



FACULTAD DE POSGRADOS

FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES
PARA LA ATRIBUCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA LOS SERVICIOS DE
TELECOMUNICACIONES RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN A NIVEL
NACIONAL, MEDIANTE ARQUITECTURA EMPRESARIAL. UN CASO
DE APLICACIÓN EN LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL
DE LAS TELECOMUNICACIONES (ARCOTEL)

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías
de la Información.

Profesor Guía

Mg. Ángel Jaramillo

Autor

Oscar Vicente Aguilar Gonzaga

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de Titulación.

Ángel Gabriel Jaramillo Alcázar
Magister en Gerencia de Sistemas
C.C.: 1715891964

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Leonardo Bolívar Cornejo Gonzales
Master of Business Administration (MBA)
C.C.: 1704886678

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Oscar Vicente Aguilar Gonzaga
Ingeniero en Electrónica y Redes de Información
C.C.: 1717379075

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, agradezco a Dios por guiarme cada día, a mi familia por ser mi pilar principal y apoyarme en todo y, a todas las personas que compartieron sus conocimientos en la realización de esta tesis, especialmente al Ing. Ángel Jaramillo que como director de tesis fue un excelente guía aportando su cuantioso conocimiento.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, por ser las personas más maravillosas y estar presentes en cada paso que doy, ellos son mi admiración por los valores y principios que han inculcado en mí. A mis hermanos por siempre apoyarme y estar conmigo incondicionalmente.

RESUMEN

Las actividades que realiza una entidad de regulación de telecomunicaciones en la parte de otorgamiento de títulos habilitantes y regulación del espectro radioeléctrico, repercute directamente en los servicios de telecomunicaciones que brindan las empresas prestadoras de los mismos, es por esto que la presente tesis se centra en realizar un estudio sobre los procesos de otorgamiento basándose en buenas prácticas y referentes del sector, con el fin de diseñar un marco de trabajo que permita a cualquier institución de regulación fortalecer la gestión de otorgamiento de espectro, basado en el método ADM de la arquitectura empresarial de TOGAF.

Una vez diseñado el marco de trabajo, se lo aplicó en la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), donde se empieza analizando la fase preliminar con la visión estratégica del negocio, revisando la madurez de los procesos, reestructurando los mismos, estableciendo métricas y apalancando la solución en la tecnología con el fin de generar valor a la institución.

Con la implementación de la solución se logrará tener procesos que generan valor a los objetivos estratégicos de la institución, otorgando títulos habilitantes de acuerdo a las métricas establecidas, mejorando de esta forma la relación con los concesionarios y, a la vez fomentar la implementación de nuevas redes de telecomunicaciones para que brinden un mejor servicio a la ciudadanía.

ABSTRACT

The telecommunications regulatory entities have the responsibility to carry out the activities of the granting of qualifying titles and regulation of the radioelectric spectrum, these activities have a direct impact on the telecommunications services provided by the telecommunications companies. This Master's thesis includes a study of the processes of granting of qualifying titles and regulation based on good practices and referents of the sector, in order to design a framework that allows implement or strengthen spectrum management, based on the TOGAF ADM method of enterprise architecture.

The designed framework was applied to Telecommunications Regulatory and Control Agency (ARCOTEL), the study begins analyzing the preliminary phase with the strategic vision of the business, the study continues with the maturity of the processes, restructuring them, establishing metrics and providing the solution with technology to generate value to the institution.

With the implementation of the solution will be achieved processes that generate value to the strategic objectives of the institution, granting qualifying titles according to the established metrics, thus improving the relationship with the concessionaires and, at the same time, encourage the implementation of new Telecommunications networks to provide a better service to citizens.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos	1
1.1.1. Objetivo general.....	1
1.1.2. Objetivos específicos.....	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.2.1. Definición de Espectro Radioeléctrico	1
1.2.2. Regulación Jerárquica del Espectro Radioeléctrico.....	3
1.2.3. Razones para realizar la regulación del Espectro Radioeléctrico ...	4
1.2.4. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones... 4	
1.3. Justificación	9
1.4. Introducción a las entidades de regulación en Latinoamérica.....	11
1.5. Breve descripción de las Leyes y Reglamentos aplicables en la regulación del Espectro Radioeléctrico.	13
1.5.1. Constitución de la República del Ecuador.....	13
1.5.2. El Reglamento de Radiocomunicaciones	13
1.5.3. Ley Orgánica de Telecomunicaciones.....	14
1.5.4. Reglamento a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones.....	14
1.5.5. Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.	14
1.6. Definición de Gestión de Otorgamiento de Títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico.....	15
1.7. Descripción del Proceso para el Otorgamiento de Títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico en Redes públicas y privadas.	16
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Introducción	17

2.2 Definición de Gestión de Otorgamiento de Títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico	17
2.3 Gobierno Electrónico	18
2.3.1 Modelos de Interacción de Gobierno Electrónico	18
2.3.2 Pilares de Gobierno Electrónico	19
2.3.3 Elementos habilitadores de los pilares de Gobierno Electrónico ..	20
2.3.4 Etapas de Gobierno Electrónico	20
2.3.5 Gestión de Trámites con Gobierno Electrónico a Empresas	21
2.3.6 Proceso para crear Gobierno Electrónico a Empresas	22
2.4 Arquitectura Empresarial	22
2.4.1 Componentes de la Arquitectura Empresarial	24
2.4.2 Marcos de referencia para la Arquitectura Empresarial	25
2.4.3 Marco de Referencia Zachman Enterprise Architecture Framework.....	25
2.4.4 Marco de Referencia de TOGAF (<i>The Open Group Architecture</i>)	26
2.4.5 Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM)	31
2.5 Comparación de los Modelos más aplicados de Arquitectura.....	33
2.5.1 ¿Por qué se eligió TOGAF?	34
2.6 La Gestión de Procesos de Negocios (BPM)	34
2.6.1 Ciclos de vida de un BPM	35
2.7 Estándares, metodologías y buenas prácticas aplicables en Regulación de Telecomunicaciones.	35
2.7.1. Administrativo o de “Command & Control”	38
2.7.2. Modelo Orientado al Mercado.....	40
2.7.3. Modelo Espectro No licenciado	41
2.8. Sistemas de gestión de Espectro	41
2.8.1. SGS ITU	41
2.8.2. SGE Colombia	42
2.8.3. SGE Perú.....	44

2.8.4. SGE México.....	45
2.8.5. Brasil.....	45
2.9. Modelos De Madurez De Procesos	46
2.9.1. Modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration)	46
2.9.2. Modelo BPMM (Business Process Maturity Model) del OMG	46
2.9.3. Modelo PEMM (Process and Enterprise Maturity Model)	48
2.9.4. Comparación de los Modelos de Madurez de Procesos	48
2.10. Norma ISO (Organización Internacional de Normalización) 9001:2015	50
3. CAPITULO III. DISEÑO DEL MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES	53
3.1 Etapa Preliminar	53
3.1.1 Reunión de estado y requerimientos	53
3.1.2 Concern de la Gestión de otorgamiento de títulos habilitantes	55
3.1.3 Organización impactada / <i>stakeholders</i>	56
3.1.4 Equipo de trabajo.....	57
3.1.5 Establecimiento de Principios	58
3.2 Fase A. Visión de Arquitectura.....	59
3.3 Fase B. Arquitectura de negocio	64
3.3.1 Dimensión Estratégica	64
3.3.2 Fase C. Arquitectura de sistemas de información.....	75
3.3.3 Fase D. Arquitectura tecnológica.....	79
3.3.4 Fase E. Oportunidades y Soluciones.....	81
3.3.5 Hoja de Ruta.....	82
4. CAPITULO IV. CASO DE APLICACIÓN EN LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES.....	84
4.1 Introducción	84

4.2 Situación actual de la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes.....	84
4.2.1 Fase Preliminar.....	84
4.3 Fase A Visión Arquitectónica.....	92
4.3.2 Análisis de resultados del Modelo de Madurez PEMM.....	93
4.3.3 Esquema del AS - IS y el TO - BE del proceso de gestión OTH ..	93
4.4 Fase B. Arquitectura de negocio.....	94
4.4.1 Dimensión Estratégica.....	94
4.4.2 Procesos.....	100
4.5 Fase C. Arquitectura de sistemas de información	115
4.5.1 Nivel de Madurez del Dominio de aplicaciones	116
4.5.2 Nivel de Madurez del Dominio de Datos.....	118
4.5.3 Esquema de Otorgar Licencias Sistema SPECTRA.....	119
4.6 Fase D. Arquitectura Tecnológica	120
4.6.1 Implementación del BPM y CRM	136
4.6.2 Aplicativo AVIS	136
4.7 Fase E. Oportunidades y Soluciones	138
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
5.1 Conclusiones	144
5.2 Recomendaciones	145
REFERENCIAS	147
ANEXOS	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Espectro Radioeléctrico. Tomado de (MINTIC, 2013).....	2
Figura 2. Jerarquía de Regulación del Espectro Radioeléctrico. Tomado de (LLanos, 2013)	3
Figura 3. Estructura Institucional. Tomado de (ARCOTEL, 2016).....	6
Figura 4. Cadena de Valor. Tomado del estatuto (ARCOTEL, 2016).....	7
Figura 5. Mapa de Procesos de la ARCOTEL. Tomado del estatuto (ARCOTEL, 2016)	8
Figura 6. SNAP. Actores y relaciones de Gobierno Electrónico. Tomado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)	19
Figura 7. Pilares de Gobierno Electrónico. Adaptado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)	19
Figura 8. Habilitadores de Gobierno Electrónico. Adaptado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)	20
Figura 9. SNAP. Habilitadores de Gobierno Electrónico. Tomado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)	21
Figura 10. Fases de análisis e implementación de la AE	23
Figura 11. Componentes de la AE. Tomado de (Molano, 2015)	24
Figura 12. Marco de Referencia de Zachman. Tomado de (Maldonado, Un Método para definir la Arquitectura de Procesos, 2011)	26
Figura 13: Evolución de TOGAF (1995 - 2001). Tomado de (Mendieta, 2014)	27
Figura 14. Evolución de TOGAF (2003 - 2009). Tomado de (Mendieta, 2014)	27
Figura 15. Dominios de la Arquitectura Empresarial. Tomado de (Monsalve M. J., 2015)	28
Figura 16. Arquitectura de Negocio	29
Figura 17. Arquitectura de Sistemas de Información. Tomado de (Tabares, 2012)	29

