia en uno de sus estudios, que el 45% de los trabajos manuales realizados por las personas en las empresas podrían ser reemplazados por la tecnología. Es así que códigos de software, macros multifuncionales y programas que reemplazan tareas repetitivas realizadas por los humanos, serán los protagonistas de la evolución tecnológica. Esto debido a que podrán encargarse de realizar tareas cotidianas como ingresar a aplicaciones empresariales, hacer cálculos, extraer datos estructurados de documentos, recopilar estadísticas de medios sociales, entre otras. (Dinero, 2017)

En Latinoamérica y el Caribe los gobiernos han generado estrategias para que los sectores económicos aprovechen al máximo las tecnologías de la información, con el objetivo de mitigar los riesgos de expansión para la atención de sus clientes. El BID¹⁰ indicó que la cantidad de robots por cada 100 trabajadores en América Latina es menor que en otras regiones, pero a su vez también aclaró que los trabajadores latinoamericanos dedican la mitad de su tiempo a labores que pueden ser automatizadas. Esto se debe a que no existe aceptación por algunas

¹⁰ Se refiere al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), notas propias del autor.

empresas para adoptar nuevas tecnologías creyendo más en las capacidades humanas que en la automatización por medio de tecnologías. El BID a su vez, advirtió que dos tercios de las ocupaciones actuales en Argentina y Uruguay corren el riesgo de ser reemplazadas por tecnologías que ya existen, la cuarta revolución industrial podría incrementar la inequidad y la actividad informal y provocar la desaparición de empleos. Pero también podría generar crecimiento económico si logra una mayor productividad, eficiencia y una reducción en los costos operativos. Este organismo también expresa que, si bien la llegada de las nuevas tecnologías en América Latina ha sido lenta e irregular, ha permitido también mayor flexibilidad y movilidad a numerosos trabajadores que necesitan adquirir un nuevo tipo de destrezas, por ende, los países necesitan brindar entrenamiento en destrezas digitales y cognitivas para que sus trabajadores puedan afrontar satisfactoriamente los retos que le presentan las nuevas tecnologías. (Duarte, 2018)

Según los expertos de Business Insider predicen que para 2020, el 80% de las empresas utilizarán los Chatbot, según los estudios realizados publicados en la página web de Business Insider, se encontró en los resultados de las encuestas a preguntas como ¿Qué tecnologías emergentes ya están usando y qué pretenden implementar? El 80% de los encuestados dijeron que ya usaron o planearon usar Chatbot para 2020. Además, la encuesta mostró que los líderes empresariales toman sus decisiones basándose en el espectro más amplio de las tecnologías de automatización, que incluye los Chatbot, para ventas, marketing y servicio al cliente. El 42% de los participantes creen que las tecnologías de automatización en estas áreas mejorarán la experiencia del cliente y el 48% dijo que ya usan tecnología de automatización para estas funciones comerciales, y el 40% planea implementar alguna forma de tecnología automatizada para 2020. (Business Insider, 2016)

Análisis del entorno país

En Colombia, se han visto pequeños avances en las empresas para la automatización de procesos, según los estudios realizados por el Observatorio de Economía Digital, desde el año 2015 al 2017 la brecha que había en el uso de las tecnologías como la banda ancha, telefonía móvil y plataformas de gestión de procesos ERP, se redujo pasando de 35% a un 16% para grandes empresas, y 14% a 12% entre pymes y microempresas. Sectores como el comercio, la construcción y la manufactura, encabezan la lista de los más postergados en cuanto a la adopción de tecnologías maduras, mientras que los de la comunicación, información y salud, lideran esta implementación. (Portafolio, 2019)

Para el año 2020 se proyecta que el grado de automatización en el sector empresarial colombiano será de entre el 25% al 30%, lo cual implica un enorme reto en materia de apropiación

de la tecnología y mejoramiento de las competencias de los empleados, sin embargo, debido a la crisis mundial de emergencia sanitaria que se está viviendo actualmente, la automatización de procesos ha ido presentado un aumento exponencial, muchas de las empresas han optado por sistematizar rápidamente todos sus procesos con el objetivo de mantener vigente sus productos y servicios en el mercado.

A pesar de que en Colombia existen avances en la materia, no existe ninguna Ley, Decreto o Directiva Presidencial en donde se dicten lineamientos para el uso de las tecnologías inteligentes para automatizar procesos. Sin embargo, el MinTIC a través del Decreto 1008 de 2018 estableció lineamientos generales de la política de Gobierno Digital, mediante directrices generales para la implementación de sus productos y servicios digitales en entidades públicas del país, a través de una serie de guías e instructivos para su implementación, pero no especifica la obligatoriedad de una tecnología específica, ni recomendaciones para adaptar cierto tipo de procesos para ser automatizados.

Ahora bien, el Plan TIC para la vigencia (2019 – 2022) establecido por el Gobierno Nacional indicó que se encuentra construyendo un marco normativo para cubrir la digitalización de trámites gubernamentales que buscan una mayor eficiencia administrativa, mejorar la gestión documental, la protección de derechos y privacidad. Por otra parte, el Documento CONPES 3920 estableció un marco legal más robusto y menos disperso para lograr que la automatización de procesos, la digitalización de servicios, la optimización de sistemas de gestión pública y de rendición de cuentas que lleven a un mejor uso de los recursos públicos y una mayor veeduría ciudadana. (Ministerio de TIC, 2019b)

Es así como se continúa adelantando políticas públicas para adoptar tecnológicas inteligentes para la automatización de proceso, el 22 de mayo de 2019, se adoptó formalmente la recomendación del Consejo de la OCDE sobre inteligencia artificial (IA), en la que se incluyen un conjunto de principios y recomendaciones para el diseño de políticas públicas futuras de inteligencia artificial en el país. El MinTIC desarrollará un programa de formación dirigido a todos los colombianos que deseen aprender, conocer y mejorar sus habilidades y conocimientos en temas relacionados con inteligencia artificial, 4RI, áreas digitales y de TI, entre otras.

(Ministerio de TIC, 2019b)

Análisis del entorno sectorial – Entidades adscritas

Con el propósito de avanzar en el desarrollo de la labor de vigilancia y control de las obligaciones a cargo de los prestadores de servicios de comunicaciones, se creó la necesidad de fortalecer las iniciativas que requiere la modernización y automatización de sus procesos a fin de optimizar los tiempos internos de gestión, minimizar el riesgo de error y brindar información interna y externa de calidad. Se ha establecido como meta en el Plan TIC para la vigencia (2019 – 2022) lograr la sistematización del 100% de los trámites que intervienen en los procesos de las

entidades a fin de reducir los tiempos de gestión de las actuaciones administrativas. Siendo esta una meta establecida a nivel gobierno, exige a las entidades del sector el cumplimiento de esta meta a través de indicadores estratégicos medidos a nivel nacional, por tanto, se están realizando esfuerzos en las entidades del sector para el desarrollo de proyectos relacionados con el tema. (Ministerio de TIC, 2019b)

Productos y servicios

Los productos y servicios del MinTIC son plasmados a través de iniciativas y estrategias que plan estratégico de la entidad "*El Futuro Digital es de todos*" como se presenta en la figura 8, que se encuentra articulado en líneas de acción del Pacto por la "Transformación Digital de Colombia", las cuales se encuentran asociadas los cuatro ejes así: la línea "Hacia una sociedad digital e industria 4.0" con el eje: Transformación digital sectorial y territorial y la línea "Colombia se conecta" con los ejes: a) Ciudadanos y hogares empoderados, b) Entorno TIC para el desarrollo digital, y c) Inclusión social digital.

Figura 8 - Ejes del Plan Estratégico



Fuente: Tomado del Plan de Acción 2020 Primer Trimestre del MinTIC

(Ministerio de TIC, 2020c)

Cada uno de estos componentes que Plan Estratégico, se desagregan en programas y proyectos que impulsan los cumplimientos de los objetivos propuestos en el Plan TIC. Siendo esta una Entidad pública, no ofrece productos, sino que desagrega sus bienes a la ciudadanía a través del cumplimiento de estos proyectos.

Direccionamiento Estratégico

Para realizar el análisis del Direccionamiento Estratégico, se tuvieron en cuenta los documentos y resoluciones en donde se expide el plan de acción del MinTIC, así como lo definido en la Ley 1341 o Ley de TIC y que se encuentra publicado en el portal web oficial de la Entidad.

Principios de planeación:

- Somos conscientes de nuestros impactos ambientales, por lo que, en el desarrollo de nuestros proyectos, tenemos en cuenta la implementación de las mejores prácticas ambientales.
- Promovemos estrategias de autocontrol que garantizan prácticas administrativas correctas de los servidores, evitando así hechos de corrupción.
- Contamos con personas que generan sinergias para fortalecer de manera integral los procesos que impactan la gestión.
- Estimulamos el desarrollo de un ambiente laboral integral, con total inclusión de cada uno de sus colaboradores, generando un continuo sentido de pertenencia y un equilibrio entre la vida personal y laboral.
- Mejoramos la calidad de vida de los colombianos promoviendo el desarrollo social a través del acceso, uso y apropiación responsable de las TIC.

Sistema de finalidades (Misión, visión y objetivos)

El MinTIC según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

Misión

El MinTIC lidera la iniciativa pública para impulsar la inversión en el sector TIC y para la transformación digital del Estado; para ello, focaliza los esfuerzos, genera incentivos, cuenta con un equipo de trabajo de alto desempeño, da ejemplo en el uso de las TIC en sus servicios y procesos totalmente digitales. Es un promotor de programas y proyectos que fortalecen las competencias ciudadanas digitales de acuerdo con el contexto de cada región y establece alianzas público-privadas bajo un modelo sostenible que genera desarrollo en todo el país.

Visión

En 2022 Colombia será una sociedad digital que se destaca en Latinoamérica y en el mundo en la que todos los ciudadanos, de las zonas urbanas y rurales, están conectados con calidad, seguridad y sostenibilidad; adoptan las TIC y se benefician de los servicios digitales para mejorar su bienestar y aumentar la productividad, innovación y competitividad del país.

Valores corporativos

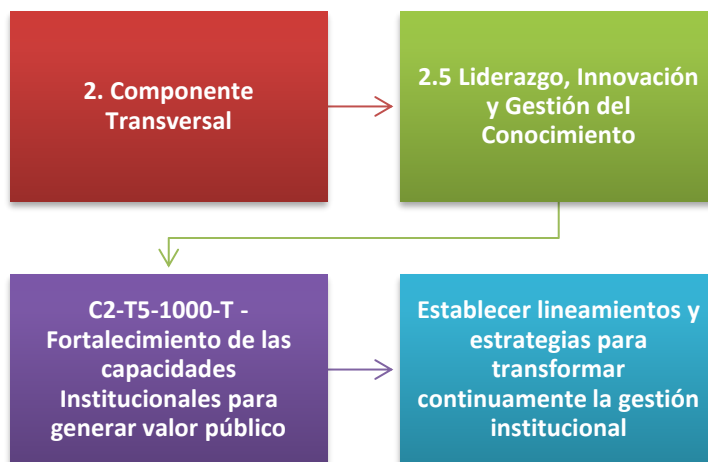
- **Honestidad:** Actúo siempre con fundamento en la verdad, cumpliendo mis deberes con transparencia y rectitud, y siempre favoreciendo el interés general.

- Respeto: Reconozco, valoro y trato de manera digna a todas las personas, con sus virtudes y defectos, sin importar su labor, su procedencia, títulos o cualquier otra condición.
- Compromiso: Soy consciente de la importancia de mi rol como servidor público y estoy en disposición permanente para comprender y resolver las necesidades de las personas con las que me relaciono en mis labores cotidianas, buscando siempre mejorar su bienestar.
- Diligencia: Cumplo con los deberes, funciones y responsabilidades asignadas a mi cargo de la mejor manera posible, con atención, prontitud, destreza y eficiencia, para así optimizar el uso de los recursos del Estado.
- Justicia: Actúo con imparcialidad garantizando los derechos de las personas, con equidad, igualdad y sin discriminación.
- Responsabilidad: Tomo decisiones conscientes, teniendo en cuenta los impactos y consecuencias que puedan producirse por mis actos.

Estrategias

La estrategia de la Entidad se basa en el cumplimiento políticas que definen el rumbo a seguir de las iniciativas y proyectos de automatización de procesos de la Entidad, tal como lo dicta el Decreto 1299 de 2018 por el cual se incluye la política de Mejora Normativa dentro de MIPG y Decreto 1499 de 2017 que en su capítulo 2 relaciona lo siguiente "*Artículo 2.2.22.2.1 Políticas de Gestión y Desempeño Institucional*". Las políticas de desarrollo administrativo de que trata la Ley 489 de 1998, formuladas por el Departamento Administrativo de la Función Pública y los demás líderes, se denominarán políticas de Gestión y Desempeño Institucional y comprenderán, entre otras, existe una estrategia llamada Fortalecimiento Organizacional y Simplificación de Proceso que desagrega todos los proyectos y programas en indicadores que aportan al cumplimiento de los objetivos planteados a nivel de Entidad. Dentro del plan de acción del MinTIC (ver figura 9) se cuenta con una iniciativa para el fortalecimiento de las capacidades institucionales para generar valor público, que tiene como objetivo establecer lineamientos y estrategias para transformar continuamente la gestión institucional. Este tipo de iniciativas impulsan el desarrollo y fortalecimiento de proyectos de automatización de procesos en el que se encamina el desarrollo de esta propuesta.

Figura 9 - Indicador Plan de Acción 2020- MinTIC



Fuente: Tomado del Plan de Acción 2020 Primer Trimestre del MinTIC

(Ministerio de TIC, 2020c)

7.3. Logística

Se analiza los componentes de las arquitecturas de los sistemas de información y de software de la DCom y la infraestructura tecnológica de la Entidad, como punto crítico para establecer el análisis de la situación actual.

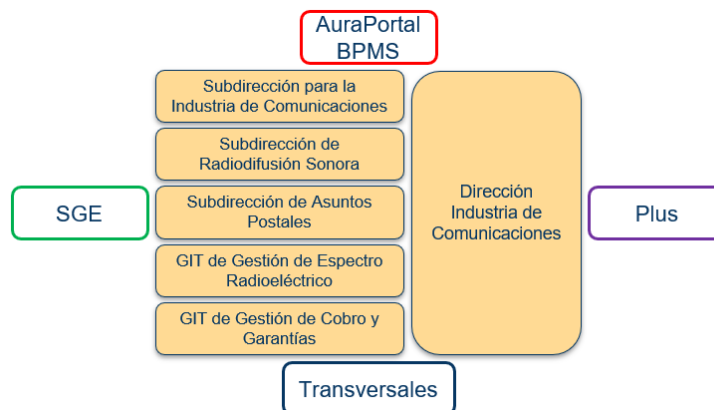
Arquitectura de los sistemas de información de la DCom

En el mapa de macroprocesos del MinTIC, la DCom cumple funciones misionales para el Acceso, Uso y Apropiación de las TIC y en particular para el Fortalecimiento de la Industria TIC y la Gestión de la Industria de las Comunicaciones.

En ese mismo contexto, el Decreto 1414 de 2017, estableció como funciones de la DCom; i) administrar el registro de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones - registro de tecnologías de la información y las comunicaciones, ii) coordinar la administración del registro de proveedores de servicio postal, iii) Evaluar y definir los procesos y procedimientos para asignar y gestionar el espectro radioeléctrico, iv) Actualizar, mantener y garantizar la seguridad y confiabilidad de la información que generen las actuaciones administrativas y que forman parte de sistema de información sectorial del Ministerio y la Base Única de Datos, entre otras. (Decreto 1414 de 2017, 2017)

En ese sentido, la DCom se apoya a través de Plataformas TI y Sistemas de Información (S.I), por medio de las cuales se da alcance a las solicitudes que presentan los grupos de interés, ciudadanía en general o Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST), como los clientes del Core de la dirección.

Figura 10 - Sistemas de información de la DCom



Fuente: Elaboración propia con información tomada del MinTIC

En la figura 10 se puede observar que la DCom está conformada por la Subdirecciones para la Industria de Comunicaciones (SICom), Radiodifusión Sonora (SRad) y Asuntos Postales (SAPos), y los Grupos Internos de Trabajo de Gestión de Espectro Radioeléctrico (GITGERE) y Gestión de Cobro Coactivo y Garantías (GITGCG). Dichas áreas apoyan la atención de procesos mediante plataformas IT; el Sistema de Gestión de Espectro (SGE), AuraPortal BPMS y Plus, las tres cuentan con sistemas de información nativos y personalizados, estos últimos se han desarrollado de acuerdo con la reglamentación particular que tiene cada tramite, la descripción de las plataformas y sus sistemas de información se describe a continuación:

Sistema de Gestión de Espectro (SGE) y sus módulos

El SGE es una plataforma IT y gestor de información diseñado para la atención, gestión y administración de la asignación y uso del espectro radioeléctrico, de manera general se encuentra compuesto por el ICS Front Office, como módulo web de proceso y análisis técnico simplificado, el ICS Manager, como la herramienta de gestión de procesos con un repositorio centralizado de información y el HTZ Communications anterior ICS Telecom, como la herramienta de análisis técnico de telecomunicaciones.

Ahora bien, las aplicaciones nativas del SGE se utilizan para adelantar los análisis administrativos y técnicos de las solicitudes que ingresan para asignación de frecuencias radioeléctricas, creación de cartografía para los análisis técnicos de telecomunicaciones y diseño de antenas. En cuanto a los desarrollos personalizados, brindan apoyo a procesos específicos de la Subdirección para la Industria de Comunicaciones, Radiodifusión Sonora y la Agencia Nacional del Espectro (ANE).

AuraPortal BPMS y sus módulos:

“AuraPortal es la plataforma low-code más completa para crear rápidamente soluciones empresariales y aplicaciones de negocio ilimitadas. Además, combina la sofisticación de un iBPMS (Intelligent Business Process Management Suite) para la automatización de procesos en entornos de integración, innovación y diseño intuitivo, permitiendo transformar de principio a fin, todas las operaciones de negocio de forma sencilla” Fuente:

<https://www.auraportal.com/es/>

De acuerdo con lo anterior, es una plataforma IT desarrollada para permitir la sistematización, digitalización, automatización y administración de procesos nativos en las organizaciones, cuenta con diferentes funcionalidades que permiten prestar mejores servicios de cara a los usuarios como a los funcionarios o empleados propios de la Entidad. De manera similar que el SGE, cuenta con herramientas nativas que son fáciles de implementar y desarrollos personalizados de acuerdo con las necesidades propias del área. Las primeras cuentan con la posibilidad de desarrollar formularios especializados para el Core del negocio a partir de formulario básicos, también permite generar cifras y estadísticas de los flujos de los procesos, el monitoreo detallado de los mismos y la administración de las credenciales de acceso para usuarios y funcionarios, entre otros.

Por otra parte, en BPMS AuraPortal se han desarrollado sistemas de información personalizados con objetivos y alcances distintos, pero de manera general permite a los usuarios realizar radicaciones de las solicitudes en línea, realizar subsanaciones de ser requeridas, seguir el avance del trámite y obtener una respuesta digital virtual mediante plantillas predefinidas y con mecanismos de seguridad. En cuanto a la herramienta interna, permite realizar procesos de validación de la información, solicitar subsanación, emitir respuestas digitales virtuales, administrar una sola base de datos, modificar plantillas, generar reportes y estadísticas y llevar la administración y gestión de los procesos, entre otros.

Plus y sus módulos:

Plus es la base de datos única de la Entidad, tiene como propósito consolidar y gestionar la información administrativa de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, como información fundamental que permite a otras áreas realizar actividades de generación y vigilancia de las contraprestaciones por el uso del espectro radioeléctrico.

Sistemas transversales de apoyo a la gestión de la DCom.

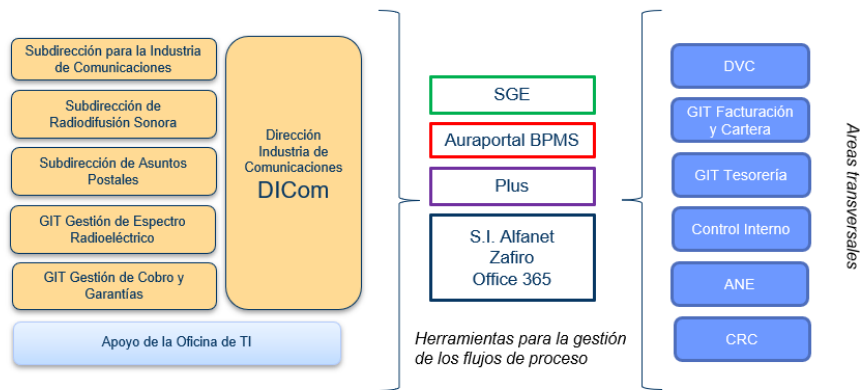
Son los sistemas transversales misionales que se utilizan en toda la Entidad, entre ellos, el sistema de gestión documental ALFANET, el sistema de gestión de archivo ZAFIRO, el sistema de gestión y seguimiento de metas de los proyectos ASPA y el paquete de herramientas de Microsoft Office 365.

El detalle de los sistemas de información de cada una de las plataformas que operan en la DICom se puede encontrar en el “Anexo A - Análisis de arquitectura de sistemas de información, arquitectura de software e infraestructura tecnológica”

Arquitectura de software

Como se explicó en las tablas anteriores, la DICom cuenta con tres plataformas IT para la atención de los procesos misionales del área, el Sistema de Gestión de Espectro (SGE), AuraPortal BPMS y Plus, cada una de ellas cuenta con una arquitectura de software que se ha construido y consolidado durante años mediante los planes de digitalización y automatización de los tramites, el detalle se presenta en la figura 11.

Figura 11 - Áreas que participan de la arquitectura de software de la DICOM



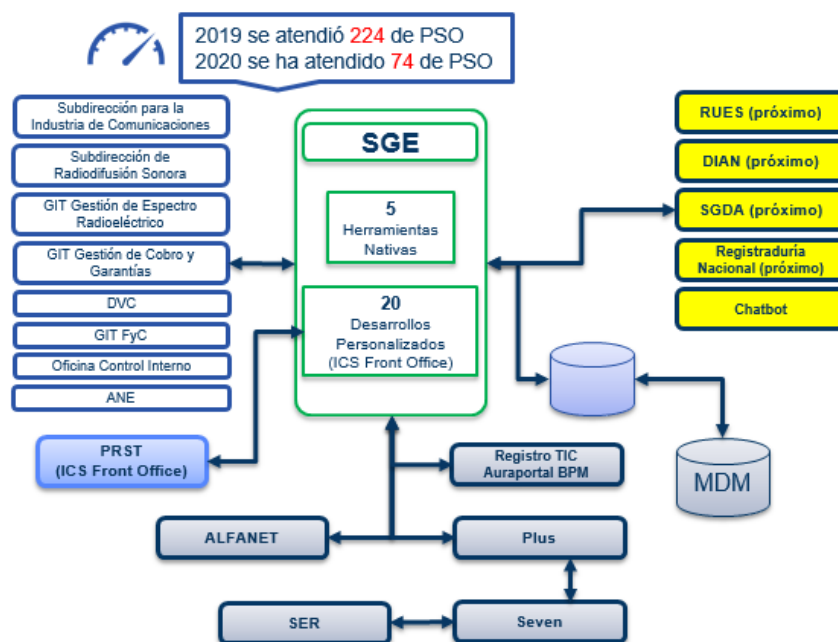
Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

En la parte izquierda las áreas que están involucradas con la arquitectura de software de las plataformas IT de la DICom, en el centro las plataformas IT como las herramientas para la gestión de los procesos del área y en la parte derecha las áreas transversales que se apoyan de las bases de datos de los sistemas de información de la DICom, entre ellas; la Dirección de Vigilancia y Control (DVC) para su "Modelo de Vigilancia y Control" fundamentado en acciones de vigilancia preventiva y de control estratégico, el GIT de Facturación y Cartera, para realizar actividades de validación de generación de estados de cuenta por los pagos por el uso del espectro radioeléctrico y la contraprestación anual que deben presentar los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones y el GIT de Tesorería para la validación de los mismos, Control interno para adelantar sus auditorías de calidad de los procesos y cambios de información sensible, la Agencia Nacional del Espectro (ANE) para temas de monitoreo y control de

frecuencias ilegales y análisis técnicos y la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) para temas de reportes y estadísticas de los PRST¹¹ (Colombia TIC¹²). La arquitectura de cada plataforma IT de la DICom se encuentra representadas en las figuras 12, 13 y 14. En color azul y blanco las áreas de la Entidad que están integradas a la plataforma, en azul y gris los sistemas de información de otras plataformas IT con las cuales se interopera a través del MDM¹³, en color azul y azul claro los grupos de interés o PRST y en color amarillo las próximas interoperabilidades con las que va a contar el sistema.

Arquitectura de software del SGE

Figura 12 – Arquitectura Sistema de Gestión de Espectro SGE



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MintIC

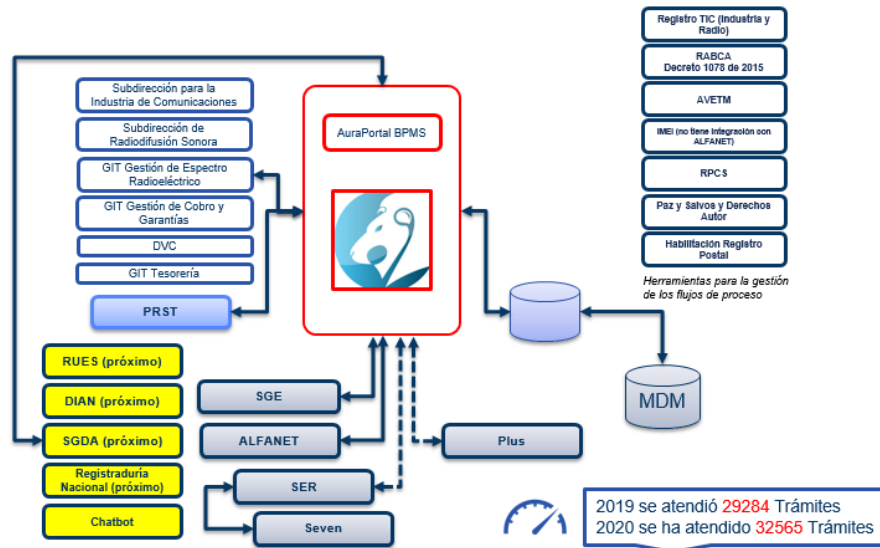
¹¹ PRST – Se refiere a Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones

¹² Colombia TIC - Es el Sistema de información Integral con los datos, variables e indicadores relevantes, sobre el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

¹³ MDM – Se refiere por sus siglas en ingles “Master Data Management” o gestor de datos maestro.

Arquitectura de software del AuraPortal BPMS y sus módulos:

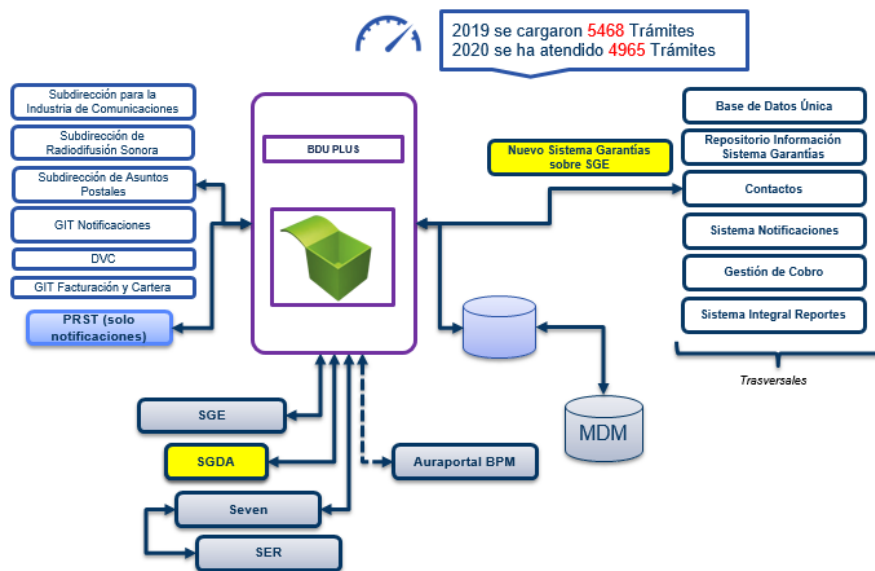
Figura 13 - Arquitectura AuraPortal BPMS



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Arquitectura de software Plus y sus módulos

Figura 14 - Arquitectura Plus



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

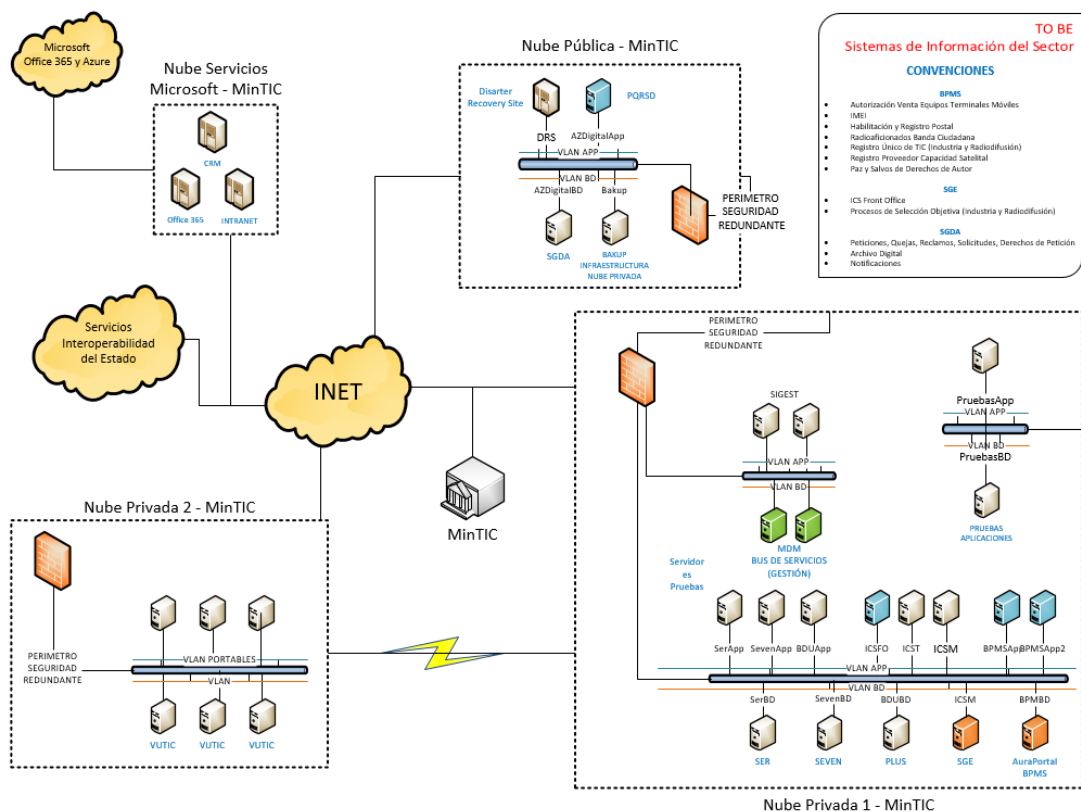
Lo anteriormente expuesto, evidencia que el MinTIC ha realizado inversiones importantes para contar con plataformas IT que puedan atender los tramites que ingresar a las áreas misionales, entre ellas la DICom. Como también grandes esfuerzos para contar con el MDM por el cual todas

las bases de datos de las aplicaciones o sistemas de información se pueden interoperar, lo cual es una gran ventaja para los nuevos procesos, pues se pueden acoplar fácilmente a la arquitectura IT e infraestructura tecnológica de la Entidad, como el proyecto de Chatbot que se expone en el presente documento.