Figura 18. Arquitectura de Aplicaciones. Tomado de (The Open Group, 2015)	30
Figura 19. Arquitectura de Tecnología. Tomado de (Tabares, 2012).....	31
Figura 20: Ciclo del Método de Desarrollo de la Arquitectura. Adaptado de (The Open Group, 2015)	32
Figura 21: Mapa de procesos de una organización. Tomado de (Monsalve M. , Gestión de Procesos de Negocios (BPM), 2016).....	34
Figura 22. Ciclo de vida de un BPM. Tomado de (Systemic Solutions S.A.C, 2012)	35
Figura 23. Modelos de asignación de espectro. Tomado de (Telecom Advisory Services, LLC, 2016)	36
Figura 24. Procesamiento informatizado de solicitud de licencias. Tomado de ((Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2005))	42
Figura 25. Proceso de Gestión de Espectro Radioeléctrico. Tomado de (Dirección de Industria de Telecomunicaciones).....	43
Figura 26. Sistema automatizado de gestión del espectro de ATDI. Tomado de (Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016).....	43
Figura 27. Arquitectura del sistema de gestión y comprobación técnica del espectro del Perú. Tomado de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2012)	44
Figura 28. Arquitectura del sistema de gestión y comprobación técnica del espectro de México. Tomado de (Comisión Federal de Telecomunicaciones, 2013)	45
Figura 29. Representación esquemática de los elementos de un proceso. Tomado de (Secretaría Central ISO, 2015)	51
Figura 30. Ciclo PHVA. Tomado de (Secretaría Central ISO, 2015).....	52
Figura 31. Modelo Canvas. Adaptado de (Strategyzer, 2010).....	55
Figura 32. Organización Impactada	57
Figura 33. Procedimiento para aplicar el modelo de madurez PEMM. Tomado de (Mergarejo, Procedimiento para la aplicación de un modelo de madurez para la mejora de los procesos, 2014).....	64
Figura 34. Dimensión estratégica (2016).	65

Figura 35. Proceso OTH. Adaptado del Reglamento de Radiocomunicaciones (Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016)	68
Figura 36. Esquema de la BDD para Gestión de ER. Tomado de (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2005).....	75
Figura 37. Calificación del modelo de madurez de las aplicaciones	76
Figura 38. Madurez del dominio de datos	78
Figura 39. Diagrama para la Gestión de OTH.....	78
Figura 40. Magic quadrant for IT iBPMS. Tomado de (Pega, 2016).....	80
Figura 41. Magic quadrant for IT CRM. Tomado de (Maoz, 2016)	81
Figura 42. Bloques analizados para implementar el Marco de Trabajo. Tomado de (Monsalve M. J., 2015).....	82
Figura 43. Hoja de Ruta para implementar el Marco de Trabajo.....	83
Figura 44. LEAN CANVAS MODEL – ARCOTEL.....	85
Figura 45. Organización impactada - ARCOTEL.....	87
Figura 46. Procesos impactados – ARCOTEL	87
Figura 47. Análisis AS-IS TO-BE del proceso OTH - ARCOTEL.....	94
Figura 48. Niveles estratégicos	95
Figura 49. Proyectos que deben implementarse para OTH. Tomado de (ARCOTEL, 2016)	96
Figura 50. Áreas que conforma la CTDE	98
Figura 51. Beneficios e implicaciones de la implementación de los proyectos a la estrategia de la ARCOTEL.....	99
Figura 52. Proceso para OTH	102
Figura 53. Subproceso de asignación de solicitudes	106
Figura 54. Leyes, Normas y Reglamentos aplicables en OTH.....	107
Figura 55. Análisis de Ingeniería	108
Figura 56. Actualización de las Bases de Dato	108
Figura 57. Autorización o negación de solicitud	109
Figura 58. Proceso para frecuencias temporales.....	111
Figura 59. Servicios de Radiodifusión Sonora y Televisión.....	113
Figura 60. Roles OTH - ARCOTEL	114
Figura 61. Arquitectura de sistemas de información - ARCOTEL	116

Figura 62. Madurez del dominio de Aplicaciones – ARCOTEL	118
Figura 63. Madurez del dominio de Datos - ARCOTEL.....	119
Figura 64. Proceso – Solicitud de nueva licencia. Tomado de (Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016).....	120
Figura 65: Autor. Bloques Consecutivos de la Arquitectura Empresarial	121
Figura 66. Infraestructura tecnológica	122
Figura 67. Ciclo de vida OSB y el BPM. Tomado de (AVIO Consulting, LLC 2013 , 3013).....	124
Figura 68. Gartner iBPMS - ARCOTEL.....	124
Figura 69. Cuadrante mágico de Gartner CRM.....	131
Figura 70. Diagrama para la gestión de OTH.....	135
Figura 71. Tiempo en desarrollar el aplicativo para Servicio Móvil Terrestre Radio de Dos vías y Modulación Digital de Banda Ancha MDBA. Tomado de (Pinto, 2014)	137
Figura 72. RoadMap de Proyectos y actividades de la Arquitectura Empresarial objetivo	142
Figura 73. Hoja de Ruta	143

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entidades de regulación	11
Tabla 2. Criterios de evaluación de Metodologías de AE	33
Tabla 3. Criterios y calificaciones para cada metodología	33
Tabla 4. Comparación de Modelos de Madurez de Procesos	49
Tabla 5. Acta de Reunión	54
Tabla 6. Matriz de stakeholders Organización Impactada.....	56
Tabla 7. Niveles de Puntuación	56
Tabla 8. Formato de presentación de Principios	58
Tabla 9. Niveles de valoración de la Matriz PEMM	59
Tabla 10. Matriz PEMM.....	60
Tabla 11. Calificación del Proceso OTH utilizando la Matriz PEMM	63
Tabla 12. Servicios finales ofrecidos	66
Tabla 13. Plantilla de revisión del centro de atención al usuario	68
Tabla 14. Categorización de servicios.....	69
Tabla 15. Revisión de formularios técnicos y normativa vigente	70
Tabla 16. Proceso de Autorizar o negar la solicitud	71
Tabla 17. Caracterización del Proceso.....	73
Tabla 18. Los roles y sus responsabilidades se listan a continuación.....	74
Tabla 19. Matriz RACI	74
Tabla 20. Calificación del modelo de madurez de las aplicaciones necesarias para la gestión de ER.....	76
Tabla 21. Niveles de valoración	77
Tabla 22. Madurez del dominio de Datos	77
Tabla 23. Stakeholders	86
Tabla 24. Principios para la gestión de OTH.....	89
Tabla 25. Madurez de la Gestión de OTH -ARCOTEL.....	92
Tabla 26. Descripción del Proceso para OTH	101
Tabla 27. Plantilla de revisión del centro de atención al usu	103
Tabla 28. Categorización de servicios.....	104
Tabla 29. Descripción del Proceso para Frecuencias Temporales	110

Tabla 30. Descripción del Proceso para Servicios de Radiodifusión Sonora y Televisión.....	112
Tabla 31. RACI – ARCOTEL.....	115
Tabla 32. Calificación de la madurez de las aplicaciones necesarias para la gestión de ER.....	117
Tabla 33: Calificación de la madurez de Datos para la gestión de ER.....	119
Tabla 34. Comparación de herramientas iBPM.....	125
Tabla 35. Comparación de herramientas CRM	132
Tabla 36. Proyectos y soluciones para la Arquitectura Propuesta	138

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Formular un marco de trabajo que permita gestionar de manera coordinada el otorgamiento de títulos habilitantes en la atribución de espectro radioeléctrico para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión a nivel nacional, usando un enfoque de arquitectura empresarial.

1.1.2. Objetivos específicos

- Analizar los referentes relacionados con la regulación de las telecomunicaciones.
- Analizar la problemática actual de la ARCOTEL utilizando la metodología ADM de TOGAF.
- Diseñar un marco de trabajo para el fortalecimiento de la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión a nivel nacional, basado en el método de arquitectura empresarial de TOGAF.
- Aplicar el marco de trabajo para una propuesta de fortalecimiento de la capacidad de gestión de otorgamiento de títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión a nivel nacional, en la ARCOTEL.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Definición de Espectro Radioeléctrico

En el Plan Nacional de frecuencias emitido por la SENATEL en el 2012 se define al espectro radioeléctrico como:

“un conjunto de ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin necesidad de guía artificial, utilizado para la prestación de servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora y televisión, seguridad, defensa, emergencias, transporte e investigación científica, así como para un elevado número de aplicaciones industriales, científicas y médicas” (CONATEL, 2012).

La evolución tecnológica permite la utilización eficiente del espectro radioeléctrico lo que requiere una regulación dinámica y flexible, razón por la cual el Ecuador realiza su regulación considerando neutralidad tecnológica, con el fin de apoyar a la penetración de la nueva tecnología en el país en beneficio de la sociedad.

La Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) considera al Espectro Radioeléctrico (ER) como patrimonio de la humanidad, razón por la cual debe ser administrado y regulado por los gobiernos de cada país, con el fin de garantizar el uso eficiente y óptimo en beneficio de la comunidad.

En la Figura Nro.1 se detalla la distribución de frecuencias del ER y sus aplicaciones:

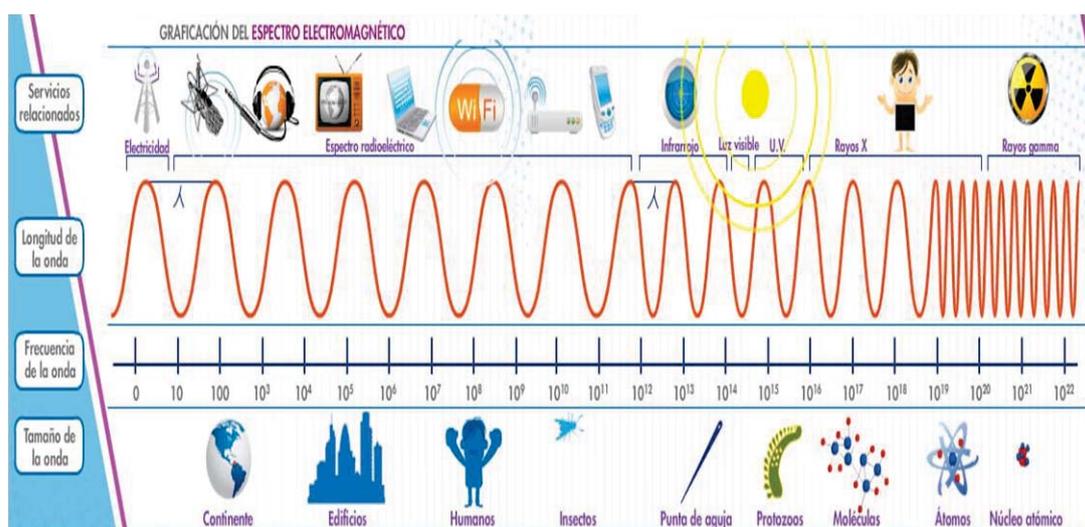


Figura 1. Espectro Radioeléctrico.
Tomado de (MINTIC, 2013)