Infraestructura tecnológica

La infraestructura tecnológica ha realizado grandes cambios en los últimos años, particularmente en pasar de tener una pequeña granja de servidores físicos a la virtualización de estos a nivel de bases de datos, aplicaciones y servicios generales de la Entidad, trayendo ventajas como operación en la nube, fácil interoperabilidad entre sistemas, mayor seguridad de la información, velocidad de procesamiento, extensión de capacidad, servicio 7x24, entre otros. En la figura 15 se muestra como está compuesta la infraestructura tecnológica:

Figura 15 - Infraestructura Tecnológica MinTIC



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

La infraestructura tecnológica del MinTIC se compone de tres grupos, la nube privada, la nube de servicios de Microsoft y la nube publica:

Nube privada 1: se compone de dos VLAN, la primera soporta las bases de datos de las plataformas IT SER, SEVEN, PLUS, SGE y AuraPortal BPMS, y la segunda las aplicaciones o sistemas de información nativos de la Entidad (ver tabla 3). En color naranja las dos plataformas

IT que se van a interoperar con el Chatbot a través del Bot Service, en color azul los sistemas de información de cara al usuario por medio de los cuales se reciben los trámites virtuales de la DCom y en color verde el bus de servicios o MDM¹⁴ como el gestor de datos maestros de interoperabilidad de plataformas IT. Adicionalmente, existen los servidores de ambiente de pruebas para bases de datos y aplicaciones, que cuentan con sus propias VLAN. Por último, el perímetro de seguridad redundante para la protección de la información de gestión de los procesos y aplicaciones del MinTIC.

Tabla 3 - Descripción plataformas IT y sistemas de información del MinTIC

Plataforma IT	Sistema de Información
Sistema de Gestión Documental y Archivo (SGDA)	AZ Digital
Sistema Electrónico de Recaudo (SER)	SER
Sistema Financiero (SEVEN)	SEVEN
Base de Datos Única + (PLUS)	PLUS
Sistema de Gestión de Espectro (SGE)	<ul style="list-style-type: none"> • ICS Manager • ICS Telecom • ICS Front Office • Proceso Selección Objetiva PSO
AuraPortal BPMS	<ul style="list-style-type: none"> • Autorización para la Venta de Equipos y Terminales Móviles (AVETM) • IMEI • Radioaficionados, Banda Ciudadana y Asociaciones (RABCA) • Registro Único de TIC • Registro Proveedor Capacidad Satelital (RPCS) • Paz y Salvos de Derechos de Autor (PSDA) • Habilitación y Registro Postal (HRP)

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Nube privada 2: se compone de VLAN portables que soportan la Ventanilla Única de TIC (VUTIC) como el portal de trámites y servicios TI del MinTIC, entre los cuales se encuentran los tramites de virtuales de la DCom. Asimismo, soporta el portal web de la Entidad (<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/>). Igualmente, cuenta con el perímetro de seguridad redundante para la protección de la información de la VUTIC y el portal web de la Entidad.

Es necesario mencionar que la nube privada y la pública IFX cuentan con un vínculo de conexión.

Nube publica: se compone de dos VLAN, la primera para soportar las bases de datos del SGDA y el sistema de Backup de la infraestructura de la nube privada de la Entidad, y una VLAN para las aplicaciones del DRS¹⁵ o Sitio de Recuperación de Desastres y AZ Digital, como sistema de

¹⁴ MDM – Se refiere por sus siglas en ingles “Master Data Management” o gestor de datos maestro.

¹⁵ DSR – Se refiere a la infraestructura que soporta el “Disarter Recovery Site”

información de gestión documental y archivo del SGDA. De manera similar la seguridad se maneja a través de un perímetro de seguridad redundante.

Nube de servicios Microsoft: se compone de los servicios IT; CRM¹⁶, la intranet y correo (Office 365 y su paquete de aplicaciones). Dentro de la nube de servicios de Microsoft también cuenta con la tecnología Azure que soporta el Bot Service.

Interconectividad: las tres nubes se interconectan a través de la red Interna de Internet INET y adicionalmente con la nube de servicios de interoperabilidad del estado, que actualmente se denomina Gov.co.

De acuerdo con lo anterior, la infraestructura tecnológica del MinTIC no tendría inconvenientes para soportar el Chatbot. Adicionalmente la virtualización de los servidores en la nube garantiza la flexibilidad y estabilidad de recursos adicionales en caso de presentarse picos de transacciones por parte de los usuarios o grupos de interés, confiabilidad en la prestación de los servicios y aplicaciones, mejora en las políticas de Backup, eficiencia energética, creación de entornos de pruebas, aislamiento y seguridad, ahorro de costos, entre otros.

7.4. Gestión de la comunicación e información

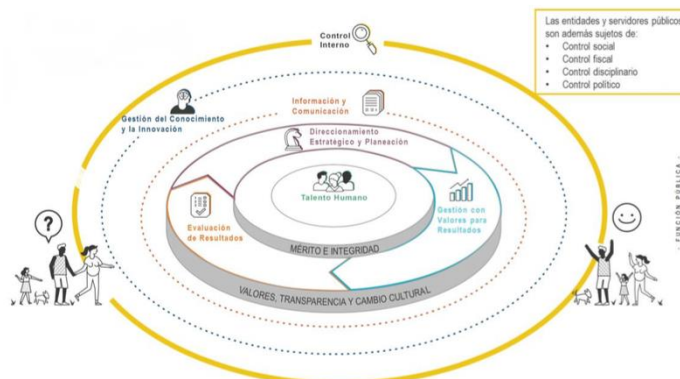
El MinTIC estableció procedimientos internos para gestionar las comunicaciones con los grupos de interés, se realiza el seguimiento a través de reuniones donde se establecen los compromisos y los pasos a seguir con cada uno de los interesados de la propuesta, la gestión de información se realiza a través de una serie de reuniones que permiten validar el cumplimiento de las metas establecidas y los objetivos propuestos en cada uno de los proyectos.

7.5. Gestión humana

El MinTIC tiene dentro de sus modelos de Gestión humana el Plan de Talento Humano que describe las capacidades y competencias con las que cuenta el talento humano actual, para suplir las necesidades de la organización, el detalle se encuentra en la figura 16.

¹⁶ CRM – Se refiere por sus siglas en inglés “Customer Relationship Management” o Gestión de la Relación con el Cliente.

Figura 16 - Modelo Integrado de Planeación y Gestión



Fuente: Tomado del Modelo Integrado de Planeación y Gestión Departamento Administrativo de la Función Pública

El nuevo Modelo Integrado de Planeación y Gestión - MIPG, actualizado mediante el Decreto 1499 de 2017, posiciona al talento humano como el núcleo o centro de todos los procesos administrativos debido a la trascendencia del aporte de las personas mediante el trabajo y “concibe al talento humano como el activo más importante con el que cuentan las entidades y, por lo tanto, como el gran factor crítico de éxito que les facilita la gestión y el logro de sus objetivos y resultados”. Este modelo con sus respectivas herramientas constituye el referente para desarrollar las diferentes prácticas en materia de gestión del talento humano y administrativas en general. (Ministerio de TIC, 2019a)

7.6. Responsabilidad social y gestión del medio ambiente.

El MinTIC a través de la Resolución 2034 del 18 de octubre de 2016 estableció el modelo de RSI del Ministerio de TIC este compuesto por cuatro dimensiones a nivel económico, ambiental, social y servicio al ciudadano, como se observa en la figura 17.

(Resolución 2034 de 18 de Octubre de 2016 - Ministerio de Tecnologías de La Información y Las Comunicaciones, 2016)

Figura 17 - Modelo de RSI MinTIC

DIMENSIONES DE LA RSI



Fuente: Tomado del Informe de sostenibilidad del MinTIC

En relación con la propuesta de automatización del proceso, la dimensión de grupos de intereses se relaciona con la atención y servicio al ciudadano, el cual define el servicio como un derecho y factor de interacción con la Administración, así mismo establece como finalidad la satisfacción de la ciudadanía en su demanda de información, trámites, requerimientos y servicios. Para medir su índice, el Modelo de Responsabilidad Social Institucional establece el siguiente despliegue por categorías y subcategorías, como se describe en la tabla 4.

Tabla 4 - Ámbito servicio al ciudadano MinTIC

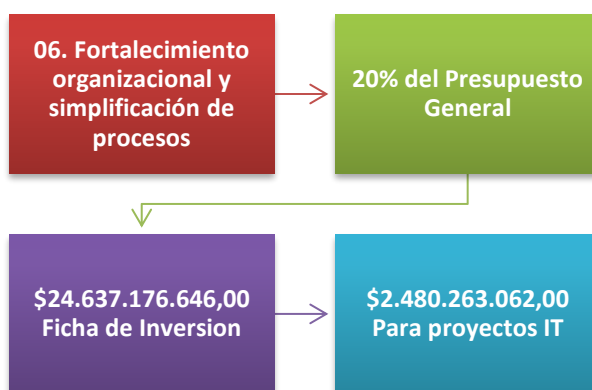
Ámbito	Categoría	Subcategoría
Servicio al Ciudadano	Canales de atención	Correspondencia
		Presencial
		Telefónica
		Virtual
	Cultura del servicio	Capacitación, socialización y sensibilización
		Índice de satisfacción interno
	Estrategia de servicio	Calidad del servicio
		Competencias
		Deberes y derechos de los ciudadanos
		Estructura organizacional
		Procesos
		Monitoreo, seguimiento y control
	Gobierno en Línea – TIC para servicios	Servicios centrados en el usuario
		Sistemas centrados en el usuario
Sistemas integrados de PQRSD		
Trámites y servicios en línea		

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomado de la Resolución 2034 de 2018 – MinTIC

7.7. Gestión financiera

Teniendo en cuenta la iniciativa para el fortalecimiento de las capacidades institucionales para generar valor público, establecida en el Plan de Acción del MinTIC (ver figura 18), este tiene relación uno de los objetivos institucionales de Fortalecimiento Organizacional y simplificación de procesos un monto aproximadamente de \$24.637.176.643 pesos, que proyecta para la ejecución de este tipo de proyectos que se la plantean en la propuesta.

Figura 18 - Indicador Plan de Acción 2020- MinTIC



Fuente: Tomado del Plan de Acción 2020 Primer Trimestre del MinTIC

(Ministerio de TIC, 2020c)

De acuerdo con los siguientes resultados se requieren definir acciones que apunten a mejorar la situación, lo cual implica un cambio en las actividades y los procesos y se empieza a documentar las mejoras para su implementación.

En relación con las variables de gestión de producción, la Entidad no maneja suministros ni cadenas de producción por ser una entidad pública.

7.8. Consulta de documentación y base histórica de proyectos

Durante la consulta y análisis de la información relacionada con proyectos anteriores, se evidencio que a la fecha no se trabajaron proyectos relacionados con Chatbot, por tanto, la propuesta como iniciativa para la automatización de las PQRSD que recibe la DCom es un paso para la incorporación de los procesos con innovación digital.

7.9. Análisis de informes y reportes de atención de PQRSD y encuesta

Análisis de informes

De acuerdo con la Ley 1474 de 2011 o Estatuto Anticorrupción, el MinTIC debe presentar anualmente una estrategia de lucha contra la corrupción y atención al ciudadano. Dentro de la segunda, uno de los mecanismos de mejora continua se realiza a través de la publicación anual de informes de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD. (Ministerio de TIC, 2020b)

Para los años 2018, 2019 y 2020 ingresaron al MinTIC 43.404 PQRSD de las cuales 9.910 llegaron a la Dicom y sus Subdirecciones (Industria, Radiodifusión y Postal) que vienen a hacer el 22% del total de la Entidad. De las 9.910 que ingresaron a la Dicom y sus Subdirecciones, 7.479 el 75% pertenecen a peticiones, 1303 el 13% a derechos de petición, y 677 el 3% a denuncias, como las más relevantes. Las cuales ingresaron por diferentes canales de atención, entre ellos; correo certificado, mensajería especializada 9%, personalmente 26%, correo electrónico 11% y trámite en línea 54%. Estos dos últimos, son las principales fuentes de alimentación de PQRSD de primer nivel, es decir, aquellas que se pueden contestar a través de respuestas tipo o básicas mediante plantillas debidamente aprobadas por el área. También se puede evidenciar que en los reportes de registro público de atención de PQRSD, no se contemplan en detalle las consultas que se hacen los grupos de interés por vía telefónica o atención en sitio, teniendo en cuenta que se pierde la trazabilidad en el momento que llegan a los funcionarios de las áreas del MinTIC, pues estas personas no llevan un control de los mismos. En conclusión, el 91% de las PQRSD que llegan a la Dicom son peticiones, derechos de petición y denuncias, que ingresan en su mayoría por canales virtuales por trámites en línea o correos electrónicos. Esto es importante para el Modelo de Chatbot de IA alineado con los SI BPMS, teniendo en cuenta que son las fuentes de insumo para el asistente virtual. Sin embargo, para determinar de esa mayoría cuales son PQRSD de primer nivel, solo se puede hacer por medio de una encuesta de percepción a los funcionarios y contratistas que hacen parte de la Dicom, como se explica a continuación.

*El detalle de los análisis de los informes de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD del MinTIC se puede encontrar en el “**Anexo B - Análisis detallado de los informes y reportes de atención de PQRSD y encuesta**”*

Análisis encuesta

La encuesta se realizó en línea a través Microsoft Forms, que se encuentra en el paquete de Office 365, herramienta ofimática oficial de la Entidad, mediante redacción de preguntas por cuestionario y con un lenguaje técnico con información del área, con un esfuerzo para responder mediante respuestas de opción múltiple, con un formato de preguntas cerradas y abiertas, con precisión de información de selección múltiple de alta incidencia e instrucciones específicas, con una presentación visual sin imágenes y con un plan analítico basado en los objetivos de la investigación. El diseño de la encuesta se basó con una finalidad descriptiva y muestreo dirigido, con un contenido basado en hechos y opiniones, con una muestra de 60 funcionarios entre empleados de planta y contratistas que trabajan o está involucrados directa e indirectamente con la atención de solicitudes en la DCom. La encuesta se dividió en ocho partes que buscaban identificar el tiempo de respuesta y desarrollo de cada una de las actividades en la atención de trámites y solicitudes de que son radicadas por los diferentes canales de atención al ciudadano de la DCom, la misma arrojó los siguientes resultados:

El detalle de la encuesta se puede encontrar a través del siguiente enlace:

https://forms.office.com/Pages/AnalysisPage.aspx?id=xnMGGuEkbUe7TbpqkaPFiCpi_aTu2kYBNhnc6bGhkKZBURDFUVDIMTkZGR0FDNVJTUDRUUDdXQ0k2Wi4u&AnalyzerToken=I2jBKee8drvoSH2A0bJwXV4Oyj2EAKxO

Solicitudes que ingresan a la DCom

La percepción de los funcionarios en cuanto a las solicitudes que ingresan al área evidenció que el 70% de sus actividades son atención de trámites, el 51.7% son atención de PQRSD, el 43.3% es atención de llamadas telefónicas, el 31.7% es atención de usuarios en sitio, como los más relevantes. En ese mismo sentido, 31 personas indicaron que “Siempre” realizan estas actividades, el 17 “Con frecuencia” y 9 “Algunas veces”. Asimismo, la encuesta reveló que los funcionarios dedican “Siempre” el 55% de su tiempo para atender tramites, el 40% para atender PQRSD, el 26.7% para atender llamadas telefónicas y el 16.7% para atender usuarios en sitio, y “Con frecuencia” el 31.7% para atender tramites, el 48.3% para atender PQRSD, el 33.3% para atender llamadas telefónicas y el 31.7% para atender usuarios en sitio, lo que significa que la mayoría de los funciones tienen como percepción que atender PQRSD, tramites y llamadas telefónicas son las actividades que más los desgastan en el área.

Atención de solicitudes de primer nivel

Las solicitudes de primer nivel son las PQRSD que ingresan por los diferentes canales de atención de la Entidad y que su grado de atención es básico, por lo cual se contestan mediante plantillas tipo que son debidamente aprobadas por el área. La encuesta reveló que, durante un año de trabajo, el 35% de las personas han recibido entre 30 y 100 PQRSD de primer nivel, el 30% entre 100 y 200, el 20% más de 200 y 15% entre 1 y 30. Esto significa que en promedio cada persona está recibiendo 12 PQRSD al año, si esta cifra la multiplicamos por tres, es decir para los años 2018, 2019 y 2020, se eleva a 36 PQRSD, es decir a la Dicom están ingresando 2160 PQRSD de primer nivel.

$$PQRSD \text{ (primer nivel)} = 12 * 60 \text{ personas} * 3 \text{ años} = 2160$$

Ahora bien, si 9.910 son las PQRSD que llegaron a la Dicom en esos tres mismos años, se podría concluir que esas 2160 es el 25.12% que se podrían contestar a través del asistente virtual, reduciendo la carga de los funcionarios del área en 1/4 aproximadamente. Asimismo, el 45% de los encuestados manifestó que se toman entre 5 y 10 días hábiles para dar respuesta a este tipo de PQRSD, el 40% entre 1 y 5 días hábiles, el 10% 1 día hábil y el 5% mayor o igual a 15 días hábiles. Esto significa que 60 personas se están gastando 31 días hábiles en promedio de su tiempo para dar respuesta a este tipo de solicitudes, un tiempo que se podría ahorrar con la ayuda de un asistente virtual. Durante la semana se encontró que el 25% de los encuestados dedican medio día (4 horas) para proyectar la respuesta a PQRSD de primer nivel, el 35% un día (8 horas), el 33.3% entre 1 y 2 días (16 horas) y el 6.6% entre 2 y 5 días (más de 16 horas).

Por otra parte, el método utilizado para resolver las PQRSD de primer nivel, en su mayoría es imprimir en físico la respuesta, pasarla a un asesor del subdirección o dirección para revisión, y de ser viable se pasa a los directores para su respectiva aprobación final y firma, de lo contrario se devuelve para correcciones y de nuevo comienza en ciclo, finalmente se envía la respuesta por la oficina virtual, que no es más que un correo electrónico certificado al que se le cruza un número registro de salida. En este orden de ideas, este procedimiento no aporta a las políticas de cero papel y en la modernización en la atención al ciudadano descritas en la Ley, lo que implica que aumente los tiempos para responder las solicitudes a los peticionarios.

Plataforma tecnológica

A nivel tecnológico se ha encontrado que los trámites se encuentran con frecuencia automatizados, sistematizados, interoperado con otras plataformas. Sin embargo, los sistemas de información manejan una tecnología vieja y las actualizaciones generan desarrollos costosos en un largo plazo.

De acuerdo con lo analizado anteriormente y las respuestas de los encuestados, la solución más viable para mejorar y agilizar el tiempo de respuesta de las solicitudes radicadas de primer nivel en la Dicom, es una plataforma tecnológica que automáticamente genere las respuestas por los

diferentes canales de atención y de acuerdo con una base de datos de conocimiento, la cual ya se estructuró en años anteriores, gracias a estrategias de la Entidad de gestión del conocimiento y atención a los grupos de interés, como preguntas frecuentes, videotutoriales, manuales con el paso a paso de atención de los trámites y la consolidación de dicha información en las Ventanillas Únicas de Atención de los Trámites (VUTIC) o los propios micrositios sobre portal web del MinTIC.

Gestión

De la importancia en la atención de trámites y PQRSD de la Dicom, se evidencia que con frecuencia la gestión realizada por los funcionarios en el área está enfocada a la atención del grupo de interés, el 58% de los encuestados seleccionó que “Siempre” brinda atención al ciudadano, 51.7% a organizaciones (empresas), 30% a Instituciones o dependencias públicas y solo el 10% a extranjeros. Ahora bien, el 48.3% de los encuestados seleccionó que “Con frecuencia” atiende a Instituciones o dependencias públicas, 41.7% a organizaciones (empresas), 35% a ciudadanos y 8.3% a extranjeros, lo cual demuestra que la Dicom es un área misional, manteniendo una alineación con la estrategia, visión empresarial, políticas organizacionales de la Entidad y las funciones específicas del área.

*El detalle de los análisis de los informes de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD del MinTIC se puede encontrar en el “**Anexo B - Análisis detallado de los informes y reportes de atención de PQRSD y encuesta**”*

7.10. Definición de la ruta

Para la definición de la ruta a seguir a partir del análisis de la situación actual se definirán los descriptores que permiten la comprensión de las variables a partir de la identificación de las actividades críticas y decidir cuáles elementos específicos necesitan fortalecerse o cambiar para el análisis deseado o futuro. El planteamiento del análisis deseado se realizará basado en el modelo de arquitectura de TI definido por el MinTIC como se describe en la tabla 5.

Definición de los descriptores

Tabla 5 - Variable y descriptores de la ruta

Variable	Descriptores
Análisis del entorno global	El MinTIC ha desarrollado mesas de trabajo con organismos internacionales para definir estrategias a nivel país en temas de masificación del uso de las tecnologías de la información, por lo tanto, las tendencias mundiales permiten identificar oportunidades a largo plazo.

Variable	Descriptorios
Análisis del entorno país-Colombia	El MinTIC ha desarrollado mesas de trabajo con organismos internacionales para definir estrategias a nivel país en temas de masificación del uso de las tecnologías de la información, por lo tanto, las tendencias mundiales permiten identificar oportunidades a largo plazo.
Análisis del entorno sectorial	El MinTIC ha desarrollado y tiene una Oficina dedicada a estudiar las políticas con el objetivo de analizar las oportunidades, definir estrategias dentro de la organización y aplicar las tendencias de metodologías e innovación, como factores claves para la definición de las estrategias.
Productos y Servicios	El MinTIC ha desarrollado y tiene en operación grupos intersectoriales con el objetivo de unificar metodologías que permiten la revisión periódica y diseño de estrategias.
Principios de planeación	El MinTIC no tiene competencia por ser un ente gubernamental por tanto el direccionamiento estratégico no incluye atributos para generar competitividad, sino evaluar iniciativas para la gestión misional.
Estrategias	El MinTIC ha formulado escenarios futuros para generación de nuevas estrategias para mejorar los procesos, la sistematización y automatización que se reflejan en el Plan de Acción.
Cultura Organizacional	El MinTIC cuenta con planes que dan el horizonte durante los cuatro años de Gobierno con el objetivo de dar cumplimiento a las políticas públicas determinadas por el país.
Sistemas de Información	En el MinTIC las decisiones son tomadas por la Alta Dirección, con el fin de liderar y promover las estrategias para optimizar el clima organizacional, así como también, el desarrollo y la masificación de las capacidades de los equipos de trabajo.
Comunicaciones e información	El MinTIC cuenta con sistemas de información robustos que requieren mejorar su interoperabilidad, pese a las necesidades de la organización, existen muchas actividades realizadas de manera manual.
Talento Humano	El MinTIC cuenta con políticas para atención a los grupos de interés, que se definen en procedimientos y estrategias corporativas para generar valor agregado.
Responsabilidad social y gestión del medio ambiente	El MinTIC tiene estructurado el Plan de Gestión Humana, que da a conocer el direccionamiento estratégico, como los instrumentos y herramientas de seguimiento de la capacidad del personal.
Gestión Financiera	Las políticas de organización del MinTIC definen directrices para el seguimiento y medición de las normas ambientales, legales, sociales durante el ciclo de vida de los servicios que se registran en el actual plan de responsabilidad social empresarial.

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Procesos críticos

A partir del análisis de cada uno de los descriptorios del análisis actual se puede determinar que las variables críticas que tienen poco fortalecimiento en la Entidad son las de Innovación, información y sistemas de información. Por tanto, en la propuesta se generarán acciones que permitan el fortalecimiento de estas variables con la automatización del proceso de atención a PQRSD con el Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial.

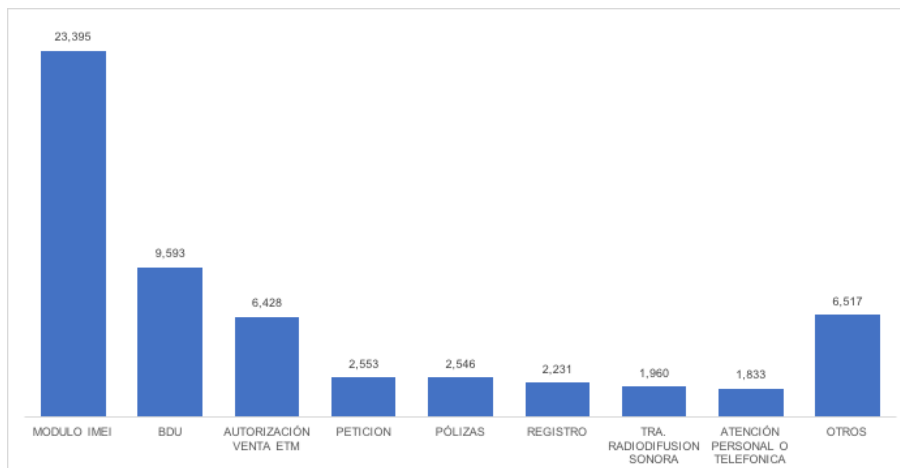
Uno de los procesos críticos que se viven y no están soportados por ningún sistema de información es la atención a las PQRSD, el procedimiento para la atención de PQRSD definido por el MinTIC y el que se utiliza desde la vista de atención al ciudadano es el siguiente:

- En la página del MinTIC se encuentra una sección de Atención al Público, en la parte final de la página, se observa un acceso llamado peticiones, quejas y reclamos (PQRSD), por donde el peticionario ingresa una serie de datos de su empresa o de la persona que radica de acuerdo con la solicitud.

- Cuando el proceso de radicación termina, el portal web le entregara un número de radicado, donde el peticionario puede realizar seguimientos a su proceso o solicitud.
- También le llega al correo electrónico a la dirección que registró al momento de incluir los datos de contacto, confirmándole el número de radicado de sus documentos.
- Cuando la solicitud es radicada en la dirección asignada, se designa un profesional para responder el requerimiento, del cual tiene unos tiempos de respuesta.
- Teniendo en cuenta las solicitudes y radicaciones recibidas en la DICom se concluye que uno de los pasos de los procesos más críticos son los tiempos de revisión del profesional, debido a la cantidad de solicitudes que son recibidas, más la carga laboral adicional es imposible cumplir con los tiempos de respuesta.

A continuación, en la figura 19 se muestran el número de solicitudes que se reciben en la DICom y que son entregadas a un número limitado de profesionales.

Figura 19 - Solicitudes recibidas en la DICom



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

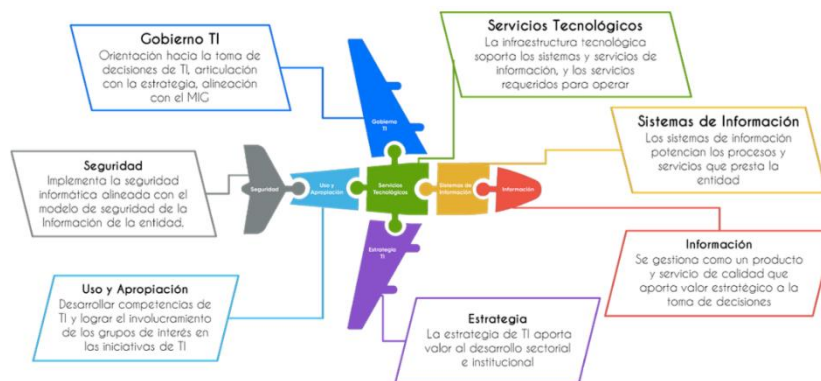
Arquitectura Misional

Consolida las vistas y artefactos de la arquitectura misional actual (de negocio). Incluye los procesos institucionales, la misión, visión, objetivos estratégicos institucionales, de sector y/o territoriales, estructura organizacional, trámites y servicios institucionales y en general todo el modelo operativo de la entidad. Para más información ver el punto de vista de institución del Marco de referencia. La arquitectura misional de los servicios tecnológicos del MinTIC está regida a partir del Plan Estratégico de TI – PETI que incluye la identificación e implementación de proyectos e iniciativas, durante el cuatrienio (2019 – 2022), alineados con el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del estado Colombiano, la estrategia de Gobierno Digital y la

normatividad vigente, impulsando la transformación digital del Ministerio TIC.(Ministerio de TIC, 2019c)

El MinTIC cuenta con una organización interna de trabajo basada en los Dominios del Modelo de Gestión y Gobierno de TI del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE) como se observa en la figura 20, que adiciona un dominio de seguridad por la importancia que presenta para el modelo de operación de TI. Esta organización contempla: Gobierno TI, Estrategia, Gestión de la información, Sistemas de información, Servicios tecnológicos, Uso y apropiación y Seguridad, que son tenido en cuenta para el desarrollo de la propuesta. (Ministerio de TIC, 2019c)

Figura 20 - Dominios de Arquitectura de TI - MinTIC



Fuente: Tomado del Plan Estratégico de Tecnología – MinTIC

Teniendo en cuenta lo definido en el Marco de Referencia de TI a nivel nacional y en el Plan Estratégico de Tecnologías de Información del MinTIC, los dominios permiten alinear los planes de la entidad con la tecnología que apoya su ejecución, esos se describen a continuación:

Dominio de la Estrategia de TI

Orientar al MinTIC en el entendimiento y direccionamiento estratégico, la implementación de la estrategia TI y su respectivo seguimiento y evaluación. Este dominio tiene el fin de apoyar el proceso de diseño, implementación y evolución de la Arquitectura TI, para lograr que esté alineada con las estrategias organizacionales y sectoriales.

Dominio de Gobierno de TI

Este dominio fortalece la eficiencia de los servicios de TI desde el punto de vista organizacional y de gestión (planeación y resultados), brindando directrices para implementar esquemas de gobernabilidad de TI, para implementar políticas que permitan alinear los procesos y procedimientos de la entidad con TI.

Arquitectura Actual de Información

Este dominio permite definir el diseño de los servicios de información, la gestión del ciclo de vida del dato, el análisis de información y el desarrollo de capacidades para el uso estratégico de la misma.

Arquitectura Actual del Sistemas de Información

Este dominio permite planear, diseñar la arquitectura, el ciclo de vida, las aplicaciones, los soportes y la gestión de los sistemas de información que facilitan y habilitan las dinámicas del Ministerio TIC. Garantizar la adecuada gestión y soporte de los procesos estratégicos, misionales y de apoyo.

Arquitectura Actual de Servicios Tecnológicos

Este dominio se encarga de administrar, gestionar y soportar de manera eficaz los activos que conforman la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas de información de la entidad, a través de recursos y herramientas eficientes y seguras. Vela por ofrecer una infraestructura actualizada, automatizada y estable.

Uso y Apropiación

Este dominio establece estrategias que promueven la adopción de las nuevas herramientas o tecnologías que requiere la entidad para garantizar el acceso y la usabilidad de los sistemas adquiridos dentro de los procesos de transformación digital.

Seguridad Informática

La Dimensión de Seguridad Informática de la Oficina de TI trabaja en el fortalecimiento de la confidencialidad, integridad, disponibilidad y no repudio mediante la mejora continua de los controles, procedimientos, métodos y técnicas que mejoren la seguridad digital.

A partir de lo anterior, el MinTIC definió un análisis DOFA para identificar que debilidades y barreras deben ser fortalecidas para ofrecer mejores servicios. Del cual, podemos encontrar las debilidades y amenazas que pueden ser fortalecidas con la definición de esta propuesta son:

- Falta de definición de Acuerdo de niveles de operación entre los procesos internos
- Desalineación entre los avances tecnológicos y la normatividad.
- Resistencia a los cambios tecnológicos realizados por la Oficina de Tecnología.

El detalle del análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas DOFA se puede visualizar en la figura 21.

Figura 21 - Análisis DOFA- PETI MinTIC

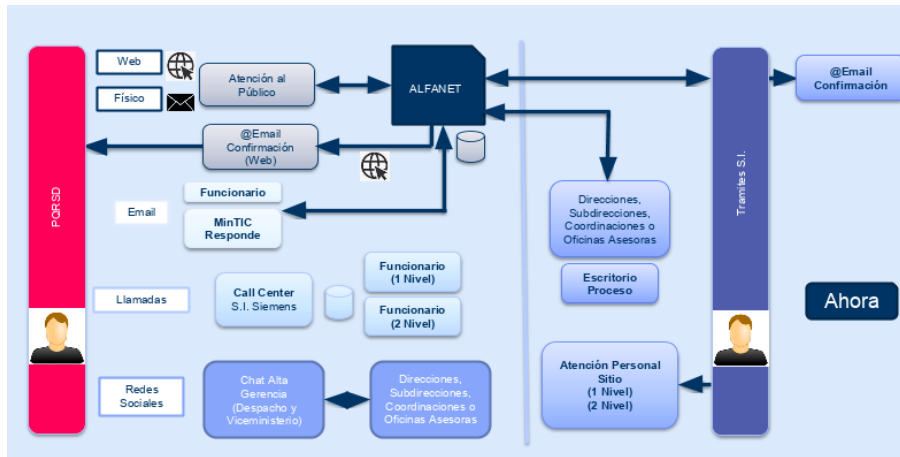
	Habilitadores	Barreras
Origen Interno	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • F1: Se facilita el apoyo de la alta dirección por ser un proceso Estratégico en el MIG. • F2: El equipo de trabajo cuenta con el conocimiento y la idoneidad requerida. • F3: El proceso cuenta con un Modelo implementado con base en los Niveles de Madurez de la Gestión de Gartner. • F4: Gestión de proyectos apoyados en la Gerencia de Proyectos. • F5: Contar con un programa de implementación de la arquitectura de TI. • F6: Cumplimiento con el decreto 415 de 2016. • F7: Se cuenta con el PETI y con un sistema de seguridad de la informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • D1: Insuficientes recursos económicos. • D2: No contar con una estructura organizacional formal definida. • D3: Dificultad para el cumplimiento de lo establecido en el PETI. • D4: Rotación de personal con pérdida en la gestión del conocimiento. • D5: Falta de la definición de Acuerdo de Niveles de Operación entre los procesos internos. • D6: Falta de apropiación de la Resolución 512 de 2019 por parte de las áreas del Ministerio
Origen Externo	Oportunidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> • O1: Capacitación como parte de la actualización tecnológica por parte de los profesionales del proceso. • O2: Acuerdos con otras Entidades estatales. • O3: Articulación con las Entidades del Sector TIC. • O4: Dar línea en gestión TIC para el sector • O5: Ser referente en gestión TIC en el sector. 	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Volatilidad del marco normativo • A2: Desalineación entre los avances tecnológicos y la normativa. • A3: Incumplimiento en las obligaciones por parte de los terceros. • A4: Ciberataque, ciberterrorismo, hacktivismo. • A5: No se asigna el presupuesto solicitado y aprobado por DNP. • A6: Resistencia a los cambios tecnológicos realizados por la oficina de Tecnologías de la Información.

Fuente: Tomado del PETI del MinTIC

7.11.Productos o artefactos de la arquitectura del proceso (AS-IS)

En esta actividad se desarrolló la arquitectura del proceso actual para tomar como línea base a lo que comprende la arquitectura misional y de TI de la entidad Para esto se tienen en cuenta las variables anteriormente identificadas y la relación con los sistemas de información que soportan los procesos de negocio. En la gráfica 22 se muestra el ciclo de vida de la arquitectura de la radicación de las PQRSD actualmente en el que se establece la relación entre los sistemas de información y los objetivos estratégicos.

Figura 22 - Estado actual del proceso de atención de PQRSD en la DCom (AS-IS)



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

El estado actual del proceso inicia con la radicación de una PQRSD a través de los distintos canales que tiene disponible el MinTIC, que son los trámites en línea, físico, correo electrónico, llamadas telefónicas, atención en sitio y atención de redes sociales. Estos son gestionados por el sistema de gestión documental ALFANET, cada una de las Direcciones es responsable de dar respuesta y tramitar en los tiempos exigidos por Ley, esta es enviada al peticionario a través de confirmación por email o en físico, según el tipo de solicitud presentada. En estos trámites existe información solicitada que se repite continuamente y genera sobre cargas en los profesionales que son responsables de otras actividades adicionales a la de responder las solicitudes.

7.12. Productos o artefactos de la arquitectura del proceso deseado (TO-BE)

Análisis de la situación o visión del futuro

Después de verificar la alineación con los objetivos estratégicos del MinTIC y de conocer como esta estrategia se puede vincular con la operación de la Entidad, se propone la siguiente arquitectura o visión del futuro del modelo que incorpora las mejores prácticas, estándares para la gestión del TI del Estado.

Las actividades que se realizaron para hacer ejercicio fueron las siguientes:

- Se definieron los artefactos de la arquitectura del proceso objetivo, revisando cada una de las guías definidas en el Marco de Referencia de AE¹⁷ para la gestión de TI en el Estado.
- Construcción de la arquitectura objetivo aplicando las guías específicas del Marco de Referencia de AE.
- Enviar la definición de la arquitectura a los repositorios de AE o institucional de la Entidad.

La arquitectura objetivo contempla los siguientes atributos desarrollados por etapas:

Etapas 1 – Prueba piloto

Implementación y apropiación de la tecnología de Azure Bot Service completamente interoperada con las plataformas AuraPortal BPMS para el trámite de AVETM¹⁸, teniendo en cuenta que es el trámite que más genera PQRSD en la DCom y ALFANET o en su defecto si ya se encuentra en producción con el SGDA¹⁹. Se debe alimentar la base de conocimiento del Chatbot y el entrenamiento del mismo con respuestas precargadas y configuradas según las preguntas frecuentes realizadas por los peticionarios de la DCom. Las respuestas a solicitudes de primer nivel se enviarán a través de los diferentes canales de atención “Omnicanal”.

Etapas 2 – Ampliación del servicio TI a la organización

Ampliación de la interoperabilidad con otras plataformas IT de la organización y otros módulos o sistemas de información que hacen parte de las mismas, AuraPortal BPMS y SGE de ATDI²⁰. También se integran otras áreas de la Entidad al Chatbot, entre ellas; la Dirección de Vigilancia y Control y los Grupos Internos de Trabajo de Facturación y Cartera y Fortalecimiento a las relaciones con los Grupos de Interés y la Dirección de Infraestructura, como áreas misionales donde más se atienden PQRSD. Adicionalmente, se entrenará al Chatbot para realizar campañas informativas de la Entidad a través de los proyectos o iniciativas que se encuentran adelantando los dos viceministerios o en las diferentes direcciones misionales.

Etapas 3 – Respuestas automáticas de voz

Implementación del servicio en un 100%, donde los canales del MinTIC estén conectados a las respuestas automáticas que son brindadas por la tecnología de Inteligencia Artificial de voz en español (actualmente ya se encuentra implementado en idioma inglés).

El detalle del desarrollo de las etapas de la visión a futuro de la arquitectura propuesta se muestra en la figura 23.

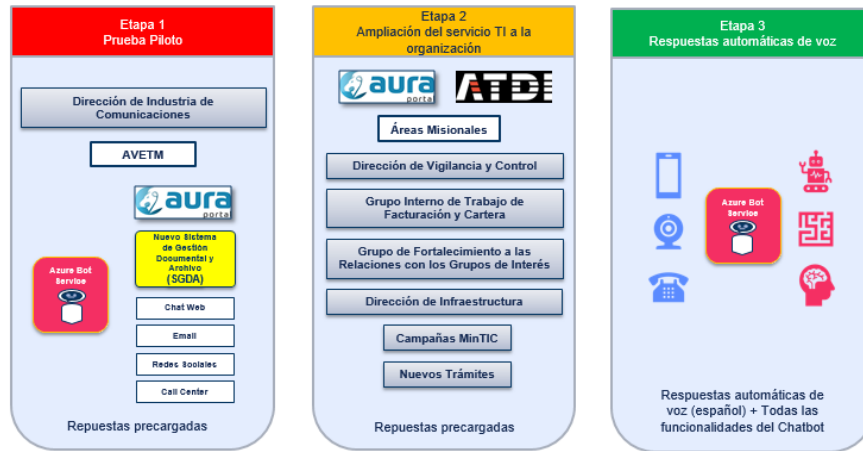
¹⁷ AE – Se refiere a Arquitectura Empresarial, notas propias del autor.

¹⁸ AVETM – Se refiere al trámite de Autorización para la Venta de Equipos Terminales Móviles.

¹⁹ SGDA – Se refiere al nuevo Sistema de Gestión Documental y Archivo.

²⁰ ATDI – Empresa de software que desarrollo el Sistema de Gestión de Espectro (SGE)

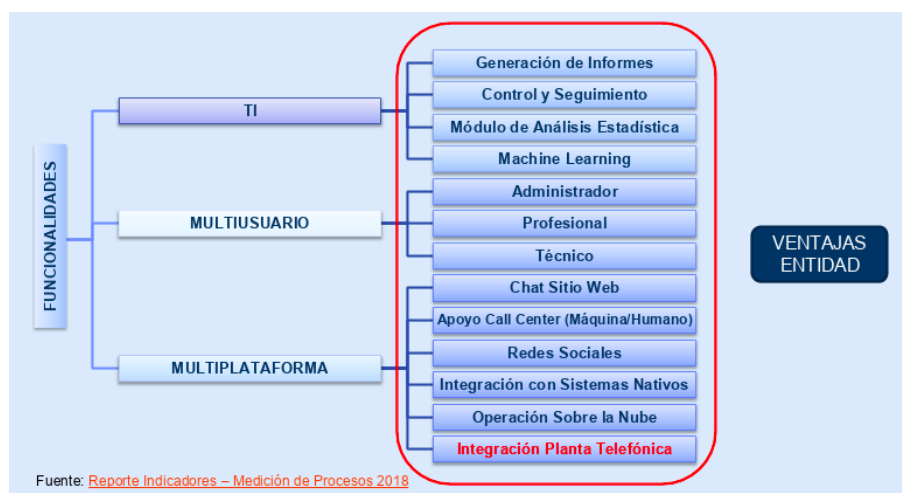
Figura 23 - Fases de desarrollo de la arquitectura propuesta



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Una de las ventajas que presenta la implementación de este tipo de tecnología, es que permite la integración con otras aplicaciones o sistemas de información nativos de la Entidad, permitiendo interoperabilidad y seguimiento para la generación de informes, analizar estadísticas, redes sociales, integración con aplicaciones en la nube e integración con la planta telefónica, presenta funcionalidades a nivel de multiusuario y multiplataforma para la prestación de servicios de TI, como se presenta en la figura 24.

Figura 24 - Ventaja en funcionalidades de la arquitectura propuesta

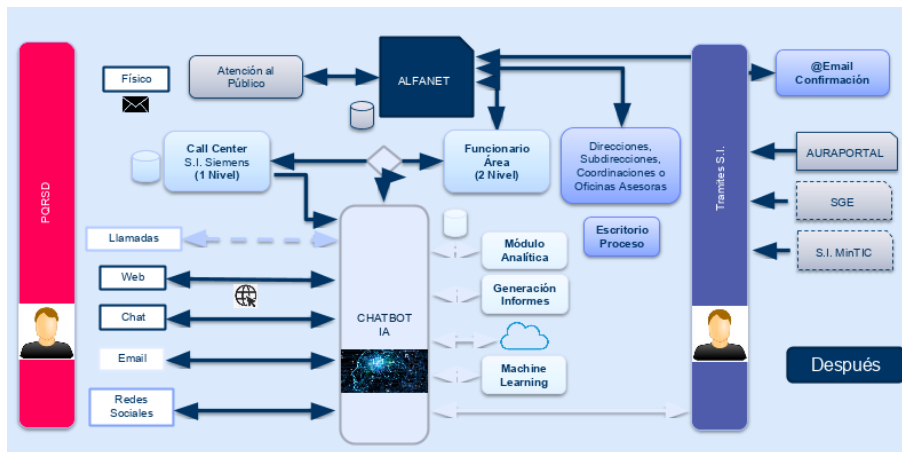


Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

La Arquitectura propuesta presenta un ciclo que inicia desde que es radicada la solicitud desde los diferentes canales que tiene el MinTIC y se conectan por el Call Center al Chatbot, cuando una solicitud se requiere ser atendida por un profesional de segundo nivel esta es radicada a la

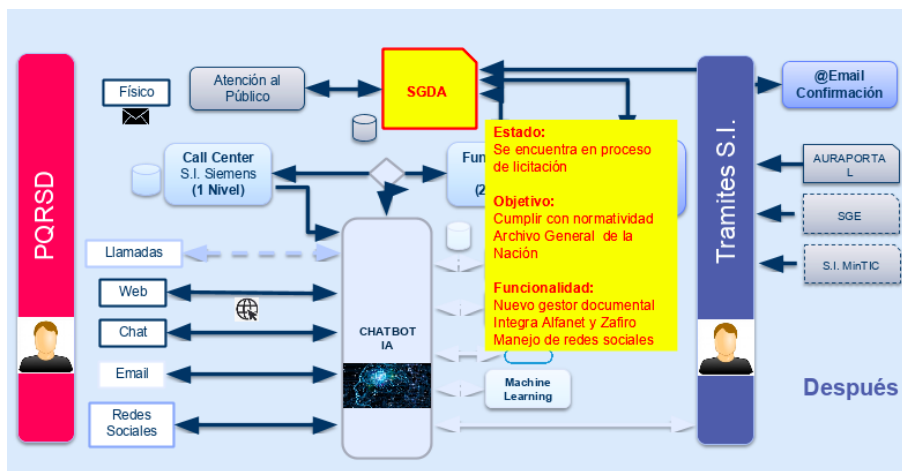
dirección encargada y se tramita física o electrónicamente, todas estas solicitudes son centralizadas, ya que existe interoperabilidad con los sistemas de información de AuraPortal BPMS, SGE y SI Transversales del MinTIC. Esta tecnología de Chatbot nos permitirá realizar analítica de datos en tiempo real, generación de informes y procesos de Machine Learning. Siendo automatizada la operación manual de atención de PQRSD de primer a la que dedicaba mayor tiempo por parte de los profesionales de la DCom. Esta automatización también apoyará la gestión de las solicitudes en las demás áreas del MinTIC, el detalle de la arquitectura propuesta se encuentra en la figura 25 y 26, en la primera con interoperabilidad con ALFANET y la segunda con el SGDA en caso de que ya este liberado en ambiente de producción.

Figura 25 - Arquitectura del proceso propuesto interoperado con ALFANET



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Figura 26 - Arquitectura del proceso propuesto interoperado con el SGDA



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

La nueva arquitectura del proceso propone una interoperabilidad a través del MDM con las otras plataformas IT y sus sistemas de información, inicialmente con AuraPortal BPMS, ALFANET o

SGDA y el SGE, con el propósito de conocer el estado de los tramites que presentan los grupos de interés, es decir, la ciudadanía en general o PRST.

Por otra parte, el Chatbot estará integrado en conjunto con ALFANET o el SGDA para empatar las PQRSD que ingresen por los diferentes canales de atención, entre ellos, llamadas telefónicas, chat web, correo electrónico y redes sociales, con el fin de identificar a través de IA cuál de estas PQRSD son de primer nivel, es decir, solicitudes básicas que pueden ser atendidas a través de plantillas con respuestas tipo, debidamente ajustadas y aprobadas por el área. Estas respuestas se atenderán de manera automática por medios electrónicos a los datos que fueron aportados por los petitionarios en el momento de su radicación, por ejemplo, número de teléfono móvil o correo electrónico, lo que abre diferentes posibilidades de enviar respuestas, por mensaje de texto (SMS) o directamente a redes sociales por las aplicaciones que tenga instalado en sus teléfonos inteligente o cualquier otro dispositivo tecnológico.

Aunado a esto, el Chatbot cuenta con un módulo de gestión Azure Bot Service en tiempo real para la administración y el monitoreo de las interacciones, es decir, todo el procesamiento de identificación y atención de solicitudes de primer nivel y su respectiva respuesta. Por lo cual, permite entregar reportes del comportamiento del mismo, indicadores de atención, tablero de control por medio de Power BI, identificación de preguntas sin respuesta gracias a la Inteligencia Artificial que está ligado al módulo de Machine Learning para su respectivo entrenamiento y ajuste de la base de datos del conocimiento, el módulo de percepción de calidad de la respuestas por parte de los grupos de interés y el módulo de analítica de datos para inteligencia de negocios, para identificar patrones u opciones de mejora, en la figura 27 se puede observar lo que puede ser un tablero de control para la administración y el monitoreo de las interacciones del Chatbot.

Figura 27 - Propuesta de presentación del tablero de seguimiento en Power BI



Fuente: Información suministrada por el MinTIC

7.13. Análisis de Brechas

Las brechas identificadas se convierten en insumos para la identificación de iniciativas y proyectos a incluir en la hoja de ruta, esta corresponde a la comparación y análisis del estado actual de la situación deseada dentro del contexto de arquitectura empresarial, que se ejecute de manera gradual, como se observa en la figura 28.

Lo primero fue encontrar las metas de negocio que motivan la transformación del proceso y para lo cual está realizando el presente análisis/ejercicio de arquitectura de procesos. Para esto se listaron las diferentes estrategias de negocio que el MinTIC va a usar para materializar dichas metas.

Figura 28 - Identificación de estrategias e iniciativas que se utilizarán para materializar la propuesta

ID	Estrategias	Metas de negocio		
		Excelencia operacional	Crecimiento de ingresos	Reducción de costos
SN-1	Estrategia habilitadora #1	Ampliación de infraestructura		
SN-2	Estrategia habilitadora #2	Uso y apropiación de las TIC		
SN-3	Estrategia habilitadora #3			Estandares y masificación de Gobierno Digital en el Sector público
SN-4	Estrategia habilitadora #4	Fortalecimiento en la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones en el Sector TIC		
SN-5	Estrategia habilitadora #5	Fortalecimiento de la Gestión Documental		
SN-6	Estrategia habilitadora #6	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo		
SN-7	Estrategia habilitadora #7		Fortalecimiento de las capacidades institucionales que generen valor público	

Fuente: Elaboración propia del autor

El análisis en detalle de la Identificación de estrategias e iniciativas que se utilizarán para materializar la propuesta se encuentran en el “Anexo C - Análisis de brechas”

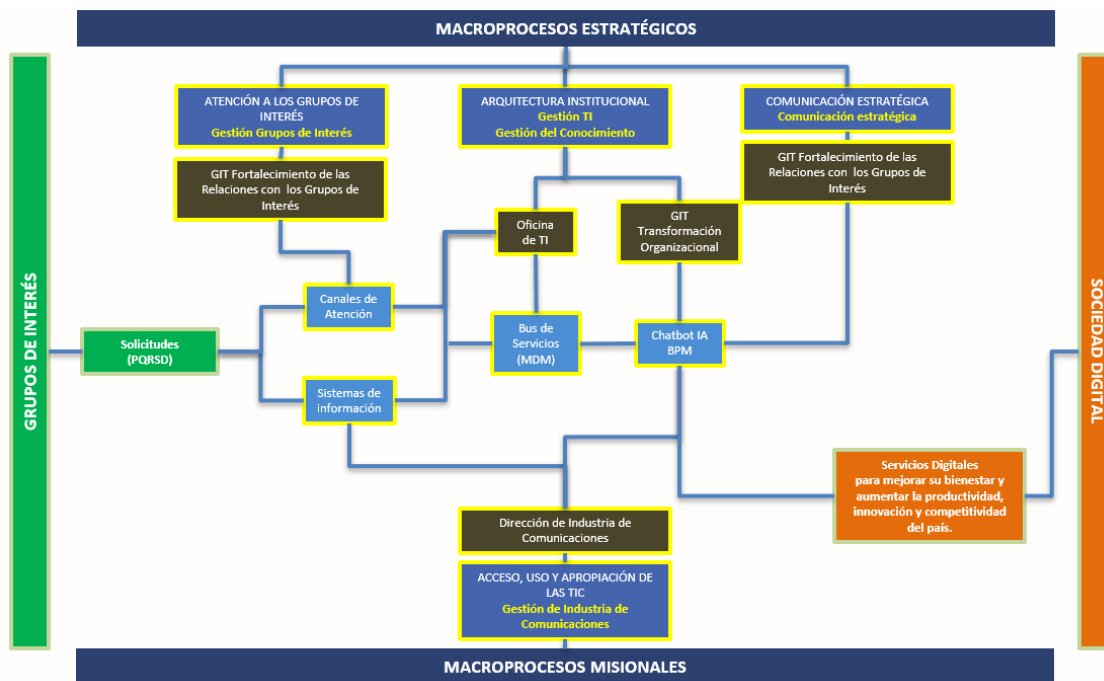
8. Plan de intervención

8.1. Arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial se basa en las acciones que toman las organizaciones para traducir la visión y la estrategia en cambios empresariales efectivos, mediante la mejora continua de los procesos, principios y modelos. También busca describir la estructura global de las organizaciones y sus unidades de negocio, para generar una transformación segura y así mejorar la manera como se toman las decisiones. Esto se logra cuando una organización comprende que tanto son complejas sus estructuras y procesos, para asegurar que exista una arquitectura comercial adecuada y los principios específicos de gestión del cambio. (Boutros & Purdie, 2014) Es decir, que si la arquitectura comprende el arte y la ciencia de diseñar para edificar y construir desde un punto de enlace entre lo estético y lo funcional. La arquitectura empresarial en las organizaciones es la lógica que existe entre los procesos de negocio y la infraestructura TI de la organización, reflejando las necesidades de integración y estandarización del modelo de funcionamiento. (Fajardo, 2019)

En el marco de las consideraciones anteriores, la arquitectura empresarial del Modelo de Chatbot alineado con los SI BPMS, se basa en el mapa de macroprocesos del MinTIC (estratégicos y misionales), grupos de interés o unidades de negocio (PQRSD), la visión (sociedad digital), estrategias y procesos específicos y la infraestructura TI, en donde se ha identificado las opciones mejora que arrojó la investigación, el modelo de arquitectura empresarial se visualiza en detalle en la figura 29.

Figura 29 - Arquitectura empresarial del modelo de Chatbot alineado con la infraestructura del MinTIC



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Componentes del modelo

Se puede observar la AE empresarial ajustada para el Modelo del Chatbot alineado con los SI BPMS y SGE, y áreas misionales y estratégicas de la Entidad, la cual se compone de los siguientes elementos:

- **Dimensiones estratégicas:** en la parte superior los macroprocesos estratégicos y en la parte inferior los misionales.
- **Grupos de interés o unidades de negocio:** En la cara lateral izquierda las unidades de negocio, que son los diferentes grupos de interés, compuesto por ciudadanía en general, pequeñas, medianas o grandes empresas, entidades públicas y organizaciones sin ánimo de lucro.
- **Visión:** En la cara lateral derecha la visión de la entidad para el periodo 2018-2022, para buscar una **sociedad digital** a través de la masificación de servicios digitales para mejorar el bienestar de la población y aumentar la productividad y competitividad en el país.

Estrategias y áreas de atención

Se compone de cuatro frentes:

- **Frente 1:** se basa en la **Atención de los Grupos de Interés**, por medio del GIT del Fortalecimiento con las Relaciones con los Grupos de Interés de la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana, que se encarga de recibir las solicitudes físicas (Peticiónes, Quejas, Reclamos, Solicitudes, Derechos de Petición y Trámites) directamente en las instalaciones del MinTIC o en línea a través de los diferentes canales de atención como, correos electrónicos, sistemas de información, redes sociales y llamadas telefónicas digitales (primer nivel).
- **Frente 2:** abarca la **Arquitectura institucional**, la **Gestión TI** se adelanta a través de la Oficina de Tecnologías de la Información (OTI), como área encargada de diseñar estrategias, instrumentos y herramientas con aplicación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para brindar de manera constante y permanente un buen servicio al ciudadano, dirigir y orientar el desarrollo de los contenidos y ambientes virtuales requeridos para el cumplimiento de las funciones y objetivos del Ministerio y la **Gestión del Conocimiento**, por parte de la GIT de Transformación Organizacional de la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales, que se encarga de orientar, coordinar, asesorar y promover en las diferentes dependencias del Ministerio, la elaboración, implementación y ejecución de planes y proyectos institucionales para que se integren adecuadamente al Plan Nacional de Desarrollo y a los planes sectoriales, administrar el Modelo Integrado de Gestión (MIG) al interior del MinTIC y velar por su implementación, mantenimiento y sostenibilidad, entre otros.
- **Frente 3:** se basa en la **Comunicación Estratégica**; esta estrategia también la desempeña el GIT del Fortalecimiento con las Relaciones con los Grupos de Interés de la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana, pero la estrategia se enfoca a implementar y ejecutar los procedimientos para garantizar la oportuna y efectiva atención al usuario, derechos de peticiones, quejas, soluciones y sugerencias en cuanto a la prestación del servicio, gestión que se realiza en coordinación con la Oficina Asesora de Prensa y las áreas del MinTIC encargadas de la atención de ciudadanos.
- **Frente 4:** se encarga del **Acceso, Uso y Apropiación de las TIC**; estrategia en la que participa DCom, área de análisis de la presente investigación, que se encarga de estudiar, analizar y diseñar los procedimientos asociados con el otorgamiento de licencias, permisos, habilitaciones y registros para uso y explotación de los derechos del Estado sobre el espectro radioeléctrico (ERE) y los servicios de telecomunicaciones.