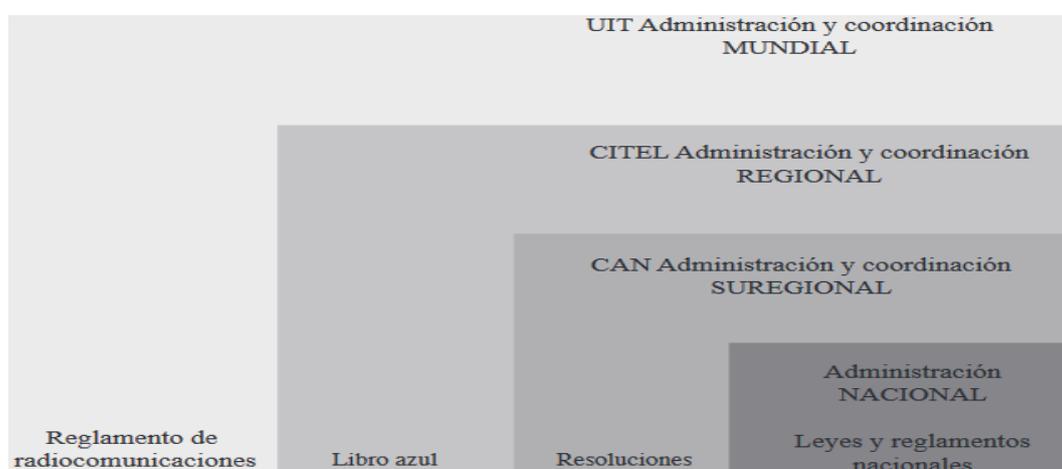
1.2.2. Regulación Jerárquica del Espectro Radioeléctrico.

Ecuador pertenece a la Región 2, y está representado por los organismos:

- **Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).** Se encarga de la atribución de las bandas de frecuencias a los diferentes servicios de telecomunicaciones y administran las orbitas para los satélites, en concordancia con los informes realizados en las CMR (Conferencia mundial de Radiocomunicación). Además, elaborar recomendaciones y normas técnicas que son vinculantes para la regulación interna de cada país.
- **Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL).** Es un foro integrado por los estados miembros y sectores privados, donde cada uno lleva propuestas de atribuciones de frecuencias de acuerdo a la innovación tecnología y necesidades locales para llegar a un consenso.

Comunidad Andina de Naciones (CAN). Está integrada por cuatro países que son: Colombia, Ecuador Perú y Bolivia con el fin de cumplir y apoyar el desarrollo armónico e integral entre dichos países.

En la Figura Nro.2 se detalla la jerarquía que existe con estos organismos y la regulación local de cada país.



*Figura 2. Jerarquía de Regulación del Espectro Radioeléctrico.
Tomado de (LLanos, 2013)*

1.2.3. Razones para realizar la regulación del Espectro Radioeléctrico

Entre las principales razones para realizar la regulación del ER están:

- El ER es considerado como un recurso natural limitado, teniendo gran impacto social y económico para todas las tecnologías inalámbricas.
- Tiene un gran valor económico para el caso de servicio móvil avanzado.
- Requiere de gestión, administración y planificación para no generar interferencias perjudiciales entre los servicios que subsisten en bandas de frecuencias comunes.
- Realizar estudios para ver la factibilidad de que diferentes servicios puedan coexistir en ciertas bandas de frecuencias en concordancia con la evolución tecnológica.
- Acoge las recomendaciones de la UIT como ente referente en buenas prácticas y encargado de la atribución de frecuencias a nivel mundial, para así fomentando el uso de las nuevas tecnologías en beneficio de la ciudadanía.
- Realiza la planificación estratégica del sector de las telecomunicaciones.
- Maximiza los beneficios sociales y económicos con el uso del ER.

1.2.4. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.

El 18 de febrero de 2015 mediante la Ley Orgánica de las Telecomunicaciones (LOT), se creó la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) como:

“persona jurídica de derecho público, con autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y patrimonio propio, adscrita al Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL). Es la entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes a nivel nacional”. (Asamblea, Nacional Constituyente, 2015).

1.2.4.1. Competencias de la ARCOTEL

- “Emitir las regulaciones, normas técnicas, planes técnicos y demás actos que sean necesarios en el ejercicio de sus competencias, para que las provisiones de los servicios de telecomunicaciones cumplan con lo dispuesto en la Constitución de la República y los objetivos y principios previstos en esta Ley, de conformidad con las políticas que dicte el Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información”. (*Asamblea, Nacional Constituyente, 2015*).
- “Elaborar, aprobar, modificar y actualizar el Plan Nacional de Frecuencias”. (*Asamblea, Nacional Constituyente, 2015*).
- “Elaborar las propuestas de valoración económica para la asignación y uso, aprovechamiento y/o explotación del espectro radioeléctrico, tarifas por uso de frecuencias y derechos por otorgamiento y renovación de títulos habilitantes”. (*Asamblea, Nacional Constituyente, 2015*).
- “Ejercer el control de la prestación de los servicios de telecomunicaciones, incluyendo el servicio de larga distancia internacional, con el propósito de que estas actividades y servicios se sujeten al ordenamiento jurídico y a lo establecido en los correspondientes títulos habilitantes”. (*Asamblea, Nacional Constituyente, 2015*).
- “Controlar y monitorear el uso del espectro radioeléctrico”. (*Asamblea, Nacional Constituyente, 2015*).
- “Regular y controlar las tarifas por la prestación de los servicios de telecomunicaciones”. (*Asamblea, Nacional Constituyente, 2015*)”.

1.2.4.2. Estructura de la ARCOTEL

En la Figura Nro.3 se puede apreciar la estructura orgánica actual de la ARCOTEL.

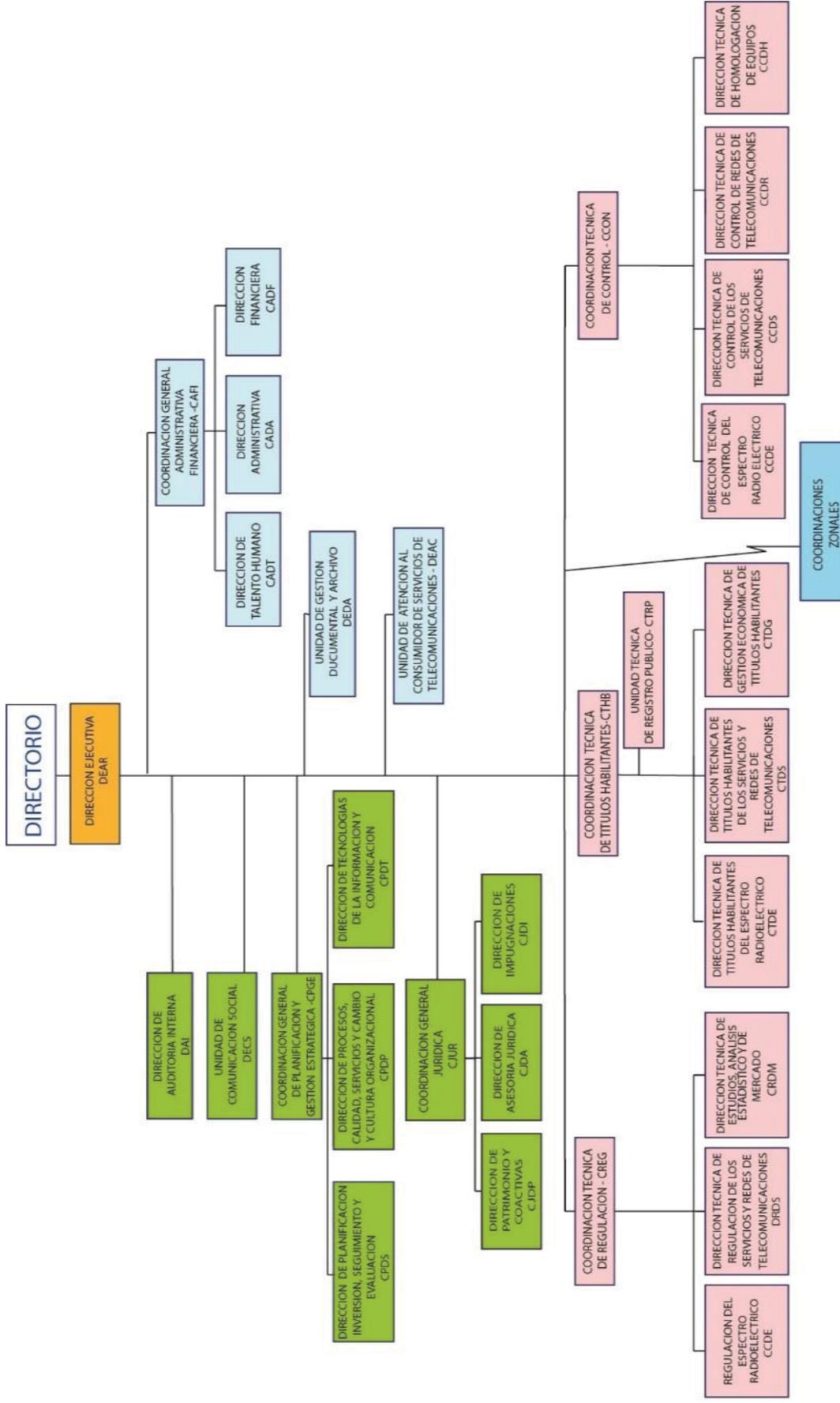


Figura 3. Estructura Institucional. Tomado de (ARCOTEL, 2016)

1.2.4.3. Ejes Estratégicos

Al ser la ARCOTEL una empresa pública debe orientar sus servicios a la ciudadanía permitiendo el desarrollo tecnológico y accesibilidad para todos los ecuatorianos sin discriminación en igualdad de derechos. (Dirección General de Procesos, DGP, 2015). En su estructura provisional tiene los siguientes ejes estratégicos:

- “Desarrollo Institucional”
- “Marco Legal actualizado”
- “Servicio al Ciudadano y Colectividad en el uso de la tecnología de información y comunicación”.
- “Participación ciudadana”.

Este estudio se centrará en el tercer eje estratégico Institucional, con el fin de mejorar y automatizar el proceso de otorgamiento de títulos habilitantes. Mejorando la atención en tiempos y calidad de las solicitudes ingresadas.