*El detalle específico de las funciones de la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana, la Oficina de Tecnologías de la Información, la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales y la Dirección de Industria de Comunicaciones, se encuentra en el **Anexo D “Funciones específicas áreas de la arquitectura empresarial Modelo de Chatbot de IA alineado con el BPM”***

Infraestructura TI

Se compone de cuatro elementos:

- **Elementos 1 y 2:** los dos primeros elementos se encuentran enmarcados con las **Solicitudes PQRSD** (en físico o en línea) que ingresan los Grupos de Interés por medio de los **Canales de Atención** y **Sistemas de Información** de la Entidad, para el primero esto se realiza por el Sistema de Gestión Documental y Archivo ALFANET o como ya se mencionó anteriormente por el SGDA²¹ en caso que ya se encuentre en producción y para el segundo, por medio de los SI AuraPortal BPMS o el SGE, que se encuentran a cargo de la DCom y sus subdirecciones.
- **Elemento 3:** el **Bus de servicios MDM**; como el gestor de datos maestro donde se integran las bases de datos de los SI por medio de un bus de servicios corporativo.
- **Elemento 4:** el **Chatbot IA** como la herramienta TI automática de respuestas para solicitudes de primer nivel, con inteligencia de negocios y analítica de datos, que se integra de manera directa o transversal con las áreas misionales de atención.

Se puede observar en la arquitectura empresarial, que el Chatbot IA se integra perfectamente con los macroprocesos estratégicos y misionales, los grupos de interés y unidades de negocio, la visión de la organización, las estrategias y áreas que se encargan de la atención de los grupos de interés y finalmente a la infraestructura TI. Este último como un conjunto de elementos físicos, aplicaciones de software y sistemas de información, con la finalidad de tener mejores comunicaciones al interior de la Entidad, como de cara a los usuarios (clientes).

8.2. Arquitectura del Chatbot

La arquitectura del Chatbot se compone de cuatro elementos:

- 1) **Clientes:** como los grupos de trabajo de la Entidad que van a estar a cargo del monitoreo y la administración del Chatbot IA.

²¹ SGDA – Se refiere al nuevo Sistema de Gestión Documental y Archivo.

- 2) **Bot:** como el módulo IT que se interoperará con las aplicaciones internas o nativas de la organización para comunicar el estado de los tramites y adicionalmente para prestar una serie de servicios API²² como se describe a continuación:
- **Aplicación Insights:** es una característica del Monitor de Azure como un servicio (APM) por sus siglas en ingles Application Performance Management o Administrador de Rendimiento de Aplicaciones, que se utiliza para el monitoreo y supervisión de aplicaciones en línea, dentro de las funcionalidades están las siguientes; i) Permite detectar incidencias automáticamente que pueden afectar el rendimiento, mediante potentes herramientas de análisis de diagnóstico e interpretación de tipos de problema, Puede vislumbrar como los usuarios están utilizando las aplicaciones, teniendo en cuenta que está diseñado para ayudar a mejorar continuamente el rendimiento y la facilidad de uso, iii) Funciona en diferentes plataformas como; .NET, Node.js, Java y Python, mediante hospedaje local, híbrido o sobre la nube, iv) Se integra fácilmente a procesos de desarrollo y operación (DevOps) mediante puntos de conexión a una variedad de herramientas de desarrollo y v) Puede supervisar y analizar la telemetría de aplicaciones móviles mediante la integración con Visual Studio “App Center” y de servicios “App service” de la organización y todas las herramientas y funcionalidades del robot de servicios o “Bot Service”. (Microsoft, 2019)
- 3) **Inteligencia Artificial (IA):** el componente de IA se basa inicialmente en un servicio de comprensión del lenguaje “Language Understanding” como una prestación de IA que permite a los usuarios interactuar con sus aplicaciones, bots y dispositivos IoT mediante un lenguaje natural. Prácticamente permite traducir el lenguaje de los cuestionamientos que realizan los clientes o usuarios por los diferentes canales de atención de la organización a través del Bot Service y la capacidad para entenderlos y contestarlos mediante los QnA Maker, que son un servicio de API basado en la nube que permite crear una capa de conversación de preguntas y respuestas con los datos que ya se tiene, estos últimos deben ser cuidadosamente configurados en la etapa de enriquecimiento de la base de conocimiento cuando se está entrenando el Bot, mediante preguntas frecuentes, manuales y documentos. Posteriormente Bing Spel Check permite ayudar a los clientes o usuarios a corregir errores ortográficos, reconocer la diferencia entre nombres, nombres de la organización y argot, y comprender homófonos a medida que se escriben. Finalmente, Azure Cognitive Search como el único

²² Una API (siglas de 'Application Programming Interface') es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas: sirviendo de interfaz entre programas diferentes de la misma manera en que la interfaz de usuario facilita la interacción humano-software. (Marcos Merino, 2014)

servicio de búsqueda en la nube con funcionalidades de IA integradas que enriquecen todos los tipos de información para identificar fácilmente y explorar contenido pertinente a escala. Esta información está debidamente custodiada en la nube e integrada a una base de datos sobre SQL.

(Microsoft Azure, n.d.-c)

(Microsoft Azure, n.d.-d)

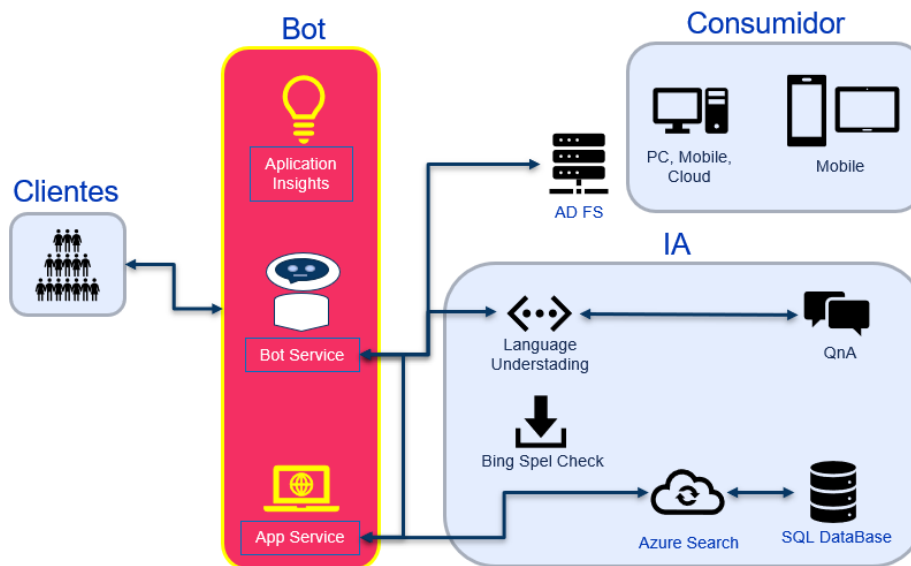
(Microsoft Azure, n.d.-b)

(Microsoft Azure, n.d.-a)

4) **Consumidor:** como los grupos de interés que van a realizar las consultas sobre los temas específicos de la organización.

La arquitectura del Chatbot IA para la DCom y sus Subdirecciones se puede visualizar en detalle en la figura 30.

Figura 30 - Esquema de arquitectura del Chatbot



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del documento “Customer Engagement Plan” aportado por Microsoft

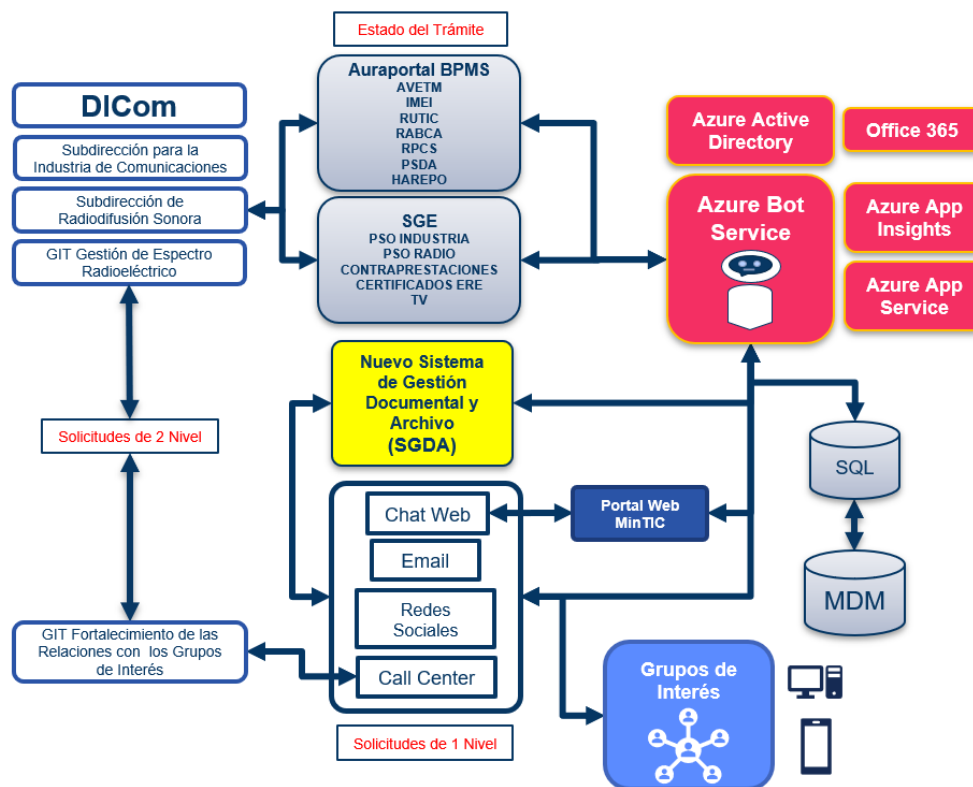
8.3. Implementación del Chatbot

El Chatbot cuenta funcionalidades que brindan una serie de herramientas a nivel IT, multiusuario y multiplataforma, que facilitan la atención PQRSD de primer nivel que presentan los grupos de interés, es decir, ciudadanía en general o PRST como los clientes del Core del negocio de la DCom. En la figura 29 se puede observar las funcionalidades para estos tres niveles. Sin embargo, a nivel multiplataforma requiere una arquitectura alineada con las necesidades técnicas de la Entidad, entre ellas: chat en sitio web, apoyo al centro de atención telefónica o Call Center

(maquina/humano), atención a redes sociales y correos electrónicos, integración e interoperabilidad con los sistemas de información nativos de AuraPortal BPMS y SGE que operan trámites, interoperabilidad para dar acceso a la operación en la nube y la integración con la planta telefónica.

Para la implementación de este tipo de tecnología la arquitectura que más se ajusta a las necesidades generales y específicas de las áreas, entre ellas la DCom, es la arquitectura de Microsoft “Azure Bot Service” que permite interoperabilidad con el directorio activo y las aplicaciones nativas o internas de servicio, el detalle se puede visualizar en la figura 31.






Figura 31 - Arquitectura de Microsoft “Azure Bot Service”



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Tabla 6 - Descripción de los elementos de la arquitectura de Microsoft “Azure Bot Service”

Elementos	Descripción
	Áreas de la Entidad que participan en el proceso o consultan información de las bases de datos del sistema.
	Chatbot y sus herramientas IT
	Grupos de interés Usuario/Cliente (PRST)

Elementos	Descripción
	Sistema de información nativos con el que se interoperará
	Canales de atención
	Base de datos SQL y MDM (interoperabilidad)
	Próximas integraciones a la plataforma IT
	Tipo de conexiones

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

La arquitectura de Chatbot IA para la DCom y sus Subdirecciones con la tecnología de Microsoft “Azure Bot Service” se compone de los siguientes elementos:

Áreas

Las áreas que participan de esta arquitectura son las tres subdirecciones de la DCom y el GIT de Fortalecimientos de las Relaciones con los Grupos Interés, este último como el área que se encarga de atender las llamadas que ingresan al centro de atención telefónica y la recepción de las PQRSD que ingresan a través de los diferentes canales de atención a la Entidad. Adicionalmente y de manera transversal la Oficina de TI para temas de nivel técnico del proyecto, como interoperabilidad, bases de datos, aplicaciones, arquitectura de software e infraestructura tecnológica.

Sistemas de información

Los sistemas de información que se interoperan con esta arquitectura son los módulos de la plataforma AuraPortal BPMS y el ICS Front Office del SGE de la DCom, como sistemas web en línea de cara los grupos de interés como a los funcionarios que apoyan los procesos.

Por otra parte, la arquitectura también se interopera con el ALFANET o un su defecto con el Sistema de Gestión Documental y Archivo (SGDA) si ya se encuentra en producción, como el canal de recepción y atención de las PQRSD que ingresan en físico o en línea por los diferentes canales de atención parte de los grupos de interés.

Azure Bot Service

La arquitectura se basa en la tecnología Microsoft, que cuenta con la posibilidad de interoperarse con los sistemas de información nativos o internos de la Entidad, y prestar servicios agregados gracias a los elementos de Aplicación Insights como una de las características del Monitor de Azure como un servicio (APM) Administrador de Rendimiento de Aplicaciones e Inteligencia Artificial. Adicionalmente, con la con la suite ofimática de Office 365, como herramientas de versionamiento web y móvil de las aplicaciones de Office, correo electrónico y calendario, trabajo

en equipo y comunicación, almacenamiento y uso compartido de archivos, seguridad y cumplimiento, soporte técnico e implementación, herramientas de administración, entre otros.

Bases de datos:

La arquitectura funciona e interopera con diferentes bases de datos, entre ellas se encuentran:

- **Directa:** Azure Bot Service, como base de datos del servicio del sistema del Chatbot sobre SQL.
- **Indirecta (interoperabilidad):** Nube de servicios para la intranet, correo y CRM; permite acceso al directorio activo y al Master Data Management (MDM) o Gestor de Datos Maestros de la Entidad. Este último permite la interoperación con los sistemas de información nativos de la Entidad.

Entradas y canales de atención

- **Chat web o en sitio:** las inquietudes sobre procesos, trámites o preguntas generales se podrán atender mediante el robot en sitio web.
- **Email y Redes Sociales:** las PQRSD se recibirán en línea a través de ALFANET o el SGDA, que integra los correos electrónicos del directorio activo, entre ellos, el de atención al ciudadano (minticresponde@mintic.gov.co) como también las redes sociales Facebook, WhatsApp, Twitter, entre otras.
- **Atención al público por ALFANET o SGDA:** las PQRSD que presenten los grupos de interés a través del portal web de la Entidad se recibirán por ALFANET o el SGDA, las que presenten en físico se ingresarán de manera manual por parte de los funcionarios del GIT de Fortalecimientos de las Relaciones con los Grupos Interés y se les dará el mismo tratamiento a ambas.
- **Centro de atención telefónica:** las llamadas telefónicas se recibirán por medio del GIT de Fortalecimientos de las Relaciones con los Grupos Interés y se utilizará el Chatbot como fuente de información para la atención de PQRSD de primer nivel o campañas de la Entidad.
- **PQRSD:** se recibirán en físico o en línea mediante los canales oficiales de atención de la Entidad mediante un radicado a través del ALFANET o el SGDA, el Chatbot gracias a la interoperabilidad con este sistema analizará cuales PQRSD son de primer nivel y los contestará de manera automática, generando un registro de salida.

Tipos de solicitudes

- **Primer nivel:** son las PQRSD que ingresan por los diferentes canales de atención de la Entidad y que su grado de atención es básico, por lo cual se contestan mediante plantillas tipo debidamente aprobadas por el área, se atenderán a través del Chatbot.
- **Segundo nivel:** son las PQRSD que ingresan por los diferentes canales de atención de la Entidad y que su grado de atención es alto, deben ser contestadas directamente por un funcionario de la DCom.

Salidas

El Chatbot atenderá las PQRSD de primer nivel mediante interoperabilidad con el ALFANET o el SGDA, todas las respuestas se emitirán con un número de registro de salida para control y trazabilidad de estas.

Estado de los trámites

La interoperabilidad entre el Chatbot y las plataformas AuraPortal BPMS y el ICS Front Office del SGE a través del MDM, permitirá la posibilidad de brindar información del estado de los trámites a los grupos de interés, que es una de las PQRSD que con mayor frecuencia se presenta en la Entidad por los diferentes canales de atención.

8.4. Brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI

De acuerdo con el plan de intervención se identificó requerimientos IT a nivel de las arquitecturas de software y del Chatbot, infraestructura tecnológica e implementación de la solución y su soporte y mantenimiento.

En relación con lo anterior, el CTO²³ se calculó mediante los siguientes criterios de evaluación:

- Horas de desarrollo para acondicionar herramientas nativas para la interoperabilidad con el Chatbot.
- Inversión en infraestructura tecnológica para soportar el Chatbot.
- Inversión del Chatbot.
- Implementación del Chatbot.
- Mantenimiento del Chatbot.

Ahora bien, para estimar la brecha y costos estimados del presupuesto se adelantó mesas de trabajo con tres proveedores de tecnología de Bot Service.

²³ CTO – Se refiere a (costo total de adquisición o Total Cost of Ownership)

La investigación arrojó que el presupuesto estimado para el desarrollo del proyecto es de “QUINIENTOS SETENTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS MIL COP” \$573.500.000 que se puede redondear a “QUINIENTOS SETENTA Y CINCO MILLONES DE PESOS” \$575.000.000.

El detalle del análisis de estimación del presupuesto del Chatbot, se encuentra en el “Anexo E - Brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI”

8.5. Criterios técnicos de evaluación

Existen en el mercado diferentes proveedores de tecnología de Chatbot con características y funcionalidades similares. Por lo cual, se hace necesario determinar cuál de ellos se ajusta más a las condiciones técnicas y funcionales del MinTIC. Para tal fin, se han establecido una serie de criterios de evaluación como se describe en la tabla 7.

Tabla 7 - Criterios de evaluación de proveedores de la solución

Criterios de Evaluación	Descripción
Grado de Mejoramiento de los Servicios	Permite optimizar la atención de las respuestas de primer nivel de las PQRSD que ingresan a la Entidad
Percepción Usuarios	Establece un vínculo agradable con los grupos de interés, orientándoles y brindado soluciones favorables
Nivel Sistematización	Cuenta con desarrollos con algoritmos avanzados de inteligencia artificial
Nivel Digitalización	Participa de la estrategia de cero papel de la Entidad virtualizando las respuestas
Nivel Automatización	Permite generar respuestas automáticas de las PQRSD y estado de los tramites que se encuentran sobre la plataforma AuraPortal BPMS y SGE
Funcionalidad	Presenta diferentes funcionalidades y ventajas tecnológicas para la Entidad
Interoperabilidad	Se puede interoperar fácilmente con los sistemas de información nativos e infraestructura de la Entidad
Técnica (Esfuerzo)	Grado de dificultad de implementación de la solución
Financiera (Presupuesto)	Costo de la solución, entre menor costo más factible para la Entidad

Fuente: Elaboración propia con información de la investigación y aportada por los proveedores IT

Ahora bien, para determinar qué solución de Chatbot es la más apropiada para la Entidad, se estableció niveles de calificación como se relaciona en la tabla 8.

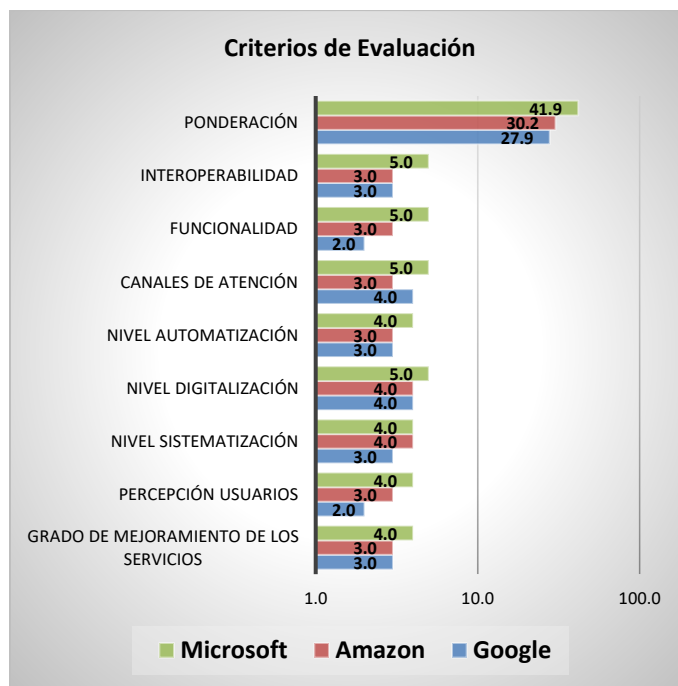
Tabla 8 - Valores de calificación

Valores de Calificación	Puntaje
Muy Bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy Alto	5

Fuente: Elaboración propia

El resultado que arrojó se evidencia en la figura 32.

Figura 32 - Resultados de los criterios de evaluación



Fuente: Elaboración propia con información de la investigación y aportada por los proveedores IT

De la gráfica se puede observar que el proveedor que tuvo mejor calificación en cada uno de los criterios fue Microsoft, con una ponderación de 41.9, seguido de Amazon con 30.2 y por último Google con 27.9. Lo cual es lógico teniendo en cuenta que Microsoft ya tiene implementado los servicios de Office 365 y Azure en la Entidad, como también un mayor grado de interoperabilidad con ALFANET. Por otra parte, es el proveedor que cuenta con mayor número de funcionalidades y herramientas en su aplicación del Chatbot, como se puede constatar en la tabla 9:

Tabla 9 - Lista de funcionalidades de las soluciones de los proveedores

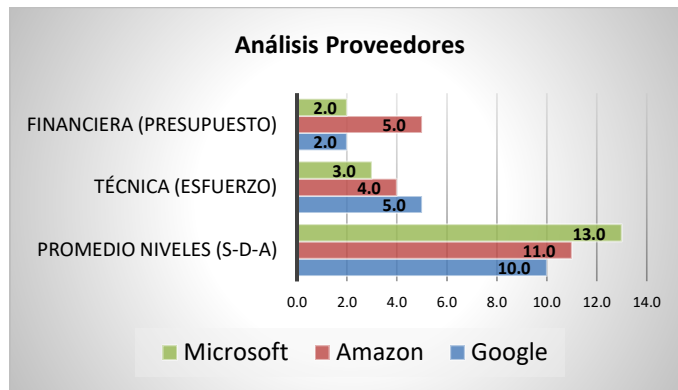
Descripción	VOZY Inc.	HIGHTECH SOFT SAS	S. ORION - CHATTIGO
Permite personalización base de conocimiento	-	N.P.M ²⁴	SI
Integra con telefonía	SI	-	SI
Permite integración de agentes humanos	-	-	SI - 4 AGENTES
Módulo de supervisor y estadísticas de agentes	-	-	SI
Integra analítica	-	N.P.M	SI
Proveedor de acuerdo marco - nube publica	-	SI	SI
Interacciones	250 MIL	60 MIL	200 MIL
Proveedor Cloud	Google	Amazon web services	Microsoft
Outbound masivo con IA	SI	-	SI
incluye soporte - 12 meses	SI	SI	SI
Canales de Atención			
Facebook MSN	SI	SI	SI
Skype	SI	N.P.M	-
Telegram	SI	N.P.M	SI
Twitter	SI	SI	SI
WhatsApp	-	-	SI
Chat en sitio web	SI	SI	SI
email	-	-	SI
SMS	-	N.P.M	SI
Twilio	SI	-	-

Fuente: Elaboración propia con información de la investigación y aportada por los proveedores IT

Por otra parte, en la gráfica 33 se puede visualizar que Microsoft cuenta con la mayor calificación a nivel presupuesto, pues su solución es la más económica para la Entidad. De igual manera, para el esfuerzo de implementación, pues la nube de servicios (CRM, Office 365 y la Intranet) se encuentra configurada con dicho proveedor. Finalmente, también tiene la mayor calificación para el promedio de los niveles de sistematización, digitalización y automatización, que es una consecuencia de las razones expuestas.

²⁴ N.P.I – No Por el Momento

Figura 33 - Análisis financiero y técnico de los proveedores



Fuente: Elaboración propia con información de la investigación y aportada por los proveedores IT

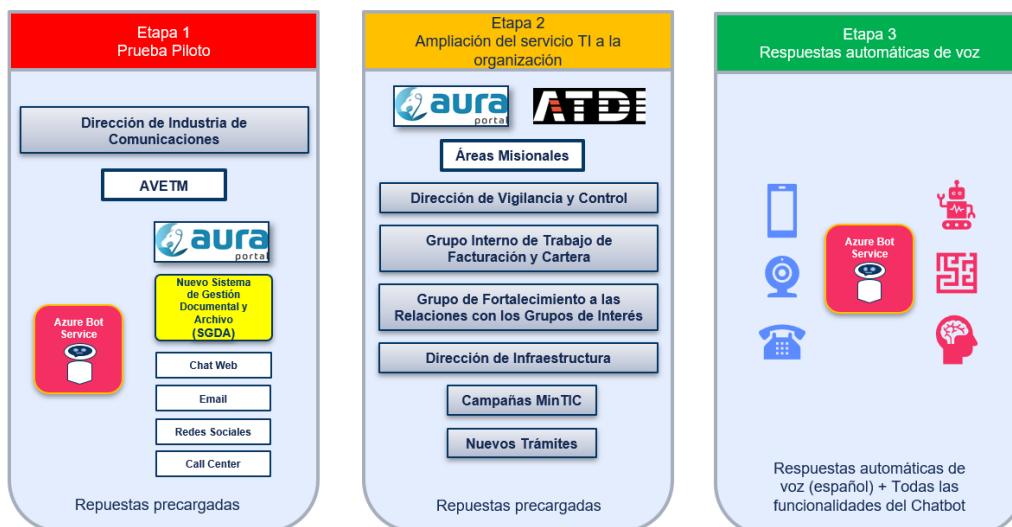
En este orden de ideas, se puede establecer que la solución de Chatbot más adecuada para los servicios IT de la Entidad es la que brinda Microsoft.

El detalle del análisis de la calificación de los proveedores se puede encontrar en el “Anexo F - Criterios de evaluación del Chatbot”

8.6. Etapas y evolución

Adicionalmente de las fases de implementación del proyecto, existen etapas de acuerdo con el grado de evolución del Chatbot, que se encuentran relacionadas con la visión a futuro de la Entidad, el detalle se puede observar en la figura 34.

Figura 34 - Etapas y evolución del Chatbot en el MinTIC



Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Etapa 1: Consiste en realizar un piloto en el área de la DCom con el trámite que cuenta con más procesos y solicitudes en el año, por los diferentes canales de atención y todas las funcionalidades del Chatbot.

Etapa 2: Consiste en ampliar las funcionalidades del Chatbot a todas las áreas de la Entidad de carácter misional, es decir, aquellas que interactúan directamente con los grupos de interés. Adicionalmente para información de campañas del o nuevos tramites de la Entidad.

Etapa 3: Consiste en la implementación de respuesta automáticas de voz (español) directamente del Chatbot a los usuarios o grupos de interés a través de Inteligencia Artificial (language Understanding) y la base de conocimiento en los QnA.

8.7. Fases del proyecto de implementación del modelo

El plan de acción para la implementación del diseño del modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con AuraPortal BPMS del MinTIC para el área de la DCom, se encuentra diseñado de acuerdo con la (Guía del *PMBOK*®). Esto con el fin dar alcance a aspectos importantes como; i) Estimar los recursos requeridos para adelantar las actividades, ii) Estimar la duración de cada actividad, iii) Determinar las fechas de inicio y finalización de las actividades, iv) Identificar la ruta crítica y v) Determinar la holgura total. (Gido & Clements, 2018)

En tal sentido, se elaboró el cronograma y el mapa de ruta dentro del plan de intervención para la etapa uno de evolución del Chatbot, como se explica a continuación:

Inicio

Tabla 10 - Actividades de la tarea inicio “Guía PMBOK”

Nombre de tarea
INICIO
Desarrollar acta constitución del proyecto
Mesa de trabajo para socializar el proyecto (interesados)
Acta constitución del proyecto

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada de la Guía PMBOK y el MinTIC

Se debe desarrollar un documento donde se autoriza formalmente la existencia del proyecto ante la Entidad, también se establecen los roles principales y secundarios de la dirección del proyecto y se asignan los recursos y las actividades propias del mismo. Como entregable se estableció el acta de constitución del proyecto.

Planeación

Tabla 11 - Actividades de la tarea planeación “Guía PMBOK”

Nombre de tarea
PLANEACIÓN
Desarrollar el plan para la dirección del proyecto
Análisis del proceso de atención de PQRSD (primer nivel)
Análisis de infraestructura
Análisis de arquitectura TI
Análisis de políticas de seguridad
Realizar entrevistas a los interesados
Propuesta flujograma (entradas y salidas)
Estimar los recursos y duración de las actividades (cronograma)
Determinar el presupuesto
Planificar la calidad
Planificar cambios en el Modelo de Gestión Integral (MIG) atención PQRSD
Planificar las comunicaciones
Planificar la gestión de riesgos
Aprobación del plan de desarrollo del proyecto
Documento aprobado plan de desarrollo del proyecto

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada de la Guía PMBOK y el MinTIC

Se definieron, prepararon y coordinaron todos los planes secundarios para ser integrados a un plan general de la dirección del proyecto. Dentro de los planes secundarios se realiza todos los análisis técnicos para la implementación del Chatbot, se estiman los recursos para el desarrollo de las actividades, se determina de donde saldrá el presupuesto para el desarrollo del mismo y se realiza la planificación de calidad, comunicaciones, gestión de riesgos, entre otros. Como entregable se definió el documento aprobación del plan de desarrollo del proyecto.

Ejecución

Tabla 12 - Actividades de la tarea ejecución “Guía PMBOK”

Nombre de tarea
EJECUCIÓN
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
Aseguramiento de la calidad del software antes de iniciar pruebas
Instalación y configuración del software en áreas que van a realizar las pruebas
Prueba piloto AVETM (DCom) sobre ambiente de pruebas
Verificar acceso a la herramienta por rol y perfil (Stakeholders)
Verificar funcionalidades del Bot (Application Insights, Bot Service y App Service)
Verificar funcionalidades externas (clientes)
Verificar funcionalidades de Inteligencia Artificial (Language Understading, QnA, Bing Spel Check, Azure Search y SQL DataBase)
Verificar funcionalidades internas (consumidor)

Nombre de tarea
EJECUCIÓN
Verificar interoperabilidad con sistemas de información nativos AuraPortal BPMS, SGE y SGDA
Verificar pruebas de estrés y tráfico de interacciones
Verificar generación de reportes y analítica de datos de acuerdo con el rol y el perfil
Verificar generación de reportes de acuerdo con las necesidades específicas de cada área
Entrega de informes de las pruebas
Realizar ajustes y mejoras identificadas en las pruebas
Realizar reunión de alcance a las observaciones y mejoras identificadas en las pruebas
Aseguramiento de la calidad proyecto
Distribuir la información
Informe de seguimiento y avance

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada de la Guía PMBOK y el MinTIC

Se establecieron las actividades para dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, como el aseguramiento de calidad de la aplicación, la instalación y configuración de la herramienta en las áreas interesadas y la ejecución de las pruebas funcionales sobre este ambiente. Posteriormente, la realización de los ajustes y mejoras identificados en las pruebas y nuevamente el aseguramiento de calidad de la aplicación. Como entregable se definió un Informe de seguimiento y avance.

Seguimiento y control.

Tabla 13 - Actividades de la tarea seguimiento y control “Guía PMBOK”

Nombre de tarea
SEGUIMIENTO Y CONTROL
Reunión con grupo de sistemas tecnológicos e interesados
Realizar solicitud de puesta en producción
Realizar ajustes de infraestructura
Realizar ajustes de bases de datos
Realizar ajustes de aplicaciones
Verificar ajustes de interoperabilidad MDM
Realizar gestión del conocimiento y actualización de QnA (base del conocimiento del Bot) para AVETM DCom
Revisar el plan de comunicaciones
Prueba final AVETM (DCom) sobre ambiente de producción
Verificar acceso a la herramienta por rol y perfil (Stakeholders)
Verificar funcionalidades del Bot (Application Insights, Bot Service y App Service)
Verificar funcionalidades externas (clientes)
Verificar funcionalidades internas (consumidor)
Verificar funcionalidades de Inteligencia Artificial (Language Understading, QnA, Bing Spel Check, Azure Search y SQL DataBase)
Verificar interoperabilidad con sistemas de información nativos AuraPortal BPMS, SGE y SGDA
Verificar pruebas de estrés y tráfico de interacciones
Verificar generación de reportes y analítica de datos de acuerdo con el rol y el perfil

Nombre de tarea
SEGUIMIENTO Y CONTROL
Verificar generación de reportes de acuerdo con las necesidades específicas de cada área
Entrega de informes de pruebas
Toma de acciones correctivas si y donde sean necesarias.
Gestión de los cambios solicitados
Medición del progreso y supervisión del desempeño
Controlar el cronograma
Realizar control de calidad
Realizar gestión del riesgo
Actualizar sitio web y Ventanilla Única de TIC PQRSD
Aprobar MIG Atención PQRSD (nuevo flujo de atención del proceso)
Realizar ciclo de capacitaciones a las áreas misionales e interesados
Informe de seguimiento y avance

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada de la Guía PMBOK y el MinTIC

Se establecieron los monitoreos y controles del trabajo fuerte del proyecto, como procesos para dar seguimiento, revisar e informar los avances del mismo, en relación con los objetivos de desempeños definidos en la fase uno del proyecto.

Es importante recalcar, que esta fase se establecieron actividades como el paso a producción de la aplicación, lo que implica los respectivos ajustes a nivel de infraestructura, aplicaciones y bases de datos de la Entidad. Adicionalmente, el cargue de la información relevante dentro de la base de conocimiento y unas últimas pruebas sobre ambiente de producción, con sus respectivos ajustes de ser necesarios.

Finalmente, también se establecieron actividades de actualización de la Ventanilla Única de TIC para el tema de atención de PQRSD, el Modelo de Gestión Integral, donde se consignan la actualización de los flujos de proceso, y un ciclo de capacitaciones para las áreas involucradas o interesados. Como entregable se estableció un informe de seguimiento y avance.

Cierre:

Tabla 14 - Actividades de la tarea cierre “Guía PMBOK”

Nombre de tarea
CIERRE
Entrega de manuales de usuario por rol y perfil, video tutoriales, soporte a incidencias y programación código fuente
Realizar actividades de comunicación (internas y externas)
Reunión final del proyecto
Informe final del proyecto, se cumplió con el objetivo y los alcances, retroalimentación y lecciones aprendidas

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada de la Guía PMBOK y el MinTIC

Se establecieron las actividades para cerrar el proyecto en todos los grupos de procesos de la dirección de este y así completar formalmente la finalización de este ante la Entidad. Dentro de las actividades importantes se encuentra la entrega de los manuales, video tutoriales, Acuerdos

de Niveles de Servicio (ANS) para soporte y atención de incidencias. Como entregable se estableció el informe final del proyecto.

(Conexiónesan, 2016)

La ruta crítica, diagramas de Gantt y holgura total se pueden encontrar en el “Anexo G - Cronograma y mapa de ruta implementación del modelo de Chatbot”

9.Recomendaciones y conclusiones

9.1. Conclusiones

En primer lugar, el diagnóstico del proceso de atención de las solicitudes que ingresan los grupos de interés por los canales del MinTIC, de conformidad con lo consignado en el Modelo de Gestión Integral (MIG) de la Entidad, se le dio alcance en el numeral 7.9 del capítulo 7 de “Diagnóstico organizacional”. Donde se determinó que entre los años 2018, 2019 y 2020 ingresaron al MinTIC 43.404 PQRSD de las cuales 9.910 llegaron a la DCom y sus Subdirecciones (Industria, Radiodifusión y Postal) que vienen a hacer el 22% del total de la Entidad. De las 9.910 que ingresaron a la DCom y sus Subdirecciones, 7.479 el 75% pertenecen a peticiones, 1303 el 13% a derechos de petición, y 677 el 3% a denuncias, como las más relevantes. Las cuales ingresaron por diferentes canales de atención, entre ellos; correo certificado y llamadas telefónicas por debajo del 1%, mensajería especializada 9%, personalmente 26%, correo electrónico 11% y trámite en línea 54%. Estos dos últimos, son las principales fuentes de alimentación de PQRSD de primer nivel, es decir, aquellas que se pueden contestar a través de respuestas básicas mediante plantillas debidamente elaboradas y aprobadas por el área.

En ese mismo sentido, la encuesta arrojó que de las 9.910 PQRSD que ingresan a la DCom, 2.160 el 25.12% son de primer nivel, es decir que se podrían contestar a través del asistente virtual, reduciendo la carga de los funcionarios del área en 1/4 aproximadamente. Asimismo, el 45% de los encuestados manifestó que se toman entre 5 y 10 días hábiles para dar respuesta a este tipo de PQRSD, el 40% entre 1 y 5 días hábiles, el 10% 1 día hábil y el 5% mayor o igual a 15 días hábiles. Esto significa que 60 personas están invirtiendo 31 días hábiles en promedio de su tiempo para dar respuesta a este tipo de solicitudes. De lo anterior se concluyó, que la implementación del Modelo es completamente viable para el MinTIC y en particular para la DCom. Es por estas razones que el Modelo ya fue debidamente presentado a la DCom, teniendo su aval para su desarrollo en conjunto con la Oficina de TI y el proveedor de tecnología Microsoft.

En segundo lugar, el estado del arte de Chatbot de Inteligencia Artificial para la identificación de los componentes para tener en cuenta en la propuesta de diseño del

Modelo se le dio alcance en el numeral 7.2 del capítulo 7 de “Diagnóstico organizacional”. Donde se analizó las variables que afectan el MinTIC desde un punto de vista de Metaentorno (a nivel global), Macroentorno (políticas gubernamentales e infraestructura), Meso entorno (Sectorial) y Microentorno (donde se ubican los interesados y a nivel de organización. La investigación arrojó que a nivel global se está incrementando la tendencia por parte de las empresas a reemplazar los trabajos manuales de las personas por la tecnología de la cuarta revolución industrial, mediante software especializado en la nube, Big Data, IoT, Inteligencia Artificial, Asistentes virtuales o Chatbot, entre otros. A nivel entorno país, la brecha por la utilización de este tipo de tecnologías ha comenzado a reducirse, gracias al uso de tecnologías como la banda ancha fija y móvil y plataformas de gestión de procesos ERP. Adicionalmente, por la crisis mundial de emergencia sanitaria que se está presentando actualmente, la automatización de procesos se ha ido presentado un aumento exponencial, muchas de las empresas han optado por sistematizar rápidamente todos sus procesos con el objetivo de mantener vigente sus productos y servicios en el mercado. A nivel entorno sectorial y entidades adscritas, el Plan TIC para la vigencia 2019 - 2022 está logrando la sistematización del 100% de los trámites que intervienen en los procesos de las entidades a fin de reducir los tiempos de gestión de las actuaciones administrativas.

En tercer lugar, el análisis de la infraestructura tecnológica requerida para la implementación del diseño del Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial en el MinTIC para el área de la SICOM a fin de determinar la brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI. Se le dio alcance en los numerales 7.3 y 7.7 del capítulo 7 de “Diagnóstico organizacional” y el numeral 8.4 del capítulo 8 “Plan de Intervención”. Para el primero se concluyó que el MinTIC cuenta con la arquitectura de sistemas de información, arquitectura de software, e infraestructura tecnológica para soportar el Modelo de Chatbot de IA articulado con los sistemas de información BPMS de la DCom. Adicionalmente, la virtualización de los servidores en la nube garantiza la flexibilidad y estabilidad de recursos adicionales en caso de presentarse picos de transacciones por parte de los usuarios o grupos de interés, confiabilidad en la prestación de los servicios y aplicaciones, mejoramiento en las políticas de Backup, eficiencia energética, aislamiento y seguridad, ahorro de costos, entre otros. Para el segundo, la

investigación determino que en el Plan de Acción del MinTIC para el 2020 se tiene un monto aproximadamente de \$24.637.176.643 pesos, para la ejecución de proyectos como el que se plantea en la propuesta. En ese sentido, la brecha y costos estimados del presupuesto de implementación, para horas de desarrollo, inversión en infraestructura, inversión del Chatbot, implementación y mantenimiento por tres años, es de “Quinientos Setenta y Cinco Millones de Pesos” \$575.000.000, de conformidad con las cotizaciones que fueron presentadas por tres empresas de tecnología, Google, Amazon y Microsoft. Por consiguiente, no se habría inconvenientes financieros para el desarrollo del Modelo.

En cuarto lugar, la propuesta de diseño del Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la DICOM alineado a la arquitectura de la organización. Se le dio alcance en el numeral 7.10, 7.11, 7.12, 7.13 del capítulo 7 “Diagnóstico organizacional” y el capítulo 8 “Plan de Intervención”. Donde se desarrolló la definición de la ruta, procesos críticos, arquitectura misional, arquitectura del proceso (AS-IS) y (TO-BE), análisis de brechas, modelo de arquitectura empresarial ajustado al Chatbot, la arquitectura del Chatbot, la propuesta de implementación del Chatbot y los criterios de evaluación de la tecnología a implementar. Se concluyó que la tecnología que más se ajusta a las necesidades generales y específicas del Modelo, es la arquitectura de Microsoft “Azure Bot Service” que permite acoplarse con el directorio activo sobre la nube de servicios de Microsoft y las aplicaciones nativas o internas de servicio, sobre la nube privada de aplicaciones y bases de datos a través del Master Data Management (MDM), que permite dar todas garantías técnicas a nivel infraestructura, software o interoperabilidad, para dar respuesta a las PQRSD de primer nivel que ingresen a la Dicom. Por otra parte, el Modelo evidenció que la interoperabilidad entre el Chatbot y las plataformas AuraPortal BPMS y el ICS Front Office del SGE, permitirán la posibilidad de brindar información del estado de los trámites a los grupos de interés, que es una de las PQRSD que con mayor frecuencia se presenta en la Entidad por los diferentes canales de atención.

En quinto lugar, la propuesta del plan de acción para la implementación del diseño del modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management System (BPMS) del MinTIC para el área de la DICOM. Se le dio alcance en el numeral 8.7 del capítulo 8 “Plan de Intervención”. Donde se estableció i) la estimación de los recursos para adelantar las actividades, ii) duración de cada actividad, iii) fechas de

inicio y finalización de las actividades, iv) la ruta crítica y v) la holgura total, de acuerdo con los lineamientos de la (Guía del *PMBOK*®) a través de las fases de inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre. En síntesis en análisis determinó que la ruta crítica del proyecto se encuentra en el paso a producción de la aplicación, lo que implica los respectivos ajustes a nivel de infraestructura, aplicaciones y bases de datos de la Entidad, con una holgura total de principio a fin de cuatro meses, tiempo que se puede extender por factores externos al proyecto, como la emergencia sanitaria que actualmente está enfrentando el país.

Finalmente, como una de las conclusiones de la investigación, fue que para el desarrollo de la misma se aplicaron muchos de los conocimientos que se adquirieron a lo largo de las materias vistas en la Maestría, por ejemplo, para el tema de análisis de informes se aplicó lo visto en inteligencia de negocios y analítica de datos, para el tema de desarrollo y análisis de las encuestas, se aplicó lo visto en el conocimiento recurso estratégico de la organización, para el tema de análisis de software, infraestructura y sistemas de información, se aplicó lo visto en gerencia de sistemas y tecnologías de la información, para temas de arquitectura empresarial y diseño del modelo se aplicó lo visto en arquitectura de los sistemas de información, para análisis de la análisis financieros y estimación del costo total del proyecto, se aplicó lo visto en estrategias de negociación y contratación y formulación económica de proyectos y para el tema de la propuesta de desarrollo del proyecto, se aplicó lo visto en factores de éxito para la gerencia de proyectos. Es decir, que la investigación cuenta con todo el respaldo a nivel de científico y académico, pues de no haber visto estas materia hubiera sido una tarea imposible de realizar.

9.2. Recomendaciones

Inicialmente el proyecto tiene una etapa inicial que busca la implementación del Modelo a través de un piloto en el área de la DCom, con la ayuda de la Oficina de TI y el proveedor de tecnología Microsoft. Sin embargo, el Modelo cuenta con dos etapas de evolución, la primera es extender las ventajas y funcionalidades del asistente virtual a otras áreas del Ministerio, y la segunda busca realizar la configuración automática de respuestas de voz en español a través de la interoperabilidad con el centro de atención de llamadas

telefónicas de la Entidad. Esto significa que el usuario no sabrá que quien le está resolviendo sus inquietudes, si es un Bot o asistente virtual y no un humano.

Por otra parte, para la implementación del modelo propuesto se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

A nivel de arquitectura empresarial y del Chatbot

- Inicialmente el monitoreo y la administración deben estar a cargo de la Oficina de TI y de la DCom. Posteriormente para las etapas de evolución debe pasar a cargo del GIT del Fortalecimiento con las Relaciones con los Grupos de Interés de la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana, quien por funciones tiene la competencia de garantizar la oportuna y efectiva atención de los grupos de interés y la medición de los tiempos de atención de PQRSD que ingresan a la Entidad.
- Es esencial que los QnA Maker como servicios API sobre la nube, se encuentren cuidadosamente alimentados y configurados en la etapa de enriquecimiento de la base de conocimiento cuando se está entrenando el Bot Service, mediante la configuración de preguntas frecuentes, manuales y documentos que el Ministerio ha recopilado durante varios años.

A nivel de implementación

- La funcionalidad multiplataforma requiere una arquitectura alineada con las necesidades técnicas de la Entidad, entre ellas: chat en sitio web, apoyo al centro de atención telefónica o Call Center (maquina/humano), atención a redes sociales y correos electrónicos, integración e interoperabilidad con los sistemas de información nativos de atención de tramites de AuraPortal BPMS y SGE. Esto garantizará la interoperabilidad para dar acceso a la operación en la nube y la integración con la planta telefónica. Para ello, es indispensable que en las mesas de trabajo que se van a adelantar con el proveedor Microsoft y la Oficina de TI, se especifique de manera clara y detallada los requerimientos funcionales de interoperabilidad a través del Master Data Management (MDM).
- Se debe solicitar a los proveedores de AuraPortal BPMS y SGE, que modifiquen su servicio web de “Estado del Trámite” para que sea consumido por la Aplicación Insights de Azure Bot Service. En ese sentido, la DCom dentro de su Plan de Automatización de Sistemas de Información 2020 -2021, tiene como uno de sus

requerimientos funcionales generales, el desarrollo de la interoperabilidad entre los sistemas nativos y el Chatbot. Se debe hacer seguimiento al mismo en conjunto con la Oficina de TI y los proveedores de los sistemas.

- Es importante recalcar la importancia de la interoperabilidad de Bot Service con el nuevo Sistema de Gestión Documental y Archivo (SGDA), teniendo en cuenta que toda PQRSD que ingrese al Ministerio debe tener carácter oficial a través de un número de radicación, y en ese mismo sentido si el Bot genera una respuesta, esta debe enviarse por el SGDA con su respectivo número de registro de salida. Lo cual facilita la gestión de la atención a los grupos de interés y control sobre los indicadores de atención de tiempos de respuesta.

Otros aspectos

- Capacitación; debe tener un programa concreto y manejo efectivo del tiempo, para dar alcance a las necesidades particulares de las áreas y los objetivos del Ministerio, se debe establecer metas e instrumentos de medición que garanticen la apropiación del conocimiento. Si es necesario, realizar refuerzo de lo aprendido mediante evaluaciones parciales y finales.
- Apropiación; se recomienda el acompañamiento de la Oficina de TI y el proveedor de la herramienta Microsoft, para las primeras semanas que la aplicación pase a ambiente de producción, por si se presenta fallas altas, medias o bajas, de acuerdo con los ANS.
- Divulgación, debe ser conjunta entre la DCom, el GIT del Fortalecimiento con las Relaciones con los Grupos de Interés de la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana, la Oficina TI y la Oficina Asesora de Prensa, con el fin de coordinar la estrategia, piezas publicitarias y lanzamiento de la iniciativa, ojala con la participación de la Ministra de TIC.

10. Referencias

- Ana Muños de Frutos. (2015). *¿Qué es Inteligencia Artificial? | Tecnología - ComputerHoy.com*. <https://computerhoy.com/noticias/software/que-es-inteligencia-artificial-38173>
- CPC, Diario del Congreso Republica de Colombia (1991).
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.htm
|
- Bernardo-Quintero, J., & Duitama-Muñoz, J. F. (2011). Reflexiones acerca de la adopción de enfoques centrados en modelos en el desarrollo de software. *Reflections on the Adoption of Model-Based Approaches for Software-Development.*, 15(1), 219–243.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=75236922&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Boutros, T., & Purdie, T. (2014). *Process-Oriented Architecture (POA)*. McGraw-Hill Education.
<https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071817660/chapter/chapter4>
- Business Insider. (2016, December 14). *80% of businesses want chatbots by 2020 - Business Insider*. 2016. <https://www.businessinsider.com/80-of-businesses-want-chatbots-by-2020-2016-12>
- Calkins, M. (2019, June 11). *Qué es el «low code» y por qué es tan importante para las empresas*. 2019. https://www.abc.es/tecnologia/informatica/software/abci-code-y-importante-para-empresas-201906110128_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F
- Carnett, L. (2018). Are Chatbots Here to Stay? *Response*, 26(4), 48.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=127711707&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

Conexiónesan. (2016). ¿Qué es la guía del PMBOK? *Conexión Esan*.

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/09/que-es-la-guia-del-pmbok/>

Ley 1474, (2011) (testimony of Congreso de Colombia).

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1474_2011.html

Data, D. (2007). La inteligencia artificial y las herramientas de análisis aceleran el ritmo de la transformación digital en el lugar de trabajo. In *Business Wire (Español)*.

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bwh&AN=bizwire.c79655554&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

Ley 1341 de 2009, 2009-07-30 (2009).

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html

Ley 1978 de 2019, 2019-07-25 (2019).

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1978_2019.html

Dinero. (2017, March 13). *Automatización en las empresas colombianas en el 2020 según Deloitte*. 2017.

<https://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/automatizacion-en-las-empresas-colombianas-en-el-2020-segun-deloitte/242846>

Duarte, M. R. (2018, September 20). *La automatización: su impacto global y regional*.

2018. <https://www.alainet.org/es/articulo/195441>

EAN. (2020, May 5). *Modelo de Modernización para la Gestión Organizaciones –MMGO–*.

<http://edicionesean.ean.edu.co/index.php/productos-de-investigacion1/libros/libros-impresos/27-libros-impresos/83-modelo-de-modernizacion-para-la-gestion-organizacional-mmgo>

Fajardo, C. H. T. (2019). *Arquitecturas Empresariales*.

Gido, J., & Clements, J. P. (2018). Administración Exitosa de Proyectos. In Cengage Learning Editores (Ed.), *International Journal of Project Management*.

[https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00054-X](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00054-X)

- Han, Vi. (2017). Are Chatbots the Future of Training? *TD: Talent Development*, 71(9), 42–46.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=124943602&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Herrero-Diz, P., & Varona-Aramburu, D. (2018). Uso de chatbots para automatizar la información en los medios españoles. *El Profesional de La Información*, 27(4), 742.
<https://doi.org/10.3145/epi.2018.jul.03>
- INDEPRO Ingeniería de Procesos. (2018). *Inicio - Indepro Ingeniería de Procesos*. INDEPRO. <http://indepro.com.co/>
- Marcos Merino. (2014, July 12). *¿Qué es una API y para qué sirve?* 2014.
<https://www.ticbeat.com/tecnologias/que-es-una-api-para-que-sirve/>
- Mathieson, S. A. (2018). Chatbots demonstrate diverse range of uses. *Computer Weekly*, 21–25.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=130143340&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Meseguer Gonzalez, P., & Badia, R. L. de M. (2017). *Inteligencia artificial*. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
<https://elibro.net/es/lc/bibliotecaean/titulos/42319>
- Microsoft. (2019, June 3). *What is Azure Application Insights? - Azure Monitor | Microsoft Docs*. 2019. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-monitor/app/app-insights-overview>
- Microsoft Azure. (n.d.-a). *Azure Cognitive Search: Servicio de búsqueda en la nube | Microsoft Azure*. Retrieved July 31, 2020, from <https://azure.microsoft.com/es-es/services/search/>
- Microsoft Azure. (n.d.-b). *Bing Spell Check API | Microsoft Azure*. Retrieved July 31, 2020, from <https://azure.microsoft.com/es-es/services/cognitive-services/spell-check/>
- Microsoft Azure. (n.d.-c). *Language Understanding | Microsoft Azure*. Retrieved July 31, 2020, from <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/language->

[understanding-intelligent-service/](#)

Microsoft Azure. (n.d.-d). *QnA Maker API | Microsoft Azure*. Retrieved July 31, 2020, from <https://azure.microsoft.com/es-es/services/cognitive-services/qna-maker/>

Microsoft Chattigo. (2018). *Chattigo | Solicita tu demo gratis Transformamos estratégicamente tu sistema de atención al cliente*. Microsoft Chattigo. <https://www.chattigo.com/>

Resolución 2034 de 18 de octubre de 2016 - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, (2016) (testimony of Ministerio de TIC). <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/52139:Resolucion-2034-de-18-de-octubre-de-2016>

Decreto 1414 de 2017, 2017 (2017). <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/57805:Decreto-1414-de-25-de-agosto-de-2017>

Ministerio de TIC. (2018, September 23). *Historia - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. 2018-02-26. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Acerca-del-MinTIC/Historia/>

Ministerio de TIC. (2019a). *Plan Estratégico de Talento Humano* .

Ministerio de TIC. (2019b). *Plan TIC (2018-2022) El futuro Digital es de Todos*. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

Ministerio de TIC. (2019c). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI) de MinTIC 2019 - 2023*. In 2019. https://mintic.gov.co/portal/604/articles-5271_Peti.pdf

Ministerio de TIC. (2020a). *Acerca del MinTIC - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. 2020-02-07.

Ministerio de TIC. (2020b). *PQRSD - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. 2020. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/2506:PQRS>

- Ministerio de TIC. (2020c, March 31). *Plan de acción 2020 primer trimestre. 2020*.
https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-1785_avances_plan_de_accion_mintic_primer_trimestre_2020.pdf
- Perazo, C. (2017). La inteligencia artificial ya impacta en los negocios. *Revista IDEA*, 40(266), 48–52.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=127364105&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Perazo, Ci. (2018). Inteligencia artificial sobre ruedas. *Revista IDEA*, 268, 70–74.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=130927922&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Perez Uribe, R. (2013). *MMGO.ELCONCEPTO* (p. 62).
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2496.6640>
- Portafolio. (2019, December 16). *¿Cómo es la automatización de procesos en Colombia?* | *Negocios* | *Portafolio*. 2019. <https://www.portafolio.co/negocios/como-es-la-automatizacion-de-procesos-en-colombia-536586>
- Decreto Ley 0019 de 2012*, (2012) (testimony of Presidencia de la Republica).
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_0019_2012.html
- Decreto Ley 2106 de 2019*, (2019) (testimony of Presidencia de la República).
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2106_2019.html
- RAE. (2019). *inteligencia* | *Definición* | *Diccionario de la lengua española* | RAE - ASALE. 2019. <https://dle.rae.es/inteligencia#2DxmhCT>
- Reynolds, M. (2017). AReynolds, M. (2017). AI coach helps chatbots seem more human. *New Scientist*, 235(3135), 14. Retrieved from
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=124189434&lang=es&site=ehost-live&scope=sitel> coach helps chatbots seem more human. *New Scientist*, 235(3135), 14.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=124189434&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

- Rosales, L. P. P. (2004). Instrumentos de la Inteligencia Artificial para la adquisición y gestión del conocimiento. ¿capaces de apoyar el aprendizaje organizacional? *Administracion y Organizaciones*, 7(13), 53–67.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=24885286&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- SAHOTA, N., & ASHLEY, M. (2020). HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE WILL CHANGE OUR LIVES. In *Saturday Evening Post* (Vol. 292, Issue 4, pp. 48–53). Saturday Evening Post Society, Inc..
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=143886233&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Sampieri, C. F. C., & Baptista, P. L. (2014). *Metodología de la investigación* (McGRAW-HILL (ed.); 6th ed.). McGRAW-HILL. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- TICBeat. (2016, September 10). *La historia de la inteligencia artificial: desde los orígenes hasta hoy*. 15 Septiembre; Universidad Corporativa MinTIC.
<https://doi.org/Axentunnel>
- Tomasini, C. (2017). Inteligencia Artificial a tus órdenes: Saber qué dicen de tu empresa en redes sociales, qué quieren tus clientes y cómo comunicarte con ellos de manera más personal son algunas de las posibilidades que ya brinda esta tecnología. *Entrepreneur Mexico*, 25(10), 78–82.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ent&AN=127711690&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Velázquez, F. (2018). Entra en la mente de tu cliente (cover story). *Entrepreneur Mexico*, 26(3), 38–40.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ent&AN=129432781&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Weeks, C. (2018). Chatbots are ruining the customer experience. Here's how to fix it. *Enterprise Innovation*, 1.