1.2.4.4. Cadena de valor de la ARCOTEL

En la Figura Nro.4 se detallan la cadena de valor de la ARCOTEL:



Figura 4. Cadena de Valor.
Tomado del estatuto (ARCOTEL, 2016)

1.2.4.5. Mapa de procesos

En la Figura Nro.5 se encuentra el mapa de procesos establecido para la ARCOTEL:



Figura 5. Mapa de Procesos de la ARCOTEL.
Tomado del estatuto (ARCOTEL, 2016)

Hasta el año 2011 la institución contaba con la certificación de la Norma ISO 9001:2008 de sistemas de gestión de calidad, estableciendo tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios internos y externos, mejorando notablemente la atención. Sin embargo, a partir de ese año la SENATEL ahora parte de la ARCOTEL, dejó de certificarse quedando los procesos sin controles continuos, degradando la calidad ofrecida a la ciudadanía.

El ingreso de solicitudes para el otorgamiento de títulos habilitantes (OTH), que realizan los usuarios para cualquier servicio es de forma física, acercándose al centro de atención del usuario (CAU) en cualquier dependencia de la ARCOTEL, lo que conlleva un gasto de recursos y lentitud en el proceso de recepción de la documentación.

En el año 2014 el departamento de TI, desarrolló dos aplicaciones para atender el ingreso online de solicitudes del servicio de valor agregado utilizando

modulación digital de banda ancha y radio de dos vías, mismos que fueron puestos en operación a finales de 2014, permitiendo el registro en promedio de 2000 abonados por mes superando notablemente al sistema tradicional.

El 18 de febrero de 2015, se publicó en el Registro oficial la LOT creando la ARCOTEL, la cual está formada por la fusión entre el CONATEL, SENATEL (Regulación) y la SUPERTEL (Control).

En este contexto y considerando las políticas del Gobierno Central que establece en el plan de gobierno electrónico, que las instituciones públicas deben usar y desplegar las TIC basándose en normas, experiencias y buenas prácticas, con el fin de mejorar cualitativamente los servicios brindados a la ciudadanía, es necesario realizar un análisis de los procesos para otorgar títulos habilitantes con el fin de optimizar los existentes de ser el caso y automatizarlos con la ayuda de la tecnología.

Además, considerando que es una nueva institución creada con un estatuto diferente al que existía por separado en las dos instituciones que la conforman, se puede determinar que no existen procesos establecidos acorde a la nueva estructura para el ingreso y tratamiento de solicitudes por parte de los usuarios.

1.3. Justificación

El ER es un recurso natural que brinda un gran aporte a la humanidad permitiéndole realizar diversas formas de comunicación como: radio, TV, Servicio Móvil Avanzado, Internet, navegación marítima y aérea, comunicación con estaciones espaciales y submarinos, radares, servicios Troncalizados, georreferenciación, entre otras, razón por la cual el OTH debe contar con procesos establecidos y automatizados con el fin de no causar interferencias perjudiciales entre los diferentes servicios que se brindan utilizando este recurso natural.

La ARCOTEL, es la Institución del estado ecuatoriano que tiene como función, regular y controlar las telecomunicaciones a nivel nacional, siguiendo las

recomendaciones de la UIT y de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR), con el fin de permitir un desarrollo armónico de la tecnología en el sector.

Por su atribución, la ARCOTEL diariamente recibe un gran número de solicitudes por parte de los concesionarios requiriendo registros, autorizaciones o cambios de frecuencias para ofrecer servicios de telecomunicaciones ya sea para redes públicas o privadas; solicitudes que deben ser atendidas en tiempos establecidos. Sin embargo, por el poco uso de la tecnología, la falta de procesos o procesos desintegrados, no le permite brindar un servicio eficiente y de calidad a los concesionarios y ciudadanía en general.

La Dirección Técnica de Títulos Habilitantes del Espectro Radioeléctrico (CTDE) tiene definidas actividades principales asociadas al otorgamiento y administración del ER, pero no existen procesos establecidos y formalizados que permitan la entrega de un único producto final. La falta de la gestión mediante procesos definidos ocasiona la generación de artefactos individuales que no necesariamente generan valor e incrementan el tiempo de respuesta del producto hacia el usuario.

Debido a la demora en la entrega de respuesta a las solicitudes de los usuarios externos, la Contraloría General del Estado realizó una auditoría interna, además, existen observaciones realizadas por la Secretaría Nacional de la Administración Pública (SNAP) a la ARCOTEL por no contar con procesos establecidos, integrados y automatizados que permitan ofrecer servicios eficientes a la ciudadanía.

En la actualidad las actividades de otorgamiento de títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico no cuentan con una herramienta que permita apalancar esta gestión dentro de la CTDE.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se evidencia que existen problemas relacionados con la capacidad de procesos; y considerando también que, por el

giro del negocio de la ARCOTEL, el proceso de OTH pertenece a un área estratégica de la Institución.

Es así, que el tema de tesis se centrará en la formulación de una propuesta para fortalecer la gestión de OTH en la atribución de ER para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión a nivel nacional, aplicando Arquitectura Empresarial, misma que permitirá establecer la estrategia, procesos y tecnología adecuada acorde a las necesidades y lineamientos de la institución.

1.4. Introducción a las entidades de regulación en Latinoamérica.

América Latina tiene gran variación de experiencias regulatorias del sector de las telecomunicaciones, en la Tabla Nro. 1 se detallan las entidades miembros del Foro Latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones (REGULATEL).

Tabla 1.

Entidades de regulación

PAÍS	ENTE REGULADOR	FECHA DE CREACIÓN	ENTIDAD QUE DEFINE POLÍTICA
Argentina	Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (AFTIC)	2015	Secretaría de Comunicaciones (SECOM)
Bolivia	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)	2009	Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV)
Brasil	Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL)	1997	Ministerio de Comunicaciones (MC)
Chile	Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL)		Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) a través de Subtel

PAÍS	ENTE REGULADOR	FECHA DE CREACIÓN	ENTIDAD QUE DEFINE POLÍTICA
Colombia	Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC)	1994	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC)
Costa Rica	Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL)	2009	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (Minaet)
Cuba	Ministerio de Comunicaciones (MINCOM/MIC)	2013	MIC
Ecuador	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones ARCOTEL	2015	MINTEL
El Salvador	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET)	1996	Ministerio de Economía (ME)
Guatemala	Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT)	1996	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV)
Honduras	Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)	1995	Secretaría de Finanzas (SEFIN)
México	Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)	2013	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
Nicaragua	Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR)	1982	TELCOR
Panamá	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP)	1997	ASEP
Paraguay	Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)	1995	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)

PAÍS	ENTE REGULADOR	FECHA DE CREACIÓN	ENTIDAD QUE DEFINE POLÍTICA
Perú	Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL)	1991	Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
República Dominicana	Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL)	1998	INDOTEL
Uruguay	Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones (URSEC)	2001	URSEC
República Bolivariana de Venezuela	Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)	1991	Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura (MINFRA)

Tomado de (REGULATEL, 2015)

1.5. Breve descripción de las Leyes y Reglamentos aplicables en la regulación del Espectro Radioeléctrico.

1.5.1. Constitución de la República del Ecuador

El numeral 10 del Artículo 261 de la Constitución de La Republica del Ecuador establece que *“El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: El espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones; puertos y aeropuertos”*.

Es competencia exclusiva del Estado Ecuatoriano la determinación de valores por concepto de derechos de concesión y de la tarifa mensual por uso de frecuencias del espectro radioeléctrico a más de la recaudación de los mismos.

1.5.2. El Reglamento de Radiocomunicaciones

Este reglamento contempla las decisiones tomadas en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMR), donde se realiza la planificación

del espectro radioeléctrico para todos los servicios que se brindan por este medio de comunicación, donde se incluye los Apéndices, Resoluciones y Recomendaciones del UIT-R (Foster, 2009).

1.5.3. Ley Orgánica de Telecomunicaciones

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones LOT fue publicada en el registro oficial y entró en vigencia el 18 de febrero de 2015, tiene por objeto administrar, regular y controlar a nivel nacional las telecomunicaciones como sector estratégico, en la cual está estipulado al espectro radioeléctrico como recurso natural ilimitado donde el estado central tiene competencias de la administración bajo los principios y derechos constitucionales (Asamblea, Nacional Constituyente, 2015).

Esta ley es de aplicación obligatoria a nivel nacional sin excepción para todas las personas naturales y jurídicas que soliciten concesiones, registros y autorizaciones de servicios de telecomunicaciones.

1.5.4. Reglamento a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones

Publicado en el registro oficial el 25 de enero de 2016, tiene por objeto el desarrollo y la aplicación de la LOT, especifica conceptos mencionados en la LOT y ratifica las funciones que tendrán los organismos encargados de fijar las políticas públicas y reglamentaciones del sector.

Este Reglamento especifica al MINTEL y la ARCOTEL como organismos públicos encargados del sector de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico en el estado ecuatoriano (Gobierno Nacional del Ecuador, 2016).

1.5.5. Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.

Este reglamento se creó en cumplimiento al artículo 17 de la LOT que establece:

“Se podrán otorgar títulos habilitantes para la prestación de servicios de telecomunicaciones, uso o explotación del espectro radioeléctrico y establecimiento y operación de redes de telecomunicaciones a personas naturales residentes o jurídicas domiciliadas en el Ecuador que cumplan con los requisitos técnicos, económicos y legales señalados en esta Ley, su reglamento general de aplicación y en el Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes que emita la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones”. (Asamblea, Nacional Constituyente, 2015).

El objetivo de este reglamento es establecer requisitos técnicos y legales, procedimientos, para otorgar, modificar, renovar, terminar o extinguir títulos habilitantes de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión, tanto para redes privadas como para uso y explotación del espectro radioeléctrico (ARCOTEL, 2016).

1.6. Definición de Gestión de Otorgamiento de Títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico.

En el artículo 19 de la LOT se establece que

“se otorgarán títulos habilitantes para la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión, operación de redes privadas, así como para el uso o explotación del espectro radioeléctrico. Los títulos habilitantes para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico para servicios de radiodifusión se otorgarán conforme las disposiciones de la Ley Orgánica de Comunicación, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, sus reglamentos generales”. (ARCOTEL, 2016).

1.7. Descripción del Proceso para el Otorgamiento de Títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico en Redes públicas y privadas.

Mediante resolución 09-05-ARCOTEL-2016 del 20 de junio de 2016, se expidió el estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de la ARCOTEL, creando la Dirección Técnica de Títulos Habilitantes del Espectro radioeléctrico que tiene entre sus principales atribuciones:

- “Gestión de Otorgamiento de Títulos Habilitantes para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico”.
- “Informes del otorgamiento y renovación de los títulos habilitantes para uso y explotación del espectro radioeléctrico”.
- “Informe de gestión de las frecuencias de uso reservado para la seguridad pública y del Estado”.

Los procesos utilizados para el otorgamiento de títulos habilitantes son los establecidos para la etapa de transición cuando paso de ser dos instituciones autónomas como eran la SENATEL y la SUPERTEL a formar un solo organismo de regulación y control de las telecomunicaciones llamada ARCOTEL, cabe señalar que los mencionados procesos no están relacionados ni automatizados, es decir cada Dirección que interviene en OTH tiene definido sus propios procesos de acuerdo a sus necesidades, lo que conlleva a incrementar el tiempo y la calidad de atención a las solicitudes de los usuarios.

2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

En este capítulo se pretende comprender la teoría para el desarrollo de esta tesis, a continuación, se presentan los conceptos básicos, definiciones y, metodologías en las que se enfoca el estudio.

2.2 Definición de Gestión de Otorgamiento de Títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico

Para el cumplimiento de sus atribuciones y como parte de su ordenamiento administrativo, la ARCOTEL, requiere formalizar las políticas, roles, actividades e indicadores para normar el proceso relativo de otorgamiento de títulos habilitantes de frecuencias (Dirección Jurídica de Regulación - DJR, 2015).

De acuerdo a la regulación vigente se debe otorgar un solo título habilitante que estará compuesto por el servicio y frecuencias

Para realizar la atribución de frecuencias se inicia por la recepción física o en línea, de la solicitud de OTH de frecuencias asociadas a un título habilitante nuevo y otorgado previamente para la operación de redes privadas o prestación de servicios de telecomunicaciones.

Una vez recibida la solicitud es enviada a la Dirección técnica y Jurídica para emitir una respuesta, en las cuales se realizan los análisis pertinentes y se envía una respuesta al concesionario.

Por lo tanto, se puede identificar que este proceso es considerado como una gestión de trámites a nivel de gobierno y para el análisis que pretende realizar la tesis, es necesario considerar los conceptos alrededor de este ámbito que se detallarán a continuación.

2.3 Gobierno Electrónico

También conocido como *e-government*, consiste en aplicar las tecnologías de la información para automatizar procesos utilizando herramientas informáticas, con el fin de mejorar los procesos que tienen los gobiernos en sus instituciones para entregar servicios eficientes y de calidad tanto a los ciudadanos como a las empresas que los soliciten (Comercio Electrónico Panamá, 2016).

En los últimos años la administración pública ha empezado a implementar mecanismos de interacción mediante el uso de sistemas informáticos para brindar información a los ciudadanos de forma online (Comercio Electrónico Panamá, 2016).

El Gobierno electrónico garantiza agilidad en los procesos para tratamiento de trámites, además, ofrece transparencia y disponibilidad a los usuarios de la información por diferentes medios de comunicación, permitiendo la interoperabilidad de diferentes empresas con el fin de brindar un mejor servicio y a mejor tiempo (Comercio Electrónico Panamá, 2016).

El Gobierno electrónico garantiza agilidad en los procesos para tratamiento de trámites, además, ofrece transparencia y disponibilidad a los usuarios de la información por diferentes medios de comunicación, permitiendo la interoperabilidad de diferentes empresas con el fin de brindar un mejor servicio y a mejor tiempo (Comercio Electrónico Panamá, 2016).

2.3.1 Modelos de Interacción de Gobierno Electrónico

Existen diferentes modelos de interacción, en la Figura Nro. 6 se indican los actores y su relación con el Gobierno Electrónico: (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014).

- Gobierno a Ciudadanos (Government to Citizens, G2C): Relación gobierno ciudadanos
- Gobierno a Empleados (Government to Employee, G2E): Relación gobierno empleados.

- Gobierno a Gobierno (Government to Government, G2G): Relación entre entidades gubernamentales.
- Gobierno a Negocios (Government to Business, G2B): Relación gobierno empresas.

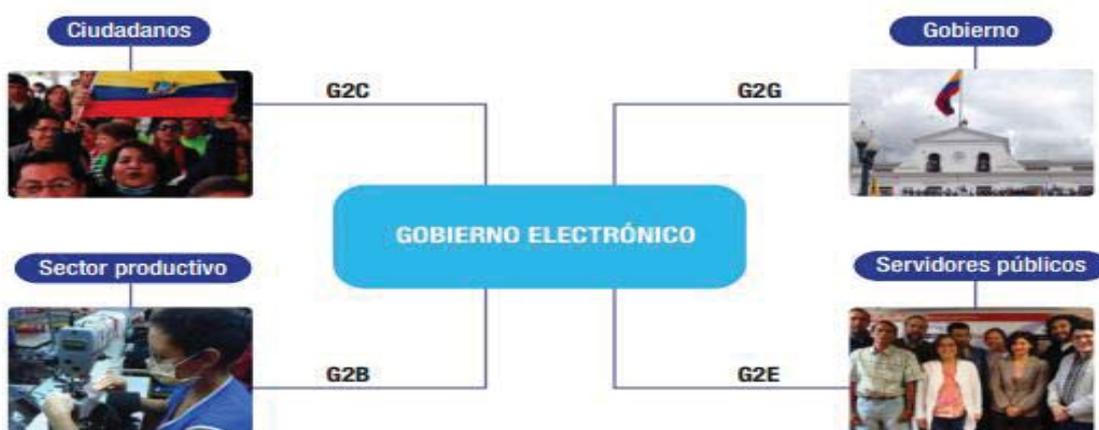


Figura 6. SNAP. Actores y relaciones de Gobierno Electrónico.
Tomado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)

2.3.2 Pilares de Gobierno Electrónico

Los encargados de conseguir la madurez esperada del Gobierno Electrónico son los pilares los cuales se los detalla en la Figura Nro. 7:



Figura 7. Pilares de Gobierno Electrónico.
Adaptado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)

2.3.3 Elementos habilitadores de los pilares de Gobierno Electrónico

En la Figura Nro. 8 se detallan los elementos habilitadores que permiten que cada uno de los pilares de gobierno electrónico se puedan desarrollar.

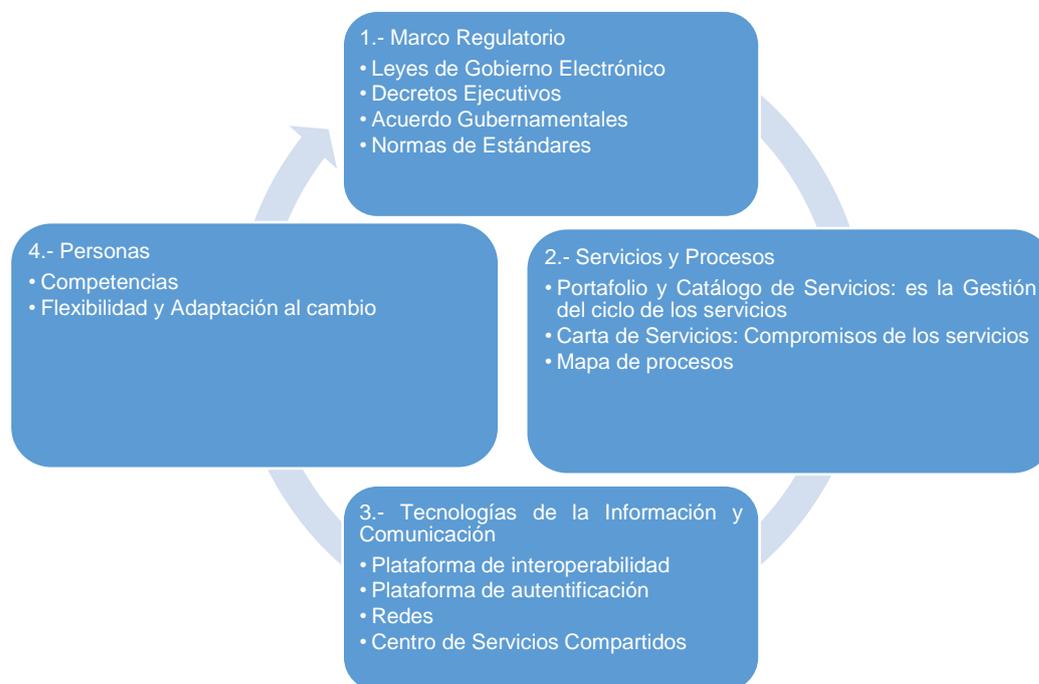


Figura 8. Habilitadores de Gobierno Electrónico.

Adaptado de (*Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014*)

2.3.4 Etapas de Gobierno Electrónico

Es un proceso que se va estructurando por etapas de acuerdo a niveles de establecimiento e implementación. El número de etapas varía de acuerdo al modelo a considerar, donde el modelo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) es un buen referente.

El marco de referencia definido por la ONU está estructurado por cuatro niveles según su madurez cómo se detalla en la Figura Nro. 9:



Figura 9. SNAP. Habilitadores de Gobierno Electrónico.
Tomado de (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)

- **Etapa emergente:** Esta etapa es la presentación de información en páginas web, como reglamentación y documentación de trámites, a más de especificación de los servicios gubernamentales.
- **Etapa Avanzada:** En esta etapa los sitios web gubernamentales cuentan con formularios y requisitos para acceder a los servicios ofrecidos por la institución.
- **Etapa Transaccional:** Mejora de la etapa avanzada porque cuenta con servicios que permiten a los usuarios realizar transacciones.
- **Etapa Conectada:** En esta etapa ya se cuenta con integración de servicios entre todas las instituciones del estado, permitiendo disminuir los requisitos que ya fueron solicitados por otra entidad, ofreciendo de esta manera un servicio rápido y eficiente a los ciudadanos (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014)

2.3.5 Gestión de Trámites con Gobierno Electrónico a Empresas

El Gobierno Electrónico a empresas (G2B), es la relación que existe entre el estado y el sector productivo ofreciendo insumos, servicios e incentivos con la finalidad reducir costos de producción para hacer competitiva a las empresas nacionales, beneficiándose de una mejor gestión tributaria. (Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador, 2014).

G2B se basa en la reestructuración de los procesos de atención de trámites, optimizándolos y estandarizándolos mediante el uso de la tecnología y el acceso a internet, ofreciendo mayor rapidez en la atención de las solicitudes. (Ediarte, 2014).