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=129657671&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

Zambrano, D. F. R., & Rodriguez, D. F. Z. (2009). *¿Qué es inteligencia artificial?* El Cid Editor | apuntes. <https://books.google.com.co/books?id=TaGIAQAACAAJ>

A. Anexo. Análisis de arquitectura de sistemas de información, arquitectura de software e infraestructura tecnológica

Arquitectura de los sistemas de información de la DICom

La DICom está conformada por la Subdirecciones para la Industria de Comunicaciones (SICom), Radiodifusión Sonora (SRDS) y Asuntos Postales (SAPos), y los Grupos Internos de Trabajo de Gestión de Espectro Radioeléctrico (GITGERE) y Gestión de Cobro Coactivo y Garantías (GITGCG).

Dichas áreas apoyan la atención de procesos mediante plataformas IT; el Sistema de Gestión de Espectro (SGE), AuraPortal BPMS y Plus, las tres cuentan con sistemas de información nativos y personalizados, estos últimos se han desarrollado de acuerdo con la reglamentación particular que tiene cada tramite, la descripción de las plataformas y sus sistemas de información se describe a continuación:

Sistema de Gestión de Espectro (SGE) y sus módulos

El SGE es una plataforma IT y gestor de información diseñado para la atención, gestión y administración de la asignación y uso del espectro radioeléctrico, de manera general se encuentra compuesto por el ICS Front Office, como módulo web de proceso y análisis técnico simplificado, el ICS Manager, como la herramienta de gestión de procesos con un repositorio centralizado de información y el HTZ Communications anterior ICS Telecom, como la herramienta de análisis técnico de telecomunicaciones.

Ahora bien, las aplicaciones nativas del SGE se utilizan para adelantar los análisis administrativos y técnicos de las solicitudes que ingresan para asignación de frecuencias radioeléctricas, creación de cartografía para los análisis técnicos de telecomunicaciones y diseño de antenas. En cuanto a los desarrollos personalizados, brindan apoyo a procesos específicos de la Subdirección para la Industria de Comunicaciones, Radiodifusión Sonora y la Agencia Nacional del Espectro (ANE), el detalle de estos se encuentra en la tabla 15:

Tabla 15 - Módulos de Sistema de Gestión de Espectro SGE

SGE				
Tipo	SI	Detalle de Operatividad	Usuario	Áreas
Nativas	ICS Manager, ICS Telecom, ICS Map Server y Antios.	Permiten realizar los análisis administrativos y técnicos para la gestión de la asignación de frecuencias radioeléctricas, diseño de cartografía y antenas.	Interno	Industria y Radio
Desarrollos Personalizados (ICS Front Office)	Calculadora de Contraprestaciones.	Permite a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones hacer el cálculo de las contraprestaciones por el uso del espectro radioeléctrico.	Externo	Usuario (PRST) ²⁵
	Certificados de ERE.	Permite a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones solicitar y atender de forma automática las certificaciones por el uso del espectro radioeléctrico	Externo	Usuario (PRST)
	Módulo de Auditoria.	Permite a la oficina de control realizar las auditorias para verificar cambios que se han realizado en las bases de datos de la asignación del espectro radioeléctrico a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.	Interno	DICom y Oficina de Control Interno
	Módulo de procesos de selección objetiva (solicitud de frecuencias para bandas bajas y altas).	Permite a usuarios (proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones) solicitar frecuencias para el uso del espectro radioeléctrico en línea, y en ese mismo sentido, también permite llevar la agestión de las solicitudes que ingresan por parte de los funcionarios que atienden el proceso.	Externo e Interno	Industria GITGERE ²⁶ ANE ²⁷ y Usuario
	Módulo de Resoluciones y actualización de plantillas.	Permite proyectar, corregir y emitir los actos administrativos “resoluciones” para la asignación por el uso del espectro radioeléctrico.	Interno	Industria GITGERE y Radio
	Módulo de solicitudes de cancelación de espectro radioeléctrico.	Permite a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones solicitar en línea las solicitudes de cancelación de frecuencias por el uso del espectro radioeléctrico.	Interno	Industria GITGERE y Radio
	Módulo de cuadros técnicos de red.	Permite a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones la descarga en línea de los cuadros de características técnicas de red, el cual sintetiza las frecuencias autorizadas, numero de redes, área de cobertura, características técnicas de los equipos de transmisión y recepción, indicativos, entre otros.	Interno	Industria GITGERE y Radio
	Módulo cesión de expedientes.	Permite hacer en línea la cesión de redes entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.	Interno	Industria GITGERE y Radio
	Módulo de actualización de firmas.	Permite realizar la actualización de las firmas escaneadas, digitalizadas y certificadas del director y subdirectores del área. En caso de que se esté cubriendo un periodo de vacaciones o incapacidad.	Interno	Industria GITGERE y Radio
	Módulo parámetros resolución 2734 de 2019 (Valor Anual de la Contraprestación para enlaces microondas)	Permite realizar los ajustes de los parámetros técnicos y la formula por la contraprestación por el uso del espectro para redes punto a punto (enlaces microondas).	Externo e Interno	Industria GITGERE y Usuario

²⁵ PRST – Se refiere a Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones

²⁶ GITGERE – Se refiere al Grupo Interno de Gestión de Espectro Radioeléctrico

²⁷ ANE - Se refiere a la Agencia Nacional del Espectro

SGE				
Tipo	SI	Detalle de Operatividad	Usuario	Áreas
	Módulo de radiodifusión sonora. Comunitarias + étnicos.	Permite hacer en línea a los concesionarios de emisoras comunitarias solicitar frecuencias en AM o FM.	Interno	Radio
	Módulo de manifestación de interés para emisoras comerciales.	Permite hacer en línea a los concesionarios de emisoras comerciales solicitar frecuencias en AM o FM.	Externo e Interno	Radio
	Módulo rehabilitar expedientes.	Permite habilitar nuevamente expedientes de emisoras que se encontraban fuera de vigencia y así poder trabajar en autorizaciones, modificaciones o cancelaciones de frecuencias por el uso del espectro radioeléctrico.	Interno	Radio
	Módulo de viabilidad.	Permite realizar los análisis técnicos para la asignación de frecuencias en AM y FM.	Interno	Radio
	Módulo concejo nacional electoral derecho de oposición.	Permite a las emisoras que cuentan con espectro radioeléctrico asignado, registrar las franjas de horario con mayor audiencia, para permitir a los partidos políticos que se declaren en oposición al gobierno a desarrollar sus espacios, de acuerdo con la normatividad vigente.	Externo e Interno	Radio y Usuarios (PRST)

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

AuraPortal BPMS y sus módulos:

“AuraPortal es la plataforma low-code más completa para crear rápidamente soluciones empresariales y aplicaciones de negocio ilimitadas. Además, combina la sofisticación de un iBPMS (Intelligent Business Process Management Suite) para la automatización de procesos en entornos de integración, innovación y diseño intuitivo, permitiendo transformar de principio a fin, todas las operaciones de negocio de forma sencilla” Fuente: <https://www.auraportal.com/es/>

De acuerdo con lo anterior, es una plataforma IT desarrollada para permitir la sistematización, digitalización, automatización y administración de procesos nativos en las organizaciones, cuenta con diferentes funcionalidades que permiten prestar mejores servicios de cara a los usuarios como a los funcionarios o empleados propios de la Entidad. De manera similar que el SGE, cuenta con herramientas nativas que son fáciles de implementar y desarrollos personalizados de acuerdo con las necesidades propias del área. Las primeras cuentan con la posibilidad de desarrollar formularios especializados para el Core del negocio a partir de formulario básicos, también permite generar cifras y estadísticas de los flujos de los procesos, el monitoreo detallado de los mismos y la administración de las credenciales de acceso para usuarios y funcionarios, entre otros.

Por otra parte, en BPMS AuraPortal se han desarrollado sistemas de información personalizados con objetivos y alcances distintos, pero de manera general permite a los

usuarios realizar radicaciones de las solicitudes en línea, realizar subsanaciones de ser requeridas, seguir el avance del trámite y obtener una respuesta digital virtual mediante plantillas predefinidas y con mecanismos de seguridad. En cuanto a la herramienta interna, permite realizar procesos de validación de la información, solicitar subsanación, emitir respuestas digitales virtuales, administrar una sola base de datos, modificar plantillas, generar reportes y estadísticas y llevar la administración y gestión de los procesos, entre otros, el detalle de estos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 16 - Módulos del AuraPortal BPMS

Auraportal BPMS				
Tipo	SI	Detalle de Operatividad	Usuario	Áreas
Nativas	Formularios, Dashboard, Monitoreo de Procesos y administración de credenciales.	Permiten generar los formularios de acceso para los usuarios, cifras y estadísticas de los flujos de los procesos, monitoreo detallado de los mismos y la administración de las credenciales de acceso para usuarios y funcionarios.	Externo e Interno	Usuario y DCom
Desarrollos Personalizados	Autorización para la Venta de Equipos Terminales Móviles (AVETM).	Este módulo permite a las personas naturales y jurídicas solicitar en línea la autorización para la venta de equipos terminales móviles y también a los funcionarios encargados del trámite realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada. Lo anterior, con el fin que dicho segmento de clientes o usuarios pueda comercializar teléfonos celulares o inteligentes en el país.	Externo e Interno	Usuario y DCom
	Registro Único de TIC (industria) (RUTIC)	Este módulo permite a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones solicitar en línea el registro único de TIC y también a los funcionarios encargados del trámite realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada. Lo anterior, con el fin que dicho segmento de clientes o usuarios pueda operar sus servicios de telecomunicaciones en el país.	Externo e Interno	Usuario y DCom
	Registro Único de TIC (radio) (RUTIC)	Este módulo permite a los concesionarios de radiodifusión sonora (emisoras comunitarias, comerciales o interés público) solicitar en línea la autorización del registro único de TIC y también a los funcionarios encargados del trámite realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada. Lo anterior, con el fin que dicho segmento de clientes o usuarios pueda operar sus servicios de telecomunicaciones en el país.	Externo e Interno	Usuario y DCom
	Radioaficionados y Banda Ciudadana (RABCA)	Este módulo permite a personas naturales o asociaciones de radioaficionados sin ánimo de lucro solicitar en línea los siguientes trámites: <ul style="list-style-type: none"> • Autorización de licencias de radioaficionado o la banda ciudadana. • Autorización y registro como asociación de radioaficionado de carácter regional o nacional. • Autorización de indicativos temporales para eventos o certámenes de radioaficionados. 	Externo e Interno	Usuario y DCom

Auraportal BPMS				
Tipo	SI	Detalle de Operatividad	Usuario	Áreas
		<ul style="list-style-type: none"> Autorización de frecuencias de operación para estaciones de radioaficionados. Permisos temporales de operación para ciudadanos extranjeros que se encuentran de paso por el país. Presentación de exámenes en línea para obtener la licencia de radioaficionado. El registro de equipos y actualización de datos. El permiso Internacional de radioaficionado. La renovación, el reingreso o duplicado de la licencia de radioaficionado. <p>A nivel interno, permite a los funcionarios encargados del trámite pueden realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada.</p>		
	Registro Proveedor Capacidad Satelital (RPCS)	<p>Este módulo permite a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones solicitan en línea el registro como proveedores de capacidad satelital y también los funcionarios encargados del trámite pueden realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada.</p> <p>Lo anterior, con el fin que dicho segmento de clientes o usuarios pueda operar sus servicios de telecomunicaciones en el país.</p>	Externo e Interno	Usuario y DCom
	Módulo de Consulta y Verificación de IMEI (MCVIMEI)	Este módulo permite a los importadores o distribuidores de teléfonos inteligentes o celulares, consultar en línea los IMEI de los equipos terminales móviles que pretenden importar al país y también a los funcionarios encargados del trámite realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada.	Externo e Interno	Usuario y DCom
	Módulo de Paz y Salvo Derechos de Autor (PSDA)	Este módulo permite a los concesionarios de radiodifusión sonora (emisoras comunitarias, comerciales o de interés público) solicitar en línea los certificados de paz y salvo de derechos de autor de acuerdo con los títulos de Sayco y Acimpro y también a los funcionarios encargados del trámite realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada.	Externo e Interno	Usuario y DCom
	Habilitación y Registro Postal, Mensajería Expresa y Postales de Pago (HRP)	Este módulo permite a los operadores postales solicitar en línea la habilitación del registro postal y también a los funcionarios encargados del trámite realizar actividades de gestión y atención de los procesos de manera sistematizada, digitalizada y automatizada.	Externo e Interno	Usuario y DCom

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Plus y sus módulos:

Plus es la base de datos única de la Entidad, tiene como propósito consolidar y gestionar la información administrativa de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, como información fundamental que permite a otras áreas realizar actividades de generación

y vigilancia de las contraprestaciones por el uso del espectro radioeléctrico. Sus módulos solo son personalizados, el detalle de estos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 17 - Módulos de Plus

Tipo	SI	Plus	Usuario	Áreas
Desarrollos Personalizados	Base de Datos Única BDU Plus.	El aplicativo web diseñado para que los funcionarios de la Entidad tengan acceso a la base de datos única de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, mediante unos perfiles específicos de acuerdo con el rol que desempeña el profesional. Cuenta con un módulo de creación o actualización del operador, manejo de expedientes, creación o actualización de contactos, cobro persuasivo y atención de solicitudes del operador.	Interno	Modificación: DCom, DVC ²⁸ , GIT FyC ²⁹ , ANE y Despacho del Ministro. Consulta; GITCC, Oficina de Control Interno y DCom.
	Sistema de Pólizas y Garantías.	Este módulo permite cargar las pólizas en físico que deben presentar los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, como garantías por el uso del espectro radioeléctrico y la prestación de servicios TIC. El sistema actualmente solo es funcional de cara a la Entidad, no presta ningún valor a los usuarios, pues el trámite se recibe en físico.	Interno	DCom Se planeó para dar acceso a (DVC, GIT Cartera y Contratación). Sin embargo, actualmente no hay operación.
	Sistema de Notificaciones.	Este módulo permite realizar el proceso de notificación de cara al usuario de los diferentes actos administrativos que expide la Entidad. Cuenta con aplicación web de cara al usuario en caso de que desee notificarse electrónicamente y una aplicación interna para la gestión y control del proceso para los funcionarios.	Interno	Modificación; DCom, DVC y Secretaría General, Consulta; Despacho (consulta) y Control Interno
	Sistema de Gestión de cobro.	Este módulo permite realizar la gestión y el control para adelantar los cobros de operadores en mora, está ligado a la Base de Datos Única BDU Plus.	Interno	DCom y GIT de Cobro Coactivo
	Sistema Integral de Reportes.	Es un módulo especial para generar reportes específicos que necesitan las áreas, los cuales se construyen con la información que reposa en la Base de Datos Única BDU Plus.	Interno	DCom y ANE

Fuente: Elaboración propia con información tomada del MinTIC

Sistemas transversales de apoyo a la gestión de la DCom.

Son los sistemas transversales misionales que se utilizan en toda la Entidad, como se relaciona a continuación:

²⁸ DVC – Se refiere a la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de TIC.

²⁹ GITFC – Se refiere al Grupo Interno de Trabajo de facturación y Cartera.

Tabla 18 - Módulos Transversales

Transversales				
Tipo	SI	Detalle de Operatividad	Usuario	Áreas
Interoperabilidad y apoyo a la gestión de procesos.	ALFANET	Es el sistema de gestión documental de la Entidad, permite recibir las solicitudes que presentan los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones o ciudadanía en general de manera física o virtual y en ese mismo contexto la emisión de la respuesta, esta interoperado con los sistemas nativos de trámites para permitir la radicación de las solicitudes en línea.	Interno	General MinTIC (radicación y registro)
	ZAFIRO	Es el sistema de archivo digital de la Entidad, todas las solicitudes que ingresan en físico por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones o ciudadanía en general se digitalizan y se cargan al sistema,	Interno	General MinTIC (lectura)
	ASPA	Es el sistema de gestión y seguimiento de las metas de los proyectos de la Entidad. Cuenta con un módulo de repostes y alertas (ex-ante) y (ex-post).	Interno	General MinTIC (lectura o escritura)
	SGDA	Será el nuevo Sistema de Gestión Documental y Archivo, actualmente en fase de planeación. Reemplazará a ALFANET, ZAFIRO y el Módulo de Notificaciones de Plus.	Interno y Externo	General MinTIC
	Office 365.	Es el paquete de herramientas de Microsoft creado para trabajar en la nube que incluye entre otros, Office, Azure, OneDrive, Planner, Teams, entre otros.	Interno	General MinTIC

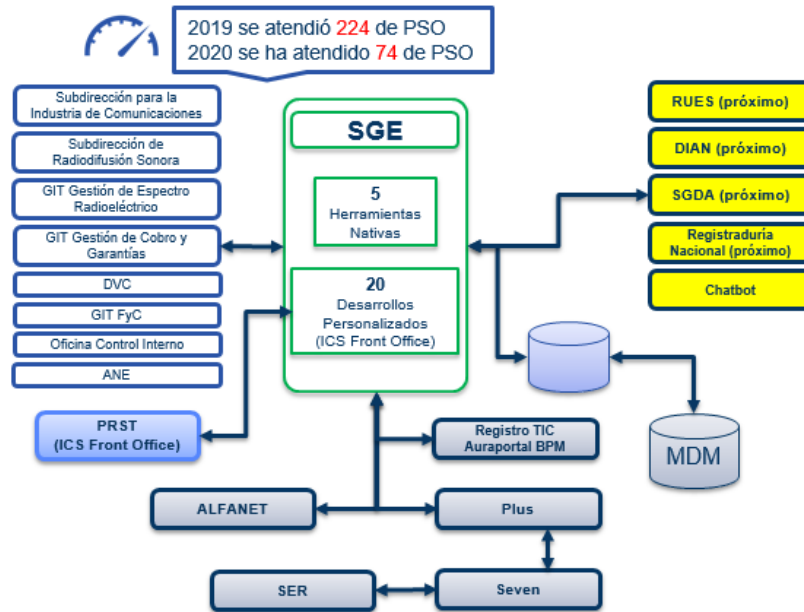
Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Arquitectura de software

Como se explicó en las tablas anteriores, la DICom cuenta con tres plataformas IT para la atención de los procesos misionales del área, el Sistema de Gestión de Espectro (SGE), AuraPortal BPMS y Plus, cada una de ellas cuenta con una arquitectura de software que se ha construido y consolidado durante años mediante los planes de digitalización y automatización de los tramites, el detalle se presenta a continuación:

Arquitectura de software del SGE

Figura 35 – Arquitectura Sistema de Gestión de Espectro SGE



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

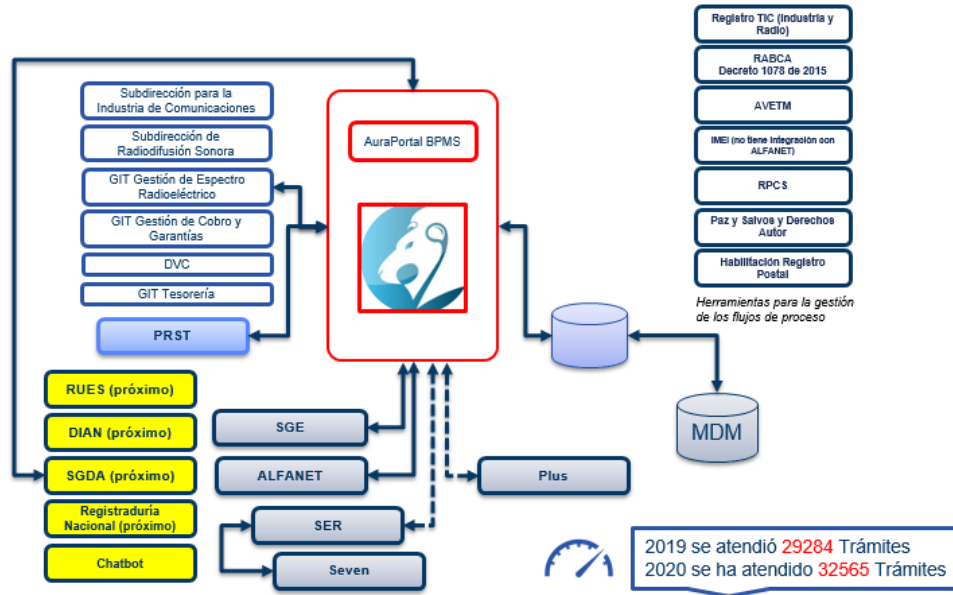
Tabla 19 - Elementos de la arquitectura Sistema de Gestión de Espectro SGE

Elementos	Descripción
	Tramites atendidos 2019 y 2020.
	Áreas de la Entidad que participan en el proceso o consultan información de las bases de datos del sistema.
	Usuario/Cliente (PRST)
	Sistema de información con el que se interopera
	Base de datos de los sistemas de información que hacen parte del SGE
	Próximas integraciones a la plataforma IT
	Tipo de conexiones

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Arquitectura de software del AuraPortal BPMS y sus módulos:

Figura 36 - Arquitectura AuraPortal BPMS



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

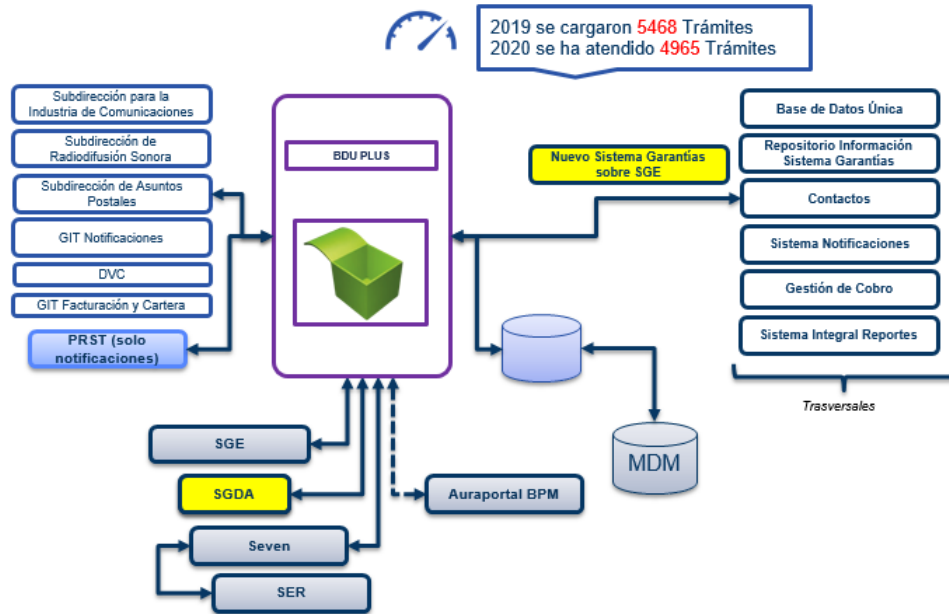
Tabla 20 - Elementos de la arquitectura AuraPortal BPMS

Elementos	Descripción
	Tramites atendidos 2019 y 2020.
	Áreas de la Entidad que participan en el proceso o consultan información de las bases de datos del sistema.
	Usuario/Cliente (PRST)
	Sistema de información con el que se interopera
	Módulos o sistemas de información
	Base de datos de los sistemas de información que hacen parte del SGE
	Próximas integraciones a la plataforma IT
	Tipo de conexiones

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Arquitectura de software Plus y sus módulos

Figura 37 - Arquitectura Plus



Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

Tabla 21 - - Elementos de la arquitectura Plus

Elementos	Descripción
	Tramites atendidos 2019 y 2020.
	Áreas de la Entidad que participan en el proceso o consultan información de las bases de datos del sistema.
	Usuario/Ciente (PRST)
	Sistema de información con el que se interopera
	Módulos o sistemas de información
	Base de datos de los sistemas de información que hacen parte del SGE
	Próximas integraciones a la plataforma IT
	Tipo de conexiones

Fuente: Elaboración propia del autor con información tomada del MinTIC

B. Anexo. Análisis detallado de los informes y reportes de atención de PQRSD y encuesta

Análisis de informes

De acuerdo con la Ley 1474 de 2011 o Estatuto Anticorrupción, el MinTIC debe presentar anualmente una estrategia de lucha contra la corrupción y atención al ciudadano. Dentro de la segunda, uno de los mecanismos de mejora continua se realiza a través de la publicación anual de informes de gestión y reportes de registro público de atención de PQRSD.

Fuente: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/2506:PQRSD>

Ahora bien, antes de abordar el análisis, se debe describir cada una de las siglas del término PQRSD, para ello, el MinTIC presenta siguientes definiciones:

*“(…) **La petición o derechos de petición:** es aquel derecho que tiene toda persona para solicitar o reclamar ante las autoridades competentes por razones de interés general o interés particular para elevar solicitudes respetuosas de información y/o consulta y para obtener pronta resolución de las mismas.*

***Queja:** Cualquier expresión verbal, escrita o en medio electrónica de insatisfacción con la conducta o la acción de los servidores públicos o de los particulares que llevan a cabo una función estatal y que requiere una respuesta. (Las quejas deben ser resueltas, atendidas o contestadas dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de su presentación.*

***Reclamo:** Cualquier expresión verbal, escrita o en medio electrónico, de insatisfacción referida a la prestación de un servicio o la deficiente atención de una autoridad, es decir, es una declaración formal por el incumplimiento de un derecho que ha sido perjudicado o amenazado, ocasionado por la deficiente prestación o suspensión injustificada del servicio. (Los reclamos deben ser resueltos, atendidos o contestados dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de su presentación).*

***Sugerencia:** Cualquier expresión verbal, escrita o en medio electrónico de recomendación entregada por el ciudadano, que tiene por objeto mejorar el servicio que se presta en cada una de las dependencias del Ministerio de Tecnologías de la*

Información y las Comunicaciones, racionalizar el empleo de los recursos o hacer más participativa la gestión pública. (En un término de diez (10) días se informará sobre la viabilidad de su aplicación). (...)

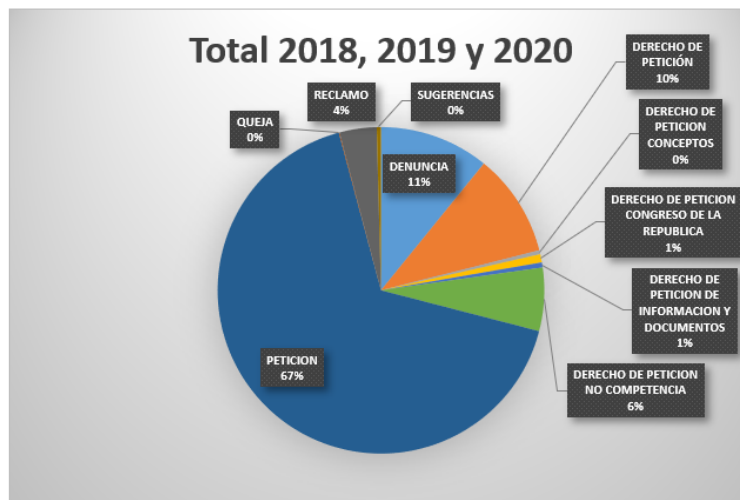
(Ministerio de TIC, 2020b)

En ese contexto, los informes y reportes de atención de los años 2018, 2019 y 2020, arrojaron que ingresaron al MinTIC un total de 43.404 PQRSD durante la suma de esos periodos, 15.369 para 2018, 15.191 para 2019 y 12.844 para lo que va del 2020, como se resume en la tabla 22.

Total 2018,2019 y 2020:

Tabla 22 - Atención PQRSD 2018, 2019 y 2020

Naturaleza	Cantidad
Denuncia	4.710
Derecho de petición	4.432
Derecho de petición conceptos	167
Derecho de petición congreso de la republica	355
Derecho de petición de información y documentos	217
Derecho de petición no competencia	2.719
Petición	28.995
Queja	35
Reclamo	1.594
Sugerencias	180
Total general	43.404



Fuente: MinTIC reportes públicos de atención PQRSD

El 67% pertenece a peticiones, el 11% a denuncias, el 10% a derechos de petición, el 6% a derechos de petición de no competencia, entre otros.

2018:

Naturaleza	Cantidad
Denuncia	2105
Derecho de petición	2233
Derecho de petición conceptos	62
Derecho de petición congreso de la republica	7
Derecho de petición de información y documentos	184
Derecho de petición no competencia	765
Petición	9224
Queja	23
Reclamo	642
Sugerencias	124
Total general	15369

2019:

Naturaleza	Cantidad
Denuncia	2086
Derecho de petición	1673
Derecho de petición conceptos	92
Derecho de petición congreso de la republica	147
Derecho de petición de información y documentos	26
Derecho de petición no competencia	923
Petición	9384
Queja	10
Reclamo	805
Sugerencias	45
Total general	15191

2020:

Naturaleza	Cantidad
Denuncia	519
Derecho de petición	526
Derecho de petición conceptos	13
Derecho de petición congreso de la republica	201
Derecho de petición de información y documentos	7
Derecho de petición no competencia	1.031
Petición	10.387
Queja	2
Reclamo	147
Sugerencias	11
Total 2020	12.844

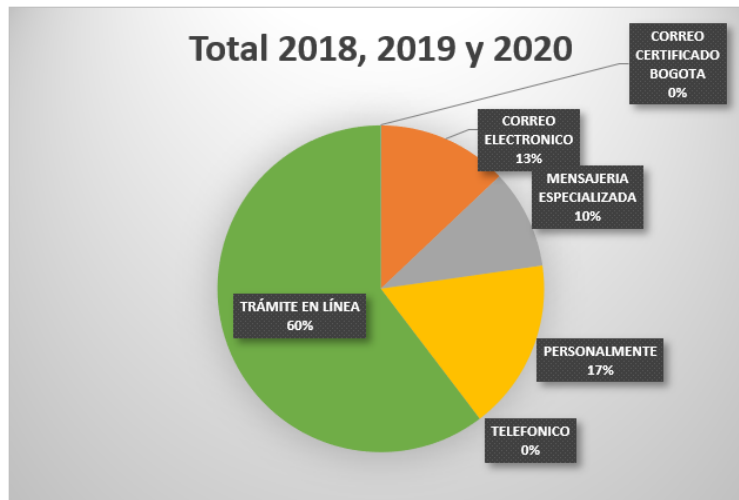
Fuente: MinTIC reportes públicos de atención PQRSD

Ahora bien, las 43.404 PQRSD ingresaron por diferentes canales de atención “Medios Recibido” de los cuales el 60% pertenecen a tramites en línea, el 17% personalmente, el 13%

a correo electrónico, el 10% a mensajería especializada, entre otros, el detalle se visualiza en la tabla 23.

Tabla 23 - Canales de atención PQRSD MinTIC 2018, 2019 y 2020

Medios Recibido	Cantidad
Correo certificado Bogotá	23
Correo electrónico	5.591
Mensajería especializada	4.251
Personalmente	7.343
Telefónico	1
Trámite en línea	26.195
Total general	43.404



Fuente: MinTIC reportes públicos de atención PQRSD

Por otra parte, las 43.404 PQRSD se distribuyeron en diferentes áreas del MinTIC, en color amarillo las áreas que hacen parte de la DCom.

Tabla 24 - Áreas que atienden PQRSD del MinTIC

Área	Cantidad
Despacho del Ministro	970
Despacho del Viceministerio de Conectividad y Digitalización	282
Despacho del Viceministro de Economía Digital	117
Dirección de Apropiación de TIC	1.232
Dirección de Desarrollo de la Industria de TI	2.627
Dirección de Gobierno Digital	900
Dirección de Industria de Comunicaciones	2.133
Dirección de Infraestructura	4.254
Dirección de Promoción de TIC	668
Dirección de Transformación Digital	41
Dirección Vigilancia y Control	578
Fondo de TICs	3

Área	Cantidad
Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales	269
Oficina Asesora de Prensa	158
Oficina Asesora Jurídica	1.118
Oficina Control Interno	11
Oficina Internacional	81
Oficina para la Gestión de Ingresos del Fondo	7
Oficina TI	313
Oficina TI	13
Secretaria General	1.112
Subdirección Administrativa y de Gestión Humana	7.554
Subdirección Asuntos Postales	571
Subdirección de Comercio Electrónico	308
Subdirección de Cultura Digital	170
Subdirección de Digitalización Sectorial	79
Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI	744
Subdirección de Gobierno en Línea	665
Subdirección de Procesos de Apropiación de TIC	489
Subdirección de Vigilancia y control de Comunicaciones	5.067
Subdirección de Vigilancia y Control de Radiodifusión Sonora	691
Subdirección de Vigilancia y Control de Servicios Postales	616
Subdirección Financiera	2.357
Subdirección para la Industria de Comunicaciones	3.611
Subdirección Radiodifusión Sonora	3.595
Total general	43.404

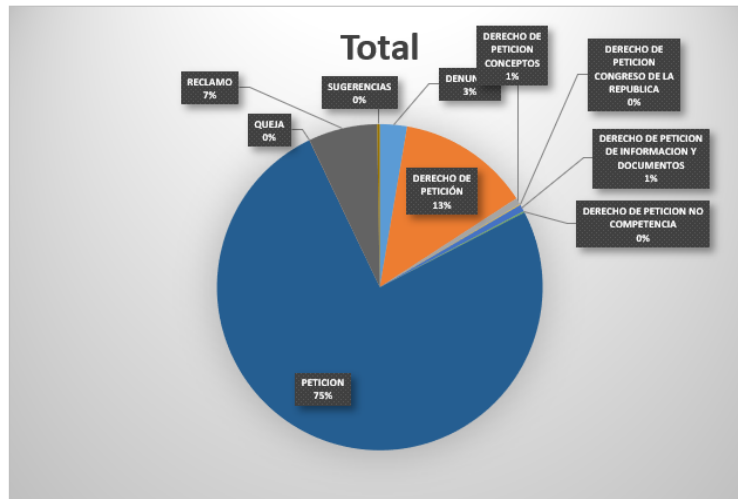
Fuente: MinTIC reportes públicos de atención PQRSD

En ese sentido, a la DCom y sus Subdirecciones ingresaron un total de 9.910 PQRSD que corresponde al 22% de las 43.404 PQRSD que ingresan a la Entidad, las cuales se distribuyen en las siguientes naturalezas y canales de atención:

Tabla 25 - Naturalezas y canales de atención de las 9.910 PQRSD que ingresaron a la DCom

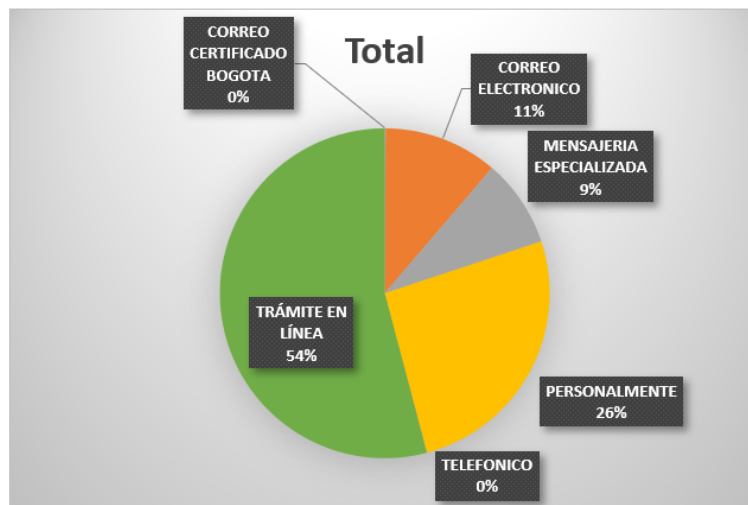
Naturaleza y Canal de Atención	Cantidad
Denuncia	267
Correo electrónico	30
Mensajería especializada	34
Personalmente	26
Telefónico	1
Trámite en línea	176
Derecho de petición	1.303
Correo electrónico	81
Mensajería especializada	211

Naturaleza y Canal de Atención	Cantidad
Personalmente	546
Trámite en línea	465
Derecho de petición conceptos	66
Correo electrónico	4
Mensajería especializada	9
Personalmente	20
Trámite en línea	33
Derecho de petición congreso de la republica	7
Personalmente	4
Trámite en línea	3
Derecho de petición de información y documentos	70
Correo electrónico	8
Mensajería especializada	16
Personalmente	35
Trámite en línea	11
Derecho de petición no competencia	12
Correo electrónico	1
Mensajería especializada	2
Personalmente	3
Trámite en línea	6
Petición	7.479
Correo certificado Bogotá	8
Correo electrónico	944
Mensajería especializada	550
Personalmente	1.660
Trámite en línea	4.317
Queja	3
Mensajería especializada	1
Trámite en línea	2
Reclamo	677
Correo electrónico	41
Mensajería especializada	32
Personalmente	280
Trámite en línea	324
Sugerencias	26
Correo electrónico	1
Personalmente	1
Trámite en línea	24
Total general	9.910



Fuente: MinTIC reportes públicos de atención PQRSD

Se puede visualizar que de las 9.910 de las PQRSD que ingresaron a la DCom, 7.479 el 75% pertenece a peticiones, 1.303 el 13% son derechos de petición el 13%, y 677 el 7% a reclamos, entre los más relevantes, las cuales ingresaron por los siguientes canales de atención:



Fuente: MinTIC reportes públicos de atención PQRSD

Tramites en línea el 54%, personalmente el 26%, correo electrónico el 11%, mensajería especializada el 9%, entre los más relevantes. Esto significa que un 65% o mayoría de los grupos de interés (ciudadanía en general y operadores) están utilizando medios virtuales para realizar sus consultas. Sin embargo, todavía hay un grupo mediano que se resiste y

sigue ingresando sus consultas en físico de manera personal en las instalaciones de la Entidad y por mensajería especializada.

En síntesis, para los años 2018, 2019 y 2020 ingresaron al MinTIC 43.404 PQRSD de las cuales 9.910 llegaron a la DCom y sus Subdirecciones (Industria, Radiodifusión y Postal) que vienen a hacer el 22% del total de la Entidad. De las 9.910 que ingresaron a la DCom y sus Subdirecciones, 7.479 el 75% pertenecen a peticiones, 1303 el 13% a derechos de petición, y 677 el 3% a denuncias, como las más relevante. Las cuales ingresaron por diferentes canales de atención, entre ellos; correo certificado, mensajería especializada 9%, personalmente 26%, correo electrónico 11% y trámite en línea 54%. Estos dos últimos, son las principales fuentes de alimentación de PQRSD de primer nivel, es decir aquellas que su grado de atención es básico, por lo cual se contestan mediante plantillas tipo que son debidamente aprobadas por el área. También se puede evidenciar que en los reportes de registro público de atención de PQRSD, no se contemplan en detalle las consultas que se hacen los grupos de interés por vía telefónica o atención en sitio, teniendo en cuenta que se pierde la trazabilidad en el momento que llegan a los funcionarios de las áreas del MinTIC, pues estas personas no llevan un control de estos.

En conclusión, el 91% de las PQRSD que llegan a la DCom son peticiones, derechos de petición y denuncias, que ingresan en su mayoría por canales virtuales por trámites en línea o correos electrónicos. Esto es importante para el Modelo de Chatbot de IA alineado con los SI BPMS, teniendo en cuenta que son las fuentes de insumo para el asistente virtual. Sin embargo, para determinar de esa mayoría cuales son PQRSD de primer nivel, solo se puede hacer por medio de una encuesta de percepción a los funcionarios y contratistas que hacen parte de la DCom, como se explica a continuación.

Análisis de encuestas

Se desarrolló una encuesta en línea a través Microsoft Forms, que se encuentra en el paquete de Office 365, herramienta ofimática oficial de la Entidad, mediante redacción de preguntas por cuestionario y con un lenguaje técnico con información del área, con un esfuerzo para responder mediante respuestas de opción múltiple, con un formato de preguntas cerradas y abiertas, con precisión de información de selección múltiple de alta incidencia e instrucciones específicas, con una presentación visual sin imágenes y con un plan analítico basado en los objetivos de la investigación.

El diseño de la encuesta se basó con una finalidad y dimensión temporal descriptiva, con un contenido basado en hechos y opiniones, con una muestra de 60 funcionarios entre

empleados de planta y contratistas que trabajan o está involucrados directa e indirectamente con la atención de solicitudes en la DCom. La encuesta se dividió en ocho partes que buscaban identificar el tiempo de respuesta y desarrollo de cada una de las actividades en la atención de trámites y solicitudes de que son radicadas por los diferentes canales de atención al ciudadano de la Dirección de Industria de Comunicaciones (DCom), la ficha técnica de la encuesta se describe a continuación:

Tabla 26 - Ficha técnica de la encuesta

Diseño	
Medio para recopilar datos	Encuesta en línea
Esfuerzo para responder	Respuestas de opción múltiple
Redacción de las preguntas	Cuestionario Lenguaje técnico con información del área
Formato de pregunta	Preguntas cerradas y abiertas
Precisión de la información	La selección múltiple de alta incidencia Instrucciones específicas
Presentación visual	Formulario sencillo sin imágenes
Plan analítico	Basado en los objetivos de la investigación
Finalidad y dimensión temporal	Descriptiva
Contenido	Basada en hechos y opiniones
Definición teórica	¿Cuál es la percepción de la atención de las PQRSD y trámites que ingresan a la DCom por parte de los funcionarios de área?
Definir la población	Funcionarios que hacen parte de la DCom y están a cargo de la atención de las PQRSD y los trámites.
Muestra o población	Entre 50 y 60 personas

Estadísticas de confianza con una muestra entre 30 y 60 personas

Población	10 % de margen de error	5 % de margen de error	2 % de margen de error	90 % nivel de confianza	95 % de nivel de confianza	99 % de nivel de confianza
Entre 30 y 60	30	50	55	50	55	59

Enlace de la encuesta:

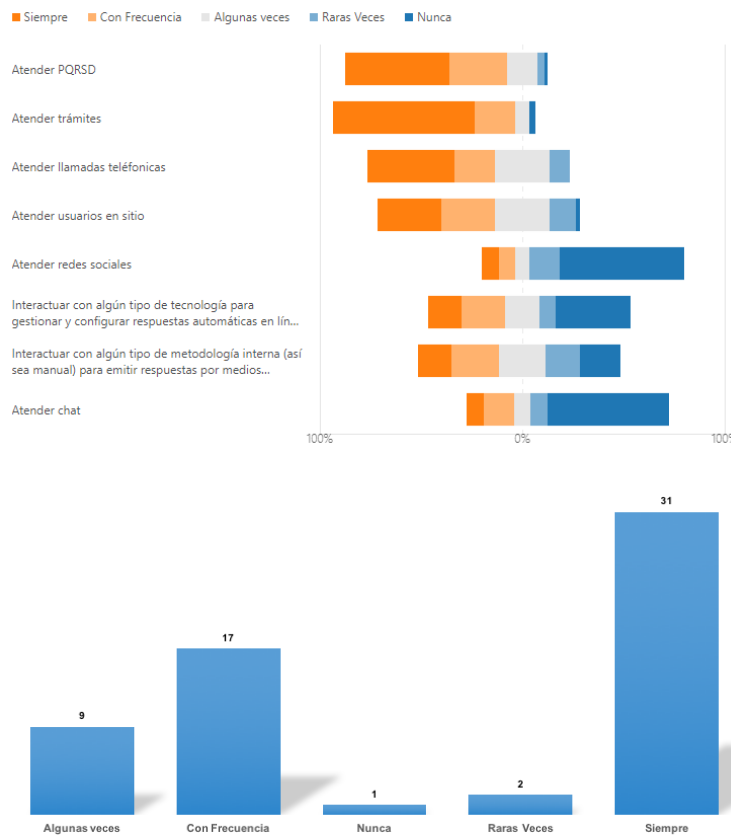
<https://forms.office.com/Pages/AnalysisPage.aspx?id=xnMGGuEkbUe7TbpqkaPFIcPiaTu2kYBNhnc6bGhkKZBURDFUVDIMTkZGR0FDNVJTUDRUUDdXQ0k2Wi4u&AnalyzerToken=I2jBKee8drvoSH2A0bJwXV40yj2EAKxO>

De eso se desprende, que la encuesta haya arrojado los siguientes resultados:

Solicitudes que ingresan a la DCom

La percepción de los funcionarios en cuanto a las solicitudes que ingresan al área evidenció que el 70% de sus actividades son atención de trámites, el 51.7% son atención de PQRSD, el 43.3% es atención de llamadas telefónicas, el 31.7% es atención de usuarios en sitio, como los más relevantes. En ese mismo sentido, 31 personas indicaron que siempre realizan estas actividades, el 17 con frecuencia y 9 algunas veces, como se observa en la figura 38.

Figura 38 - Demanda de tiempo en la atención de PQRSD en la DCom



Fuente: Elaboración propia del autor con Microsoft Forms

Asimismo, la encuesta reveló que los funcionarios dedican siempre el 55% de su tiempo para atender tramites, el 40% para atender PQRSD, el 26.7% para atender llamadas telefónicas y el 16.7% para atender usuarios en sitio, y con frecuencia el 31.7% para atender tramites, el 48.3% para atender PQRSD, el 33.3% para atender llamadas telefónicas y el 31.7% para atender usuarios en sitio, lo que significa que la mayoría de los funciones tienen como percepción que atender PQRSD, tramites y llamadas telefónicas son las actividades que más los desgastan en el área.

Atención de solicitudes de primer nivel

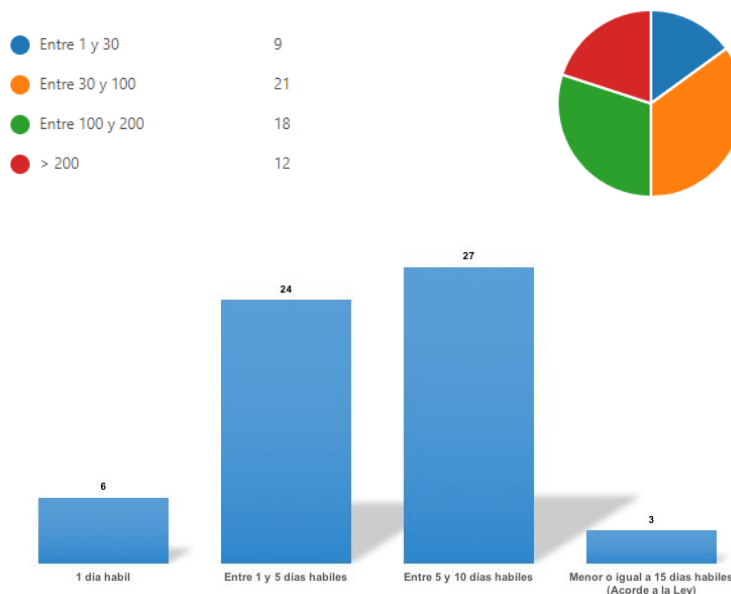
Las solicitudes de primer nivel son las PQRSD que ingresan por los diferentes canales de atención de la Entidad y que su grado de atención es básico, por lo cual se contestan mediante plantillas tipo que son debidamente aprobadas por el área. La encuesta reveló que durante un año de trabajo, el 35% de las personas han recibido entre 30 y 100 PQRSD de primer nivel, el 30% entre 100 y 200, el 20% más de 200 y 15% entre 1 y 30. Esto significa que en promedio cada persona está recibiendo 12 PQRSD al año, si esta cifra la multiplicamos por tres, es decir para los años 2018, 2019 y 2020, se eleva a 36 PQRSD, es decir a la DCom están ingresando 2160 PQRSD de primer nivel.

$$PQRSD (\text{primer nivel}) = 12 * 60 \text{ personas} * 3 \text{ años} = 2160$$

Ahora bien, si 9.910 son las PQRSD que llegaron a la DCom en esos tres mismos años, se podría concluir que esas 2160 el 25.12% se podrían contestar a través del asistente virtual, reduciendo la carga de los funcionarios del área en 1/4 aproximadamente.

Asimismo, el 45% de los encuestados manifestó que se toman entre 5 y 10 días hábiles para dar respuesta a este tipo de PQRSD, el 40% entre 1 y 5 días hábiles, el 10% 1 día hábil y el 5% mayor o igual a 15 días hábiles. Esto significa que 60 personas se están gastando 31 días hábiles en promedio de su tiempo para dar respuesta a este tipo de solicitudes, un tiempo que se podría ahorrar con la ayuda del asistente virtual, el detalle se encuentra en la figura 39.

Figura 39 - Tiempo de respuestas PQRSD de primer nivel de la DCom



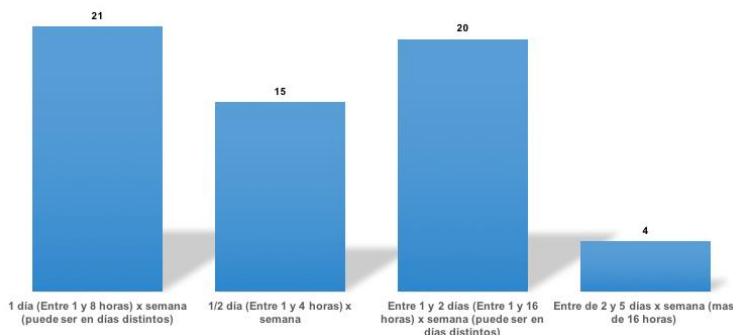
Fuente: Elaboración propia del autor

Durante la semana se encontró que el 25% de los encuestados dedican medio día (4 horas) para proyectar la respuesta a PQRSD de primer nivel, el 35% un día (8 horas), el 33.3% entre 1 y 2 días (16 horas) y el 6.6% entre 2 y 5 días (más de 16 horas).

Por otra parte, el método utilizado para resolver las PQRSD de primer nivel, en su mayoría es imprimir en físico la respuesta, pasarla a un asesor del subdirección o dirección para revisión, y de ser viable se pasa a los directores para su respectiva aprobación final y firma, de lo contrario se devuelve para correcciones y de nuevo comienza en ciclo, finalmente se envía la respuesta por la oficina virtual, que no es más que un correo electrónico certificado al que se le cruza un número registro de salida.

En este orden de ideas, este procedimiento que no aporta a las políticas de cero papel y atención al ciudadano descritas en la Ley, lo que implica que aumente los tiempos para responder las solicitudes a los peticionarios, como se muestra en la figura 40.

Figura 40 - Tiempo de respuesta PQRSD de primer nivel de la DCom



Fuente: Elaboración propia del autor

Correos electrónicos

En relación con atención la de correos electrónicos con solicitudes de primer nivel, el 40% de los encuestados manifestó que recibe aproximadamente más de 100 correos electrónicos durante un periodo de un año laboral, el 23% entre 30 y 100 y el 22% entre 10 y 30, tal como se muestra en la figura 41.

Figura 41 - Atención de correos electrónicos de primer nivel de la DCom



Fuente: Resultado de encuestas de percepción realizada a los funcionarios de la DCom

Llamadas telefónicas

En cuanto a la atención de llamadas telefónicas de primer nivel, el 45% de los encuestados manifestó que recibe aproximadamente entre 30 y 100 llamadas telefónicas durante un periodo de un año laboral, el 25% más de 100 y el 17% entre 10 y 30, tal como se muestra en la figura 42.

Figura 42 - Atención de llamadas telefónicas de primer nivel de la DCom



Fuente: Resultado de encuestas de percepción realizada a los funcionarios de la DCom

Atención en sitio

Por otra parte, la atención personal que realizan los funcionarios a las personas que van de manera presencial a las instalaciones de la Entidad (DCom), con preguntas que por lo general son muy fáciles de contestar y que se pueden atender por otros medios, arrojo que el 42% de los encuestados están atendiendo entre 30 y 100 personas en un periodo de un año laboral, el 26% entre 10 y 30 y el 23 entre 1 y 10, tal como se muestra en la figura 43.

Figura 43 - Atención de personas en sitio en las instalaciones de la Entidad con solicitudes de primer nivel



Fuente: Resultado de encuestas de percepción realizada a los funcionarios de la DCom

Redes sociales

En cuanto a la atención redes sociales con solicitudes de primer nivel y que por lo general son fáciles de contestar y que se pueden atender por otros medios, arrojó que el 67% de los encuestados están atendiendo entre 1 y 10 solicitudes en un periodo de un año laboral, el 15% entre 1 y 30 y 15% entre 1 y 100, tal como se muestra en la figura 44.

Figura 44 - Atención de redes sociales de primer nivel de la DCom



Fuente: Resultado de encuestas de percepción realizada a los funcionarios de la DCom

Plataforma tecnológica

A nivel tecnológico se ha encontrado que los trámites se encuentran con frecuencia automatizados, sistematizados, interoperado con otras plataformas, sin embargo, los sistemas de información manejan una tecnología vieja y las actualizaciones generan desarrollos costosos en un largo plazo para la ver resultados.

De acuerdo con lo analizado anteriormente y las respuestas de los encuestados, la solución más viable para mejorar y agilizar el tiempo de respuesta de las solicitudes radicadas de primer nivel en la DCom, es una plataforma tecnológica que automáticamente genere las respuestas por los diferentes canales de atención y de acuerdo con una base de datos de conocimiento, la cual ya se estructuró en años anteriores, gracias a las estrategias de la Entidad de gestión del conocimiento y atención a los grupos de interés, como preguntas frecuentes, videotutoriales, manuales con el paso a paso de atención de los trámites y la consolidación de dicha información en las Ventanillas Únicas de Atención de los Trámites (VUTIC) o los

propios micrositos sobre portal web del Ministerio, en la figura 45 se muestra la percepción de los encuestados para contar con una herramienta automática de respuestas para solicitudes de primer nivel.

Figura 45 - Percepción de los encuestados para contar con una herramienta automática de respuestas de primer nivel



Fuente: Resultado de encuestas de percepción realizada a los funcionarios de la DCom

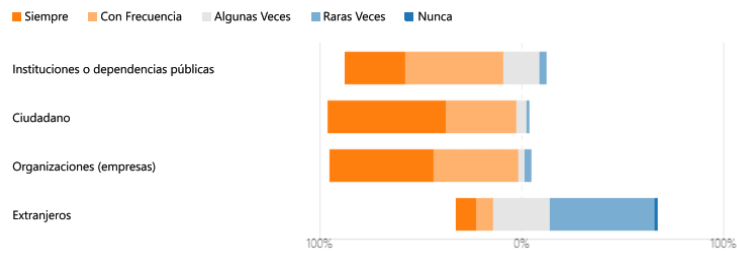
El 95% de los encuestados manifestó que “Si” y solo el 5% “No”, lo cual es lógico porque muy pocos de los funcionarios no dedican su tiempo laboral a contestar PQRSD y sus actividades son más de asesorías a proyectos específicos del área.

Uno de los factores críticos de éxito para el desarrollo del proyecto es poder contar con el apoyo de la Alta Dirección para mejorar la eficiencia operativa de los procesos de la DCom con el objetivo de unificar esfuerzo entre áreas misionales e implementar un tipo de tecnología que se adecue a la necesidad.

Gestión

De la importancia en la atención de trámites y PQRSD de la DCom, se evidencia que con frecuencia la gestión realizada por los funcionarios en el área está enfocada a la atención de los grupos de interés, el 58% de los encuestados seleccionó que “Siempre” brinda atención al ciudadano, 51.7% a organizaciones (empresas), 30% a Instituciones o dependencias públicas y solo el 10% a extranjeros. Ahora bien, el 48.3% de los encuestados selecciono que “Con frecuencia” atiende a Instituciones o dependencias públicas, 41.7% a organizaciones (empresas), 35% a ciudadanos y 8.3% a extranjeros, lo cual demuestra la DCom es área misional, manteniendo una alineación con la estrategia, visión empresarial, políticas organizacionales de la Entidad y las funciones específicas del área, el detalle se puede visualizar en la figura 46.

Figura 46 – Percepción de los funcionarios de las solicitudes que ingresan a la DCom como la gestión de atención a los grupos de interés.



Fuente: Resultado de encuestas de percepción realizada a los funcionarios de la DCom

C. Anexo. Análisis de brechas

Análisis del proceso de negocio – AS IS vs TO BE

- 1) Se tomaron cada una de las actividades del proceso TO-BE y contrastarlo contra cada actividad del proceso AS-IS de la siguiente manera: a) Si la actividad del proceso TO-BE no existe en el proceso AS-IS, se trata de algo NUEVO (NEW) y se marcó como NEW b) Si la actividad del proceso TO-BE existe en el proceso AS-IS, pero como una versión mejorada/cambiada, se marcó como M.
- 2) Una vez realizado el paso inmediatamente anterior para cada una de las actividades del proceso TO-BE, se debe validó que actividades del proceso AS-IS no quedaron marcadas como M. Todas aquellas que no quedaron marcadas como M, indican que no fueron consideradas en la visión futura del proceso a automatizar y como tal deberán eliminarse.
- 3) Una vez realizada el paso inmediatamente anterior para cada una de las actividades del proceso AS-IS, se enumeraron cada uno de los gaps, para luego documentarlos.

El detalle del Análisis del proceso de negocio – AS IS vs TO BE se puede encontrar desde la tabla 13 hasta la 21.