2.3.6 Proceso para crear Gobierno Electrónico a Empresas

Se requiere de un plan de trabajo como mínimo que tenga los siguientes elementos:

- **Desarrollo de contenido:** “Incluir el desarrollo de aplicaciones, estándares abiertos, interfaces de lenguaje local, guías de usuarios y materiales de aprendizaje por medios electrónicos (e-learning)” (SACCEC, 2013).
- **Creación de capacidad:** Crear programas de capacitación en todos los niveles (SACCEC, 2013).
- **Conectividad:** Implementar redes LAN e interconectarlas con otras instituciones y empresas principales. Se requiere de buses de datos empresariales para consumir sus servicios de diferentes partes donde se requiera (SACCEC, 2013).
- **Leyes cibernéticas:** Establecer políticas y normativas para apalancar la creación de proyectos de gobierno electrónico (SACCEC, 2013).
- **Capital:** Todo lo realizado en el gobierno electrónico debe contar con flujos de ingresos y gastos, como por ejemplo cobro por uso de servicios a los usuarios, esto ayudará a alcanzar un equilibrio financiero. (SACCEC, 2013).

2.4 Arquitectura Empresarial

El estándar ANSI/IEEE (IEEE, 2000) define a la arquitectura como: “La estructura de un sistema, expresado en sus componentes, las relaciones entre cada uno y el ambiente, y los principios que controlan su diseño y evolución”.

TOGAF define la arquitectura empresarial de acuerdo como se la utilice:

- “1) Una descripción formal de un sistema, o un plan detallado de un sistema a nivel de sus componentes para guiar su implementación. 2) Una estructura de componentes, sus interrelaciones, y los principios y guías

que gobiernan su diseño y evolución en el tiempo”. (The Open Group, 2015).

Gartner Group: define a la arquitectura empresarial como:

“La arquitectura empresarial (EA) es el proceso de traducir la visión y la estrategia del negocio en un cambio empresarial eficaz mediante la creación, comunicación y mejora de los principios y modelos clave que describen el futuro estado de la empresa y permiten su evolución”. (Ivanov, 2009)

La Arquitectura Empresarial (AE) es una herramienta completa de reglas y modelos que permiten gestionar, integrar y alinear a las instituciones de acuerdo a su estrategia de negocio, con el fin de ofrecer valor a sus *stakeholders* siendo eficientes y competitiva en el mercado (Monsalve M. J., 2015).

La AE se encarga de identificar las relaciones de los componentes de la organización para alinearse a los objetivos estratégicos del negocio, para lo cual realiza una integración entre la planificación y operación apalancándose en la tecnología.

La AE se compone de 3 partes principales que son los detallados en la Figura Nro. 10:

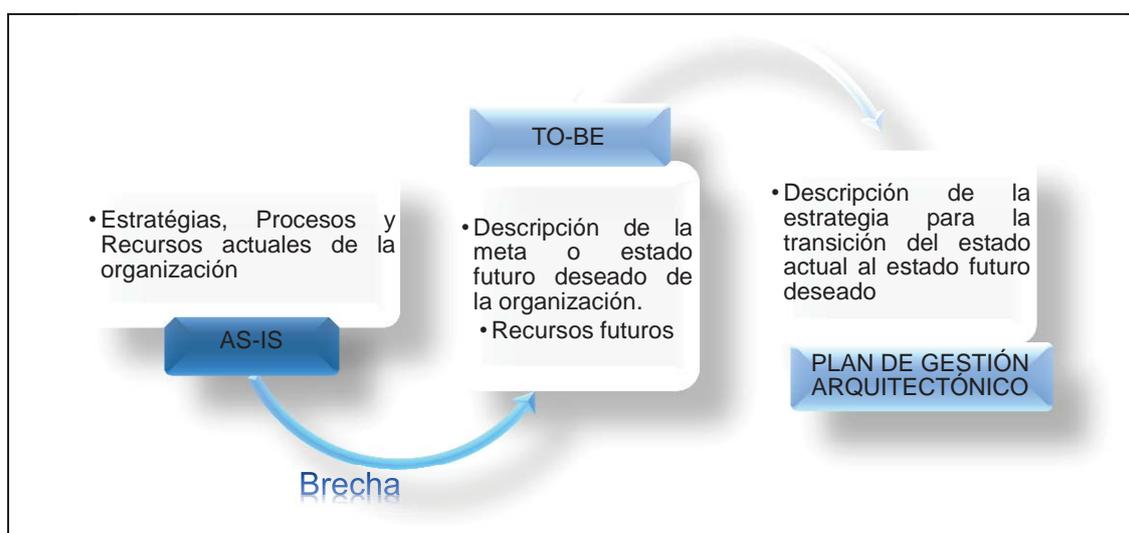


Figura 10. Fases de análisis e implementación de la AE

2.4.1 Componentes de la Arquitectura Empresarial

Existe una integración de los componentes: visión de la arquitectura, arquitectura información, negocio, aplicaciones y tecnología como se detalla en la Figura Nro. 11.



Figura 11. Componentes de la AE.
Tomado de (Molano, 2015)

A continuación, se citan algunas ventajas de utilizar Arquitectura Empresarial en una institución.

- Ayuda a cumplir con los objetivos estratégicos a través de la implementación de proyectos que solucionan las necesidades del negocio.
- Permite la unificación de procesos de forma transversal en toda la institución, generando integración de sus aplicaciones para que sean accesibles desde diferentes áreas optimizando recursos.
- Ayuda a la trazabilidad de los procesos, información y tecnología permitiendo reorientar las metas hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos que generan valor a la institución.
- Ayuda a definir un verdadero plan estratégico porque considera los cuatro ejes fundamentales de una institución que son: negocio, información, aplicaciones e infraestructura tecnológica.

- Permite alinear los procesos tecnológicos para cumplir con los objetivos que generan valor al negocio.

2.4.2 Marcos de referencia para la Arquitectura Empresarial

El *framework* (marco de trabajo) consiste en un conjunto de estándares, mejores prácticas y criterios para analizar una problemática particular que servirá como referencia para resolver problemas similares.

Además, ofrece directrices y, guías para aplicar las estrategias de AE en una organización. Se podrían clasificar según su naturaleza, o tipo de empresa a la que están dirigidos, como, por ejemplo.

- “The Open Group Architecture Framework (TOGAF)
- Zachman Enterprise Architecture Framework
- Extended Enterprise Architecture Framework (E2AF)²
- Enterprise Architecture Planning (EAP)
- Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)
- Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF)
- Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) and DoDAF
- Department of Defense Technical Reference Model (DoD TRM)
- Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM)
- Gartner Framework”.

Cada uno de los *framework* cuenta con su propia estructura donde se establecen diferentes tipos de estrategias que aplican de acuerdo a los modelos de arquitectura empresarial.

2.4.3 Marco de Referencia Zachman Enterprise Architecture Framework

Zachman en el año 1987 publicó un artículo denominado “*Un marco para la arquitectura de sistemas de información*” desde ahí se tiene como reseña el inicio de la AE, en este artículo *Zachman* la consideró como una herramienta

para la organización, clasificación y análisis de los diferentes módulos o estructuras de una empresa como: modelos estratégicos, procesos, datos, organigramas, flujos de trabajo, reglas de negocio, etc.

La matriz de *Zachman* permite analizar la empresa desde varios puntos de vista. Sin embargo, no presenta una secuencia de las actividades. En la Figura Nro. 12, se detalla el Marco de Referencia de *Zachman*.

	Datos Qué	Funciones Como	Distribución Donde	Personas Quienes	Tiempo Cuando	Motivación Porqué
Alcance (Contexto)	Lista de Materiales	Lista de Procesos	Lista de Ubicaciones Geográficas	Lista de unidades y roles organizacionales	Lista de Eventos	Lista de Objetivos
Modelo del Negocio (Conceptual)	Modelo Entidad Relación	Modelo del Proceso	Modelo de localizaciones	Modelo relacional de unidades y roles organizacional	Modelo de Eventos	Relación entre Objetivo
Modelo del Sistema (Lógico)	Diagrama del modelo de datos	Diagrama de Procesos	Diagrama de Localizaciones	Diagrama Relacional de Roles	Diagrama de Eventos	Diagrama de Reglas
Modelo Tecnológico (Físico)	Especificación de entidades de datos	Especificación funcional de Procesos	Especificación de Locaciones	Especificación de Rol	Especificación de Eventos	Especificación de Reglas
Representación Detallada (Fuera de Contexto)	Detalle de Datos	Detalle de Procesos	Detalles de localización	Detalle del Rol	Detalle de Eventos	Detalle de Reglas

Figura 12. Marco de Referencia de Zachman.

Tomado de (Maldonado, Un Método para definir la Arquitectura de Procesos, 2011)

2.4.4 Marco de Referencia de TOGAF (*The Open Group Architecture*)

TOGAF es un marco de referencia de arquitectura empresarial que ayuda a la aceptación, desarrollo y mantenimiento de una gran variedad de AE, es un modelo iterativo basado en las mejores prácticas. Su primera versión fue desarrollada en 1995 basada en el “*Marco de Referencia de Arquitectura Técnica para la Gestión de la Información del Ministerio de Defensa de Estadounidense (TAFIM)*”, tiene la flexibilidad de que se puede aplicar con otros marcos de referencia de acuerdo a las necesidades.

En las Figuras: Nro. 13 y Nro. 14, se detalla la evolución del Marco de Referencia TOGAF.