Tabla 27 – Tabla de calificación para análisis del proceso de negocio – AS IS vs TO BE

Calificación	Nomenclatura	Descripción
KEEP	K	Mantener
MODIFY	M	Modificar
NEW	N	Nueva
DELETE	D	Eliminar

Fuente: Elaboración propia del autor



Tabla 28 - Análisis TO-BE

	TO-BE																		
	Radica PQRS	Medios, redes sociales, email entre otros	Email de Confirmación	Call Center	Atención al público	ALFANET	Revisión funcionario de Primer Nivel	Revisión Funcionario de Segundo Nivel	Chatbot IA	Módulo de Analítica	Generación de Informes	Machine Learning	Proceso de Gestión en las direcciones	Tramites en el Sistema de Información	Integración con los sistemas de información de la entidad	Email de confirmación		GAPS (TIPO: DELETE, M)	GAP-ID
Radica PQRS	K																	K	REG_D1
Medios, redes sociales, email entre otros		K																K	REG_D2
Atención al público					K													K	REG_D3
Email de confirmación WEB			M															M	MOD_D1
Call Center				K														K	REG_D5
Chat Alta Gerencia									M									M	MOD_D2
Radicación y respuesta en las Direcciones													M					M	MOD_D3
ALFANET						K												K	REG_D8
Revisión funcionario de Primer Nivel							M											M	MOD_D4
Revisión Funcionario de Segundo Nivel								M										M	MOD_D5
Proceso de Gestión en las direcciones										N	N				N			M	MOD_D6
Atención personal en sitio												N						M	MOD_D7
Tramites en el Sistema de Información														M				M	MOD_D8
Email de confirmación WEB																M		M	MOD_D9
Respuesta física a la solicitud																	D	D	DEL_01
GAPS (TIPO: NEW)	K	K	M	K	K	K	M	M	M	N	N	N	M	M	N	M	D		

TO-BE																			
GAP-ID	REG_ N01	REG_ N02	MOD_ N01	REG_ N04	REG_ N05	REG_ N06	MOD_ N02	MOD_ N03	MOD_ N04	NW_ N01	NW_ N02	NW_ N03	MOD_ N05	MOD_ N06	NW_ N04	MO D_ N 07	DEL_ 01		

Tabla 29 - Inventario de GAPS

GAP-ID	Tipo	Nombre	Estrategia de negocio que apalanca o soporta
REG_D1	KEEP	Radica PQRS	Fortalecimiento de la Gestión Documental
REG_D2	KEEP	Medios, redes sociales, email entre otros	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
REG_D3	KEEP	Atención al público	Fortalecimiento de la Gestión Documental
MOD_D1	MODIFY	Email de confirmación WEB	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
REG_D5	KEEP	Call Center	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
MOD_D2	MODIFY	Chat Alta Gerencia	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
MOD_D3	MODIFY	Radicación y respuesta en las Direcciones	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
REG_D8	KEEP	ALFANET	Fortalecimiento de la Gestión Documental
MOD_D4	MODIFY	Revisión funcionario de Primer Nivel	Fortalecimiento de la Gestión Documental
MOD_D5	MODIFY	Revisión Funcionario de Segundo Nivel	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
MOD_D6	MODIFY	Proceso de Gestión en las direcciones	Fortalecimiento de la Gestión Documental
MOD_D7	MODIFY	Atención personal en sitio	Fortalecimiento de la Gestión Documental
MOD_D8	MODIFY	Tramites en el Sistema de Información	Generación de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar los recursos del Fondo
DEL_01	DELETE	Respuesta física a la solicitud	Fortalecimiento de la Gestión Documental
MOD_N04	MODIFY	Chatbot IA	Fortalecimiento en la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones en el Sector TIC
NW_N01	NEW	Módulo de Analítica	Fortalecimiento en la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones en el Sector TIC
NW_N02	NEW	Generación de Informes	Fortalecimiento en la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones en el Sector TIC
NW_N03	NEW	Machine Learning	Fortalecimiento en la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones en el Sector TIC

Modelo de Chatbot de Inteligencia Artificial articulado con el Business Process Management (BPM) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para el área de la Subdirección para la Industria de Comunicaciones (Slcom)



GAP-ID	Tipo	Nombre	Estrategia de negocio que apalanca o soporta
NW_N04	NEW	Integración con los sistemas de información de la entidad	Fortalecimiento en la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones en el Sector TIC

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

En la siguiente matriz se describen los proyectos que cierran las brechas identificadas al contrastar el proceso de referencia (TO-BE) contra el proceso actual (AS-IS). Estos proyectos forman lo que se conoce como el portafolio de proyectos que materializan la iniciativa estratégica, como se visualiza en la tabla 16.

Tabla 30 – Lista de proyectos que cierran las brechas identificadas en el proceso de referencia (TO-BE) contra el proceso actual (AS-IS)

ABB-ID	Enfoque/Componente de Solución	Descripción	GAP Que cierra
GEN_P1	Trámites - SGE tableros de control - BI Reportes de análisis de la atención de información de servicios móviles Infraestructura y licenciamiento	Este proyecto consiste en la visualización de los trámites realizados en los cuadros de control de analítica de datos de Power BI	REG_D1, REG_D2, REG_D3, MOD_D4, MOD_D5, MOD_D6, MOD_D8, NW_N01, NW_N02, NW_N03, NW_N04
GEN_P2	Trámites - Auraportal - SGE Infraestructura y licenciamiento	Este proyecto se enfatiza en la renovación de los licenciamientos de AuraPortal, como sistema de información para el trámite de solicitud de la DCom	REG_D1, REG_D2, REG_D3, MOD_D4, MOD_D5, MOD_D6, MOD_D8
GEN_P3	Fortalecimiento de la Gestión Documental	Este proyecto pretende abordar la automatización y migración del sistema de información ALPHANET, a una plataforma robusta y que pueda brindar la trazabilidad completa de las solicitudes realizadas por la PQRS en la entidad	REG_D1, REG_D3, REG_D8, MOD_D4, MOD_D5, MOD_D6
GEN_P4	Fortalecimiento de los tramites y solicitudes de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar la atención a los grupos de interés	Este proyecto busca mejorar os indicadores de atención oportuna de las solicitudes realizadas por los grupos de interés.	REG_D1, REG_D2, REG_D3, MOD_D4, MOD_D5, MOD_D6, MOD_D8, NW_N03, NW_N04

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

A partir de la información identificada, se determinan unos criterios de priorización para establecer que proyectos identificados dentro de la estrategia del plan de acción del MinTIC pueden ayudar a la implementación de la propuesta, como se observa en la tabla 17.

Tabla 31 - Criterios de priorización de los proyectos

Criterio	Peso	Descripción del criterio
Beneficio	40%	Beneficio que le presta al negocio: Incremento en ventas, reducción de costes, cobertura de nuevos segmentos de clientes, etc.
Riesgo	30%	Riesgos asociados a la ejecución del proyecto en términos de adoptar tecnologías no probadas, personas escasas con el conocimiento a nivel local, regional, etc.
Capacidad	20%	Capacidad organizacional en términos de personas, presupuesto, espacios físicos, etc. para enfrentar el proyecto
Criticidad	10%	Nivel de criticidad para la empresa del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué pasa si el proyecto no se realiza? • ¿La empresa puede continuar con la operación? • ¿No se compromete la operación? • ¿No se compromete la adopción de regulaciones? • Otros

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Para la evaluación de los criterios, se tuvieron en cuenta los puntos de vista desde las oficinas estratégicas de la entidad, la Oficina de Tecnología y la Dirección de Comunicaciones, para establecer la priorización y el mapa de ruta que se le debe definir para el desarrollo del proyecto como se muestra a continuación en las tablas 18, 19 y 20.

Tabla 32 - Valoración Secretaria General

Valoración Secretaria General					
Portafolio de proyectos que materializan la iniciativa estratégica	Criterios				
	Beneficio	Riesgo	Capacidad	Criticidad	Total
Trámites - SGE tableros de control - BI Reportes de análisis de la atención de información de servicios móviles Infraestructura y licenciamiento	10	8	9	5	8.7
Trámites – AuraPortal BPMS y SGE para Infraestructura y licenciamiento	6	5	6	6	5.7

Valoración Secretaría General					
Portafolio de proyectos que materializan la iniciativa estratégica	Criterios				
	Beneficio	Riesgo	Capacidad	Criticidad	Total
Fortalecimiento de la Gestión Documental	8	6	6	8	7
Fortalecimiento de los tramites y solicitudes de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar la atención a los grupos de interés	3	5	5	3	4

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Tabla 33 - Valoración Oficina de Tecnologías de la Información

Valoración Oficina de Tecnologías de la Información					
Portafolio de proyectos que materializan la iniciativa estratégica	Criterios				
	Beneficio	Riesgo	Capacidad	Criticidad	Total
Trámites - SGE tableros de control - BI Reportes de análisis de la atención de información de servicios móviles Infraestructura y licenciamiento	10	8	9	5	8.7
Trámites – AuraPortal BPMS y SGE para Infraestructura y licenciamiento	8	5	6	8	6.7
Fortalecimiento de la Gestión Documental	8	5	6	8	6.7
Fortalecimiento de los tramites y solicitudes de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar la atención a los grupos de interés	3	10	10	3	6.5

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Tabla 34 - Valoración Dirección de Comunicaciones

Valoración Dirección de Comunicaciones					
Portafolio de proyectos que materializan la iniciativa estratégica	Criterios				
	Beneficio	Riesgo	Capacidad	Criticidad	Total
Trámites - SGE tableros de control - BI Reportes de análisis de la atención de información de servicios móviles Infraestructura y licenciamiento	8	8	9	5	7.9

Trámites – AuraPortal BPMS y SGE para Infraestructura y licenciamiento	10	6	6	10	8
Fortalecimiento de la Gestión Documental	8	5	6	8	6.7
Fortalecimiento de los tramites y solicitudes de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar la atención a los grupos de interés	6	10	10	6	8

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

Tabla 35 - Priorización final

Priorización final	
Portafolio de proyectos que materializan la iniciativa estratégica	Total
Trámites - SGE tableros de control - BI Reportes de análisis de la atención de información de servicios móviles Infraestructura y licenciamiento	8.43
Trámites – AuraPortal BPMS y SGE para Infraestructura y licenciamiento	6.80
Fortalecimiento de la Gestión Documental	6.80
Fortalecimiento de los tramites y solicitudes de información, sistemática, oportuna y de calidad que permita mejorar la atención a los grupos de interés	6.17

Fuente: Elaboración propia del autor con información aportada por el MinTIC

El indicador que se propone para realizar el seguimiento a la implementación de la propuesta, que se encuentra alienado con el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información –PETI es el siguiente:

Tabla 36 - Datos del indicador de acuerdo con el PETI del MinTIC

Datos del indicador - 1			
Nombre del indicador:	Porcentaje de implementación de los requerimientos aprobados	Objetivo del indicador:	Fortalecer los Sistemas de Información para impulsar la apropiación de los trámites y servicios del MinTIC
Tipo de Indicador:	Eficacia	Periodicidad de medición:	Trimestral
Responsable del análisis:	Dominio Sistemas de Información	Unidad de medición:	Porcentaje
Fuente(s) de la información:	Repositorio Sistemas de Información	Formulación:	% Requerimientos implementados

Fuente: Elaboración propia del autor con información suministrada por el MinTIC (Ministerio de TIC, 2019c)

D. Anexo. Funciones específicas áreas arquitectura empresarial Modelo de Chatbot de IA alineado con el BPM

Funciones específicas áreas que hacen para de la arquitectura empresarial del Modelo de Chatbot de inteligencia artificial articulado con el Business Process Management (BPM) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para el área de la Dirección de Comunicaciones (DlCom).

Subdirección Administrativa y de Gestión Humana.

De conformidad con el artículo 37 del Decreto 2618 de 2012, la Subdirección Administrativa y de Gestión Humana tiene a su cargo las siguientes funciones:

Elaborar y ejecutar, con base en las necesidades y consumos de las dependencias, el plan general de compras.

Controlar, conservar y custodiar el inventario de elementos de consumo y demás bienes en cabeza del Ministerio y del Fondo, dirigir la administración y control de los inventarios, así como el proceso de ingreso y retiro de los mismos.

Diseñar, mantener, administrar y ejecutar la gestión documental del Ministerio y del Fondo. Asesorar a la Secretaría General en la adopción de políticas, objetivos y estrategias relacionadas con la administración de recursos físicos del Ministerio y el Fondo.

Administrar y gestionar la prestación de servicios de aseo, vigilancia, transporte, mantenimiento y otros que requiera el Ministerio.

Implementar y ejecutar, bajo los lineamientos impartidos por la Oficina Asesora de Prensa, los procedimientos para garantizar la oportuna y efectiva atención al usuario, derechos de peticiones, quejas, soluciones y sugerencias en cuanto a la prestación del servicio, gestión que deberá realizar en coordinación con la Oficina Asesora de Prensa y las áreas del Ministerio encargadas de la atención de ciudadanos.

Dirigir la prestación de los servicios generales en lo relacionado con adecuaciones locativas, servicio de aseo, cafetería, vigilancia, conservación y reparación de los bienes,

incluido el equipo automotor del Ministerio y del Fondo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Dirigir y coordinar la planeación, ejecución, control y seguimiento de la gestión documental del Ministerio y del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, garantizando la correcta prestación de los servicios de correspondencia y archivo, de conformidad con las normas vigentes y los lineamientos impartidos por el Archivo General de la Nación.

Realizar el plan estratégico de recursos humanos del Ministerio teniendo en cuenta procesos de cultura y desarrollo humano integral.

Administrar los procesos y sistemas de nómina, prestaciones, liquidaciones, certificaciones, estímulos e incentivos en general, del Ministerio.

Trazar las políticas y programas de administración de personal, bienestar social, selección, permanencia, retiro, registro y control, capacitación, incentivos y desarrollo del talento humano y dirigir su gestión.

Ejecutar los programas de evaluación de riesgos profesionales, de salud ocupacional y de mejoramiento de la calidad de vida laboral que sean adoptados por la entidad en cumplimiento de sus obligaciones legales.

Elaborar la justificación técnica para la adopción y actualización del Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales.

Implementar el sistema de evaluación del desempeño, de acuerdo con las normas vigentes y los procedimientos establecidos por la ley.

Las demás que le sean asignadas inherentes a la naturaleza de la dependencia.

Oficina de Tecnologías de la Información.

Desarrollar lineamientos, en materia tecnológica, necesarios para definir políticas, estrategias y prácticas que soporten la gestión del sector en beneficio de la prestación efectiva de sus servicios.

Garantizar la aplicación, en el Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de los estándares, buenas prácticas y principios para la información estatal.

Elaborar el plan institucional y orientar la elaboración del plan estratégico sectorial en materia de información.

Formular y aplicar los lineamientos y procesos de infraestructura tecnológica del Ministerio en materia de software, hardware, redes y telecomunicaciones, acorde con los parámetros gubernamentales para su adquisición, operación y mantenimiento.

Asesorar al Ministro en la definición de los estándares de datos de los sistemas de información y de seguridad informática de competencia del Ministerio relativos a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Definir lineamientos tecnológicos para el cumplimiento de estándares de seguridad, privacidad, calidad y oportunidad de la información del Sector y la interoperabilidad de los sistemas que la soportan, así como el intercambio permanente de información.

Elaborar el mapa de información sectorial que permita contar de manera actualizada y completa con los procesos de producción de información del Sector y del Ministerio.

Desarrollar estrategias para lograr un flujo eficiente de información sectorial e intersectorial para promover al Ministerio y al Sector ante la ciudadanía, como parte de la rendición de cuentas a la sociedad.

Diseñar estrategias, instrumentos y herramientas con aplicación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para brindar de manera constante y permanente un buen servicio al ciudadano.

Responder conceptual y técnicamente por el proceso de información pública del Ministerio y el Sector como componente del Modelo Integrado de Gestión.

Vigilar que en los procesos tecnológicos de la entidad y del Sector se tengan en cuenta los estándares y lineamientos dictados por el Ministerio, que permitan la aplicación de las políticas que en materia de información expidan las entidades de acuerdo con su competencia.

Identificar las dificultades en la implementación de estándares y buenas prácticas y en el cumplimiento de los principios para la información Estatal.

Lograr acuerdos entre las entidades del Sector para compartir información y mejorar la eficiencia en la producción, recolección, uso y disposición de la información, de acuerdo con los lineamientos estratégicos emitidos por el Departamento Nacional de Planeación, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, y este Ministerio.

Identificar necesidades de información sectorial, con el propósito de ser priorizadas dentro del plan estratégico de información.

Organizar los procesos internos del sector en la producción de información para cumplir con las políticas, los planes, los programas y los proyectos sectoriales teniendo en cuenta los lineamientos para la información estatal.

Apoyar al Departamento Nacional de Planeación en la expedición de políticas, lineamientos, programas, planes y proyectos, para lograr altos niveles de eficiencia en la producción de información pública del Sector.

Apoyar al DANE en la definición de políticas, principios, lineamientos, e implementar los estándares y buenas prácticas que rigen la información estadística para lograr altos niveles de eficiencia en la producción de información estadística del Sector.

Apoyar el desarrollo y sostenimiento del Sistema Integrado de Gestión Institucional y Sectorial y cumplir sus recomendaciones.

Dirigir y orientar el desarrollo de los contenidos y ambientes virtuales requeridos para el cumplimiento de las funciones y objetivos del Ministerio.

Las demás funciones asignadas, inherentes a la naturaleza de la dependencia.

Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales.

Orientar, coordinar, asesorar y promover en las diferentes dependencias del Ministerio, la elaboración, implementación y ejecución de planes y proyectos institucionales para que se integren adecuadamente al Plan Nacional de Desarrollo y a los planes sectoriales.

Asesorar al Despacho del Ministro y a las demás dependencias del Ministerio en la formulación de políticas de planeación, planes, programas institucionales y proyectos de inversión.

Preparar, en coordinación con la Secretaría General y demás dependencias del Ministerio y las entidades adscritas y vinculadas, el anteproyecto de presupuesto de funcionamiento e inversión del Sector.

Realizar el seguimiento a la ejecución presupuestal del Sector y viabilizar las modificaciones a que haya lugar ante el Departamento Nacional de Planeación.

Definir los lineamientos y criterios básicos para la formulación, evaluación y control de los planes, programas y proyectos del Ministerio y de las entidades vinculadas y adscritas al Sector.

Diseñar e implementar un modelo de gestión y seguimiento basado en gerencia de planes, programas y proyectos en coordinación con las entidades del Sector.

Realizar el seguimiento a la ejecución de los diferentes planes, programas y proyectos del Ministerio.

Verificar el cumplimiento de los requisitos para la formulación de los proyectos de inversión del Fondo de Tecnologías de Información y Comunicaciones, así como dar concepto de viabilidad a los proyectos de inversión de las entidades adscritas y vinculadas al Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Gestionar la formulación y evaluación de los proyectos de inversión en coordinación con las demás dependencias del Ministerio y entidades adscritas y vinculadas al Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y tramitar su inclusión en el Banco Nacional de Programas y Proyectos en las entidades pertinentes.

Articular con las distintas dependencias los procesos de elaboración del anteproyecto de inversión del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, acorde con las directrices que al respecto dicte el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Departamento Nacional de Planeación.

Apoyar al Ministro en la negociación del espacio fiscal del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones dentro del Presupuesto General de la Nación, en articulación con todas las entidades adscritas y vinculadas que lo conforman.

Hacer seguimiento y evaluación a la gestión institucional y coordinar los ajustes requeridos a los planes para su cumplimiento.

Consolidar la información de la gestión institucional y efectuar su análisis respecto de los asuntos a cargo del Ministerio y del Sector, para la presentación de los informes requeridos por las autoridades e instancias pertinentes.

Hacer seguimiento a los indicadores y estadísticas del Sector y divulgar los resultados, de tal forma que sean insumos para la realización de estudios sectoriales y de investigación que requiera el Ministro, los Viceministros o las demás dependencias misionales del Ministerio.

Apoyar a las dependencias misionales y los programas del Ministerio en el diseño y desarrollo de estudios y evaluaciones que estos necesiten para la medición y seguimiento a las acciones de política pública.

Dirigir y coordinar la elaboración y actualización de los manuales de procedimientos del Ministerio en concordancia con los lineamientos del Modelo Integrado de Gestión.

Promover al interior del Ministerio el seguimiento y evaluación técnica de los planes, programas y proyectos financiados con recursos del Fondo de Tecnologías de la Información.

Coordinar y administrar los procesos de seguimiento y evaluación técnica de los programas, planes y proyectos de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones bajo la responsabilidad del Ministerio.

Administrar el Modelo Integrado de Gestión al interior del Ministerio y velar por su implementación, mantenimiento y sostenibilidad.

Coordinar y asesorar los procesos del Sistema de Desarrollo Administrativo del Ministerio y el Sector en el marco de la Ley 489 de 1998 y asesorar a las distintas entidades del Sector en la implementación de los distintos componentes del mismo.

Las demás que le sean asignadas, inherentes a la naturaleza de la dependencia.

Dirección de Industria de Comunicaciones.

Dirigir el proceso para la formulación y elaboración de propuestas de política sectorial y planes para el desarrollo y provisión de redes, servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora, servicios postales y la producción filatélica, en el contexto de la Constitución Política, la legislación vigente y las políticas del Gobierno nacional.

Dirigir el proceso para la elaboración de propuestas de reglamentos, condiciones y requisitos que deban ser aprobados y expedidos por el Ministro, para el otorgamiento de licencias, permisos y registros para el uso o explotación de los derechos del Estado sobre el espectro radioeléctrico y los servicios del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Administrar el Registro de Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones - Registro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en el que se consolida la información relevante de redes, habilitaciones, autorizaciones y permisos conforme determine el reglamento.

Coordinar la administración del Registro de Proveedores de Servicio Postal.

Dirigir el proceso para la elaboración de los procedimientos de administración del régimen de contraprestaciones y otras actuaciones administrativas que conformen el pago de derechos.

Velar por que las dependencias a su cargo conformen los títulos ejecutivos necesarios para la ejecución coactiva de las obligaciones generadas por concepto de contraprestaciones y derechos a favor del Ministerio.

Servir de enlace técnico con la Agencia Nacional del Espectro (ANE).

Promover y regular la libre competencia para la prestación de los servicios postales y el uso del espectro para la radiodifusión sonora, en lo que sea de su competencia y sin perjuicio de las atribuciones asignadas por la ley a otras entidades.

Evaluar y definir los procesos y procedimientos para asignar y gestionar el espectro radioeléctrico, para los distintos usos cuya titularidad corresponde al Ministerio, con el fin de fomentar la competencia, el pluralismo informativo, el acceso no discriminatorio y evitar prácticas monopolísticas.

Preparar y administrar, en lo de su competencia, los procesos licitatorios para la asignación del espectro radioeléctrico.

Proponer políticas y acciones para mejorar la competitividad de las industrias de tecnologías de las comunicaciones en el entorno nacional y en la globalización de los servicios que prestan y pueden ofrecer.

Fomentar, en coordinación con la Dirección de Apropiación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el acceso, apropiación y la participación comunitaria, en la planeación, desarrollo y ejecución de programas, proyectos y servicios en tecnologías de comunicaciones de alcance local y regional, para su desarrollo social y económico.

Reglamentar la participación, el control social, las funciones y el financiamiento de las actividades de los vocales de control social de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones de que trata la ley.

Actualizar, mantener y garantizar la seguridad y confiabilidad de la información que generen las actuaciones administrativas de su competencia y que forman parte de Sistema de Información Sectorial del Ministerio y de la Base Única de Datos.

Aprobar los Cuadros de las Características Técnicas de la Red (CCTR), entregados por la Agencia Nacional del Espectro.

Las demás que le sean asignadas, inherentes a la naturaleza de la dependencia.

E. Anexo. Brecha y costos estimados del presupuesto de implementación en lo referente a TI

De acuerdo con el plan de intervención se identificó requerimientos IT a nivel de las arquitecturas de software y del Chatbot, infraestructura tecnológica e implementación de la solución y su soporte y mantenimiento.

En relación con lo anterior, el CTO³⁰ se calculó mediante los siguientes criterios de evaluación:

- Horas de desarrollo para acondicionar herramientas nativas para la interoperabilidad con el Chatbot.
- Inversión en infraestructura tecnológica para soportar el Chatbot.
- Inversión del Chatbot.
- Implementación del Chatbot.
- Mantenimiento del Chatbot.

Ahora bien, para estimar la brecha y costos estimados del presupuesto se adelantó mesas de trabajo con tres proveedores de tecnología de Bot Service, como se describe en las siguientes tablas:

Implementación y soporte

Tabla 37 - Estimación de Presupuesto Chatbot MinTIC

Proveedores	Descripción	Valor	Cantidad	Total, COP
VOZY Inc. Proveedor Cloud de Google	Costo de horas de desarrollo para acondicionar herramientas nativas para la interoperabilidad con el Bot Service.	\$ 120.000	500	\$ 60.000.000
	Costo de Inversión en infraestructura tecnológica para soportar el Bot Service.			
	Costo de Inversión del Bot Service.			
	Mantenimiento y soporte del Bot Service (1 año COP)			
	Costo de Implementación del Bot Service.			\$ 266.000.000
	CTO (Total Cost of Ownership)			

³⁰ CTO – Se refiere a (costo total de adquisición o Total Cost of Ownership)

Proveedores	Descripción	Valor	Cantidad	Total, COP
HIGHTECH SOFT SAS Proveedor Cloud de Amazon Service	Costo de horas de desarrollo para acondicionar herramientas nativas para la interoperabilidad con el Bot Service.	\$ 120.000	500	\$ 60.000.000
	Costo de Inversión en infraestructura tecnológica para soportar el Bot Service.			
	Costo de Inversión del Bot Service.			
	Mantenimiento y soporte del Bot Service (1 año COP)			
	Costo de Implementación del Bot Service.			\$ 307.000.000
	CTO (Total Cost of Ownership)			
S. ORION - CHATTIGO Proveedor Cloud de Microsoft	Costo de horas de desarrollo para acondicionar herramientas nativas para la interoperabilidad con el Bot Service.	\$ 120.000	400	\$ 48.000.000
	Costo de Inversión en infraestructura tecnológica para soportar el Bot Service.			
	Costo de Inversión del Bot Service.			
	Mantenimiento y soporte del Bot Service (1 año COP)			
	Costo de Implementación del Bot Service.			\$ 145.829.275
	CTO (Total Cost of Ownership)			

Fuente: Elaboración propia con información aportada por los proveedores IT

La comparación de las tres propuestas de los CTO (Total Cost of Ownership) por la implementación y el soporte para el primer año se encuentra en la tabla 38.

Tabla 38 - Comparación de propuestas de desarrollo e implementación de la solución para presupuesto estimado para el primer año

Comparación de propuestas de los proveedores (desarrollo, implementación y soporte)	Meses	CTO (Total Cost of Ownership)
VOZY Inc. Proveedor Cloud de Google.	12	\$ 326.000.000
HIGHTECH SOFT SAS Proveedor Cloud de Amazon Service	12	\$ 367.000.000

S. ORION - CHATTIGO Proveedor Cloud de Microsoft	12	\$ 193.829.275
--	----	----------------

Fuente: Elaboración propia con información aportada por los proveedores IT

Soporte y mantenimiento

En la tabla 39 se relaciona los costos asociados al mantenimiento y soporte de la aplicación para el segundo y tercer año. Ahora bien, el primer año no se tiene en cuenta porque está incluido en la implementación del Chatbot como se visualiza en la tabla anterior.

Tabla 39 - Presupuesto estimado para soporte y mantenimientos segundo y tercer año

Proveedores	Descripción	USD	2 año COP	USD	3 año COP	Valor COP
VOZY Inc Proveedor Cloud de Google	Mantenimiento y soporte del Bot Service	22858	\$ 80.003.000	22858	\$ 80.003.000	\$ 160.006.000
	CTO (Total Cost of Ownership)					\$ 160.006.000
HIGHTECH SOFT SAS Proveedor Cloud de Amazon Service	Mantenimiento y soporte del Bot Service	29500	\$ 103.250.000	29500	\$ 103.250.000	\$ 206.500.000
	CTO (Total Cost of Ownership)					\$ 206.500.000
S. ORION - CHATTIGO Proveedor Cloud de Microsoft	Mantenimiento y soporte del Bot Service	15500	\$ 54.250.000	15500	\$ 54.250.000	\$ 108.500.000
	CTO (Total Cost of Ownership)					\$ 108.500.000

Fuente: Elaboración propia con información aportada por los proveedores IT

La comparación de las tres propuestas de los CTO (Total Cost of Ownership) por el mantenimiento y el soporte para el segundo y tercer año se encuentra en la tabla 40.

Tabla 40 - Comparación de propuestas de soporte y mantenimiento de la solución para presupuesto estimado para el primer año

Comparación de propuestas de los proveedores (mantenimiento y soporte)	Meses	Valor Total
VOZY Inc. Proveedor Cloud de Google .	24	\$ 160.006.000
HIGHTECH SOFT SAS Proveedor Cloud de Amazon Service	24	\$ 206.500.000
S. ORION - CHATTIGO Proveedor Cloud de Microsoft	24	\$ 108.500.000

Fuente: Elaboración propia con información aportada por los proveedores IT

Estimación del presupuesto final

Tabla 41 - Comparación de propuestas totales de la solución para presupuesto estimado para tres años

Comparación de propuestas de los proveedores total de la solución para 3 años	Año 1	Año 2	Año 3	Valor Total CTO
VOZY Inc. Proveedor Cloud de Google.	\$ 326.000.000	\$ 80.003.000	\$ 80.003.000	\$ 486.006.000
HIGHTECH SOFT SAS Proveedor Cloud de Amazon Service	\$ 367.000.000	\$ 103.250.000	\$ 103.250.000	\$ 573.500.000
S. ORION - CHATTIGO Proveedor Cloud de Microsoft	\$ 193.829.275	\$ 54.250.000	\$ 54.250.000	\$ 302.329.275

Fuente: Elaboración propia con información aportada por los proveedores IT

De acuerdo con la información descrita en las tablas anteriores, se puede concluir que el presupuesto estimado para el desarrollo del proyecto es de *“QUINIENTOS SETENTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS MIL COP” \$573.500.000* que se puede redondear a *“QUINIENTOS SETENTA Y CINCO MILLONES DE PESOS” \$575.000.000.*

F. Anexo. Criterios de evaluación del Chatbot

Ver documento adjunto en Microsoft Excel *“Anexo E - Criterios de Evaluación Chatbot”*

G. Anexo. Cronograma y mapa de ruta implementación del modelo de Chatbot

Ver documento adjunto en Microsoft Visio *“Cronograma y mapa de ruta implementación del modelo de Chatbot”*

H. Anexo. Actas reuniones de revisión de avances del documento

Ver documentos adjuntos *“Actas 1, 2 y 3, revisión de avances del documento”*