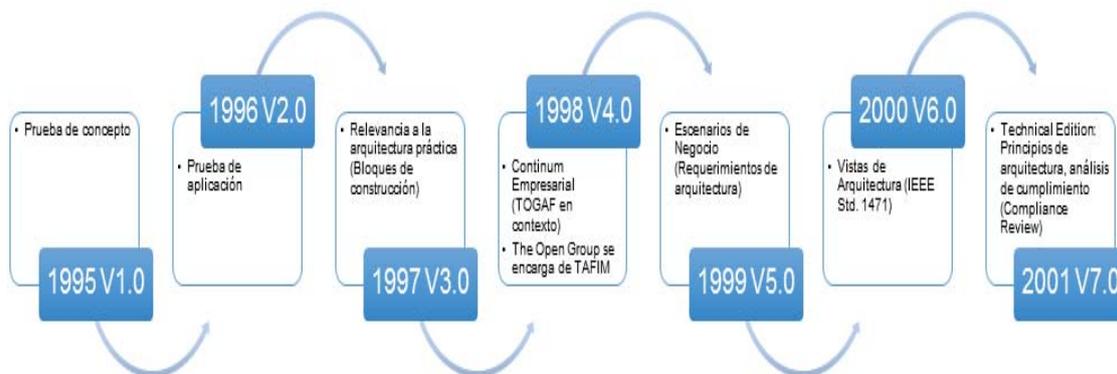


Figura 13: Evolución de TOGAF (1995 - 2001).
Tomado de (Mendieta, 2014)

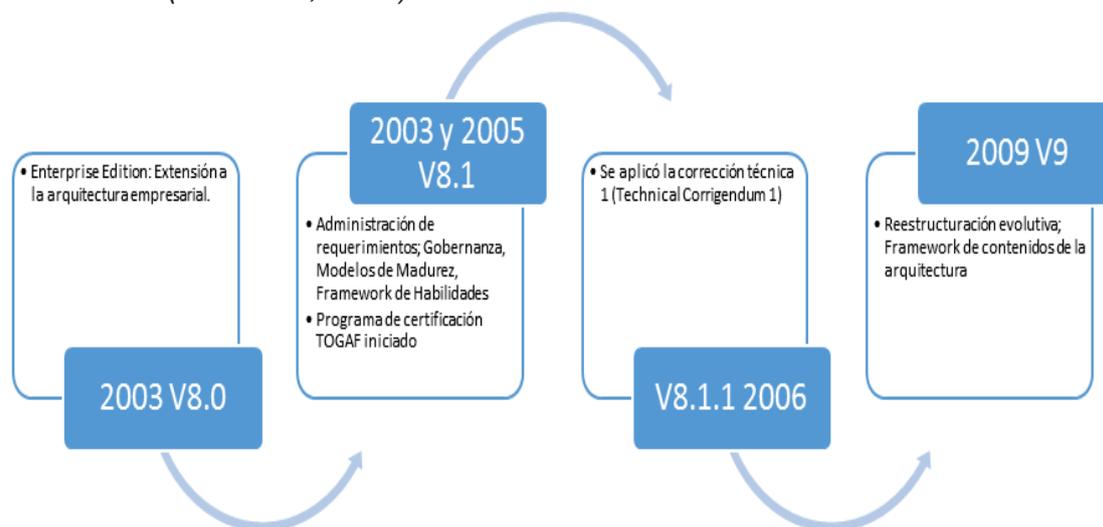


Figura 14. Evolución de TOGAF (2003 - 2009).
Tomado de (Mendieta, 2014)

La clave de TOGAF es la utilización del método ADM (Método de Desarrollo de la Arquitectura) el cual aborda las necesidades de negocio que tienen las instituciones donde se va aplicar este método.

2.4.4.1 Ventajas de utilizar TOGAF

Entre las principales ventajas de este método se tiene las siguientes.

- Es un marco de trabajo de fácil aplicación.
- Es complementario por lo que se puede aplicar en conjunto con otros marcos de trabajo.
- Existe una gran variedad de casos de éxito en el mercado sobre la aplicación de este marco de trabajo.

- Está desarrollado para satisfacer las necesidades que tienen las organizaciones, sean estén grandes o pequeñas y orientadas a cualquier tipo de negocio.
- No requiere licencia.
- Es un estándar abierto, lo que permite la implementación de soluciones tecnológicas de cualquier proveedor.
- Permite alinear TI con los procesos estratégicos del negocio, con el fin de crear valor a las instituciones que lo implementan.

2.4.4.2 Arquitectura de TOGAF

TOGAF está diseñado para soportar el desarrollo de cuatro tipos relacionados de arquitectura que son comúnmente aceptados como subconjuntos de una AE, en la Figura Nro. 15 se detallan los cuatro dominios:

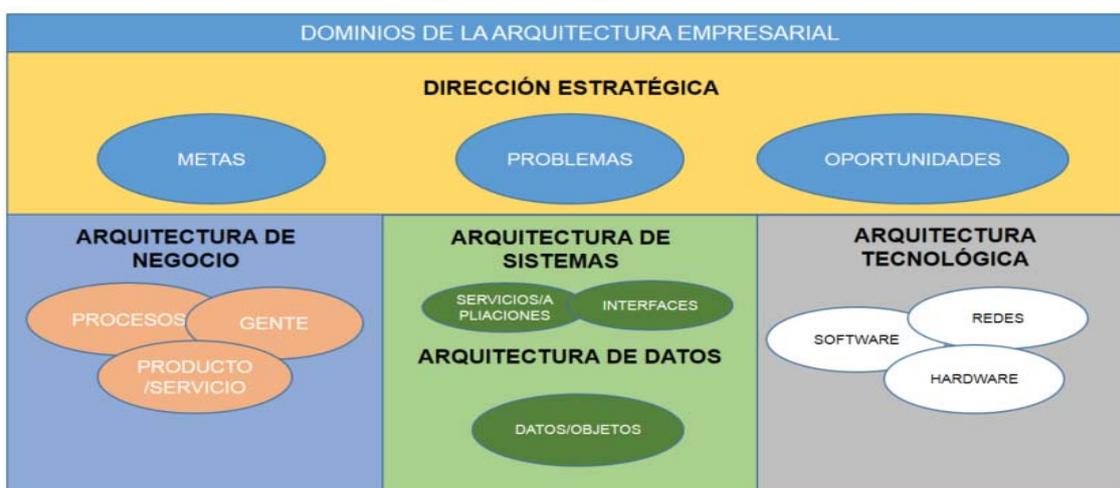


Figura 15. Dominios de la Arquitectura Empresarial.
Tomado de (Monsalve M. J., 2015)

2.4.4.2.1 Arquitectura de Negocio

La arquitectura de negocio es la encargada de identificar la cadena de valor de la organización, sus procesos generadores de valor sean estos macros o subprocesos.

Una vez identificada la arquitectura de negocios la misma utiliza BPMN (Business Process Modeland Notation), que es un lenguaje común de

entendimiento para el diseño de los procesos de negocio y su implementación, lo que permite proveer un estándar fácil de entender por los que están involucrados en los procesos del negocio como se indica en la Figura Nro. 16.



Figura 16. Arquitectura de Negocio

2.4.4.2.2 Arquitectura de Sistemas de Información

Con este modelo se establece el ciclo de vida de la información, es el encargado de identificar el modelo de Entidades de Negocio con los procesos del manejo de información tal como se indica en la Figura Nro. 17.

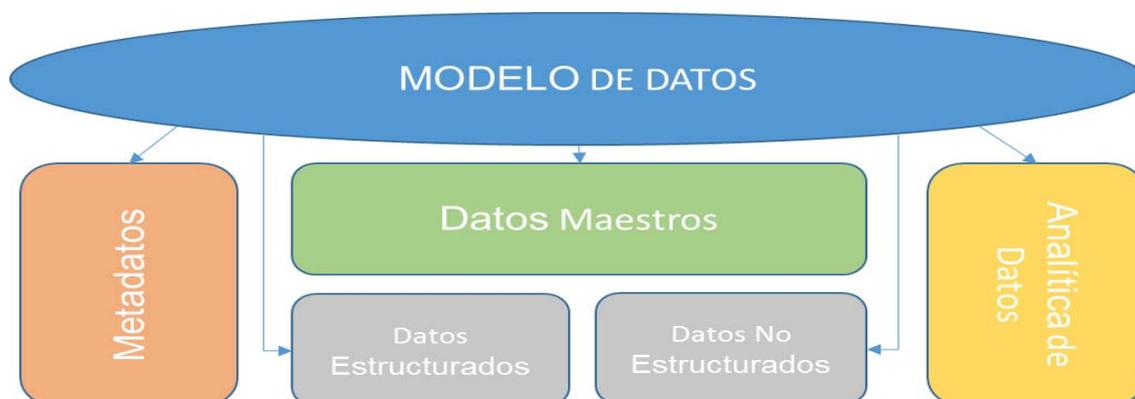


Figura 17. Arquitectura de Sistemas de Información.
Tomado de (Tabares, 2012)

2.4.4.2.3 Arquitectura de Aplicaciones

Este modelo primero identifica el estado actual de la Arquitectura Empresarial de las aplicaciones de la organización, mediante un levantamiento de información de las aplicaciones actuales que están apalancando a los procesos del negocio.

Una vez analizado el estado actual se formula la Arquitectura Empresarial de Aplicaciones objetivo (To Be), para lo cual utiliza marcos de referencia con el fin de llegar al estado deseado. En la Figura Nro. 18 se tiene un ejemplo de una arquitectura de aplicaciones.

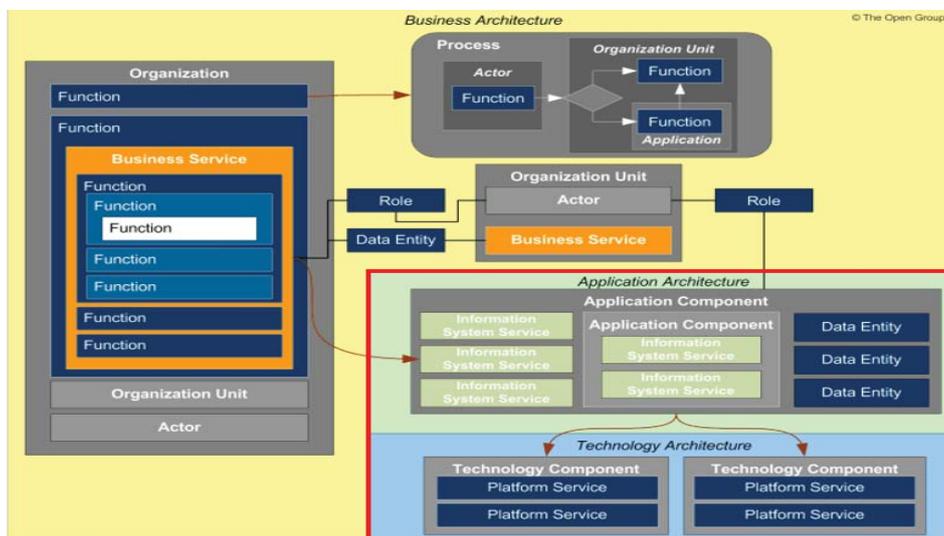


Figura 18. Arquitectura de Aplicaciones.
Tomado de (The Open Group, 2015)

2.4.4.2.4 Arquitectura de Tecnología

Con este modelo se analiza capacidades tanto de software como de hardware que se requieren para apalancar los procesos que crean valor al negocio. En este modelo está todo lo relacionado a la infraestructura de TI los equipos de conectividad y de manipulación de la información como se indica en la Figura Nro. 19.

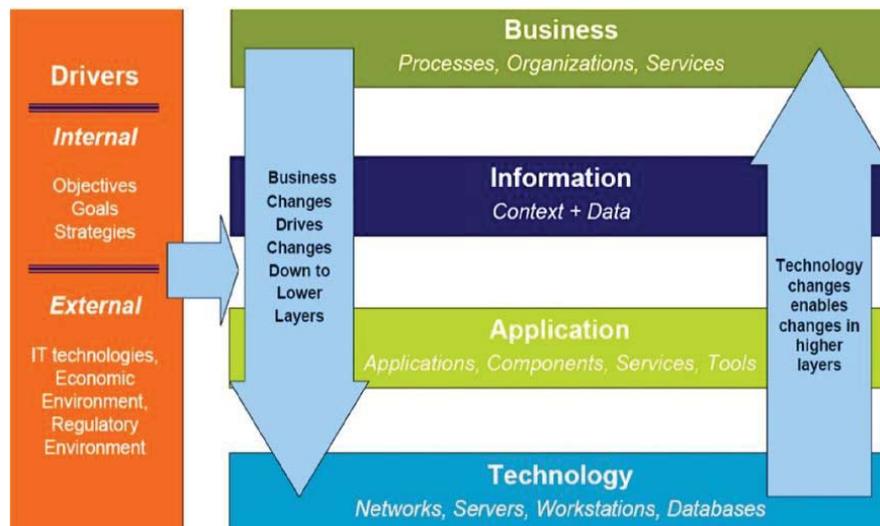


Figura 19. Arquitectura de Tecnología.
Tomado de (Tabares, 2012)

2.4.5 Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM)

Este método es utilizado para obtener la Arquitectura Empresarial específica para una organización, y está diseñado para solventar los requerimientos del negocio, ADM describe:

- Es un método que ha sido probado en el campo para desarrollar Arquitectura Empresarial.
- Permite crear arquitecturas en los niveles: negocio, aplicaciones, datos y tecnología, creando una solución orientada a cumplir los objetivos estratégicos de la institución.
- Proporciona guías y técnicas para el desarrollo e implementación de AE.

2.4.5.1 Fases del Método ADM

Consiste de nueve fases cíclicas que pasan por los dominios de arquitectura, en cada uno de ellos se incrementa la madurez de la solución para la organización, creando y fortaleciendo el valor al negocio. En la Figura Nro. 20 se presenta el Ciclo del Método de Desarrollo de la Arquitectura.

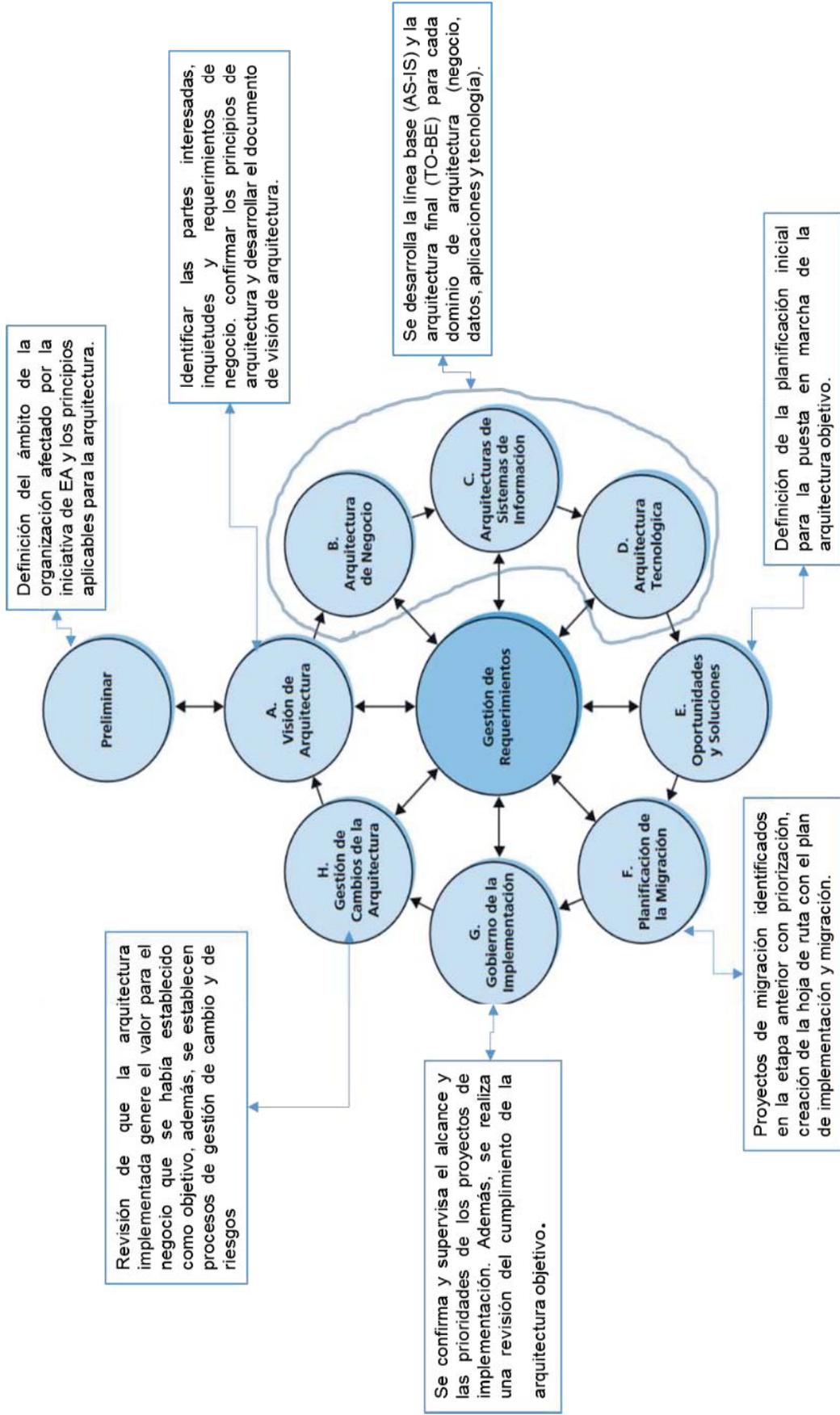


Figura 20: Ciclo del Método de Desarrollo de la Arquitectura. Adaptado de (The Open Group, 2015)

2.5 Comparación de los Modelos más aplicados de Arquitectura

Cada modelo de AE tiene sus fortalezas, debilidades y diferentes enfoques, por lo que la selección depende de los requerimientos y necesidades de la empresa donde se requiere aplicar. Sin embargo, en la Tabla Nro. 3 se detallan 12 criterios que sirven para comparar y evaluar metodologías de AE (Roger Sessions, 2007).

La calificación se realiza de acuerdo a los criterios indicados en la Tabla Nro. 2.

Tabla 2.

Criterios de evaluación de Metodologías de AE

Nivel	Detalle
1	Trabajo muy pobre
2	Trabajo inadecuado
3	Trabajo adecuado
4	Trabajo muy bueno

Criterios de evaluación de Metodologías de AE. Tomado de (Roger Sessions, 2007)

Tabla 3.

Criterios y calificaciones para cada metodología

Criterio	Puntuación			
	ZACHMAN	TOGAF	FEA	GARTNER
Taxonomía	4	2	2	1
Proceso Completo	1	4	2	3
Orientación del modelo de referencia	1	3	4	1
Orientación práctica	1	2	2	4
Modelo de madurez	1	1	3	2
Enfoque empresarial	1	2	1	4
Orientación de la gobernanza	1	2	3	3
Orientación de particionamiento	1	2	4	3
Catálogo prescriptivo	1	2	4	2
Neutralidad del proveedor	2	4	3	1
Disponibilidad de información	2	4	2	1
Tiempo para valorar	1	3	1	4
Total	17	31	31	29

Tomado de (Roger Sessions, 2007)

2.5.1 ¿Por qué se eligió TOGAF?

En este trabajo de titulación se ha seleccionado la metodología TOGAF, en razón de que tiene la flexibilidad de adaptarse a cualquier empresa, ya que se puede utilizar diferentes tipos de arquitecturas en cada una de sus fases de acuerdo a sus necesidades. Permitiendo crear la arquitectura correcta para cualquier organización.

Realizar un análisis de arquitectura empresarial utilizando TOGAF, no solo ayudará a la institución en su diagnóstico de la parte tecnológica sino también establecerá gobernabilidad y alineación de todas las áreas de negocio hacia los objetivos estratégicos incrementando la madurez de la empresa.

2.6 La Gestión de Procesos de Negocios (BPM)

El BPM es una metodología que ayuda a las organizaciones a modelar automatizar, administrar y optimizar los procesos de negocios, reduciendo tiempos en algunas actividades lo que se ve reflejado en costos. Además, tiene la flexibilidad de integrar a las aplicaciones existentes de la organización, como un CRM, ECM y ERP.

La representación del mapa de procesos de una organización se indica en la Figura Nro. 21.



Figura 21: Mapa de procesos de una organización.
Tomado de (Monsalve M. , *Gestión de Procesos de Negocios (BPM)*, 2016)

2.6.1 Ciclos de vida de un BPM

La gestión de procesos tiene cinco etapas que son: Modelización, Simulación, Ejecución, Monitorización y Optimización.

- **Modelización.** Es la etapa de diseño y construcción de los procesos mediante la utilización de la herramienta BPMN (*Business Process Modeling Notation*) que es un estándar general de diagramación de procesos.
- **Simulación.** Existen dos tipos de simulación: Estadística y real
- **Ejecución.** En esta etapa se corren los procesos que fueron construidos en la fase de producción con el fin de ver su correcta funcionalidad.
- **Monitorización.** Esta etapa se ejecuta una vez implementados los procesos y ejecutados, para realizar el control y monitoreo en ejecución, con el fin de realizar mejora continua.
- **Optimización.** Luego de la etapa de monitoreo se realizan los cambios en los procesos que se han detectado fallas o que se pueden optimizar.

En la Figura Nro. 22 se detalla el ciclo de vida de BPM.



Figura 22. Ciclo de vida de un BPM.
Tomado de (Systemic Solutions S.A.C, 2012)

2.7 Estándares, metodologías y buenas prácticas aplicables en Regulación de Telecomunicaciones.

En la actualidad existen 3 modelos en la regulación del espectro radioeléctrico que son:

- **Administrativo o de “Command & Control”.** Reglas rígidas para el otorgamiento de títulos habilitantes o licencias de operación, uso de las tecnologías y servicios ofrecidos a través del espectro asignado.
- **Modelo Orientado al Mercado.** Con este modelo los operadores tienen la posibilidad de modificar el uso para el cual fue asignado el espectro o la tecnología a implementar para ofrecer diferentes servicios a los ya concesionados. Además, tienen la posibilidad de transferir los derechos de los bloques de frecuencias a terceros.
- **Modelo Espectro No licenciado.** En este modelo los operadores no requieren de una licencia para acceder al espectro radioeléctrico porque es libre y no se encuentra regulado.

En la Figura Nro. 23, se detallan los modelos de asignación y el nivel de regulación de acuerdo a su aplicación.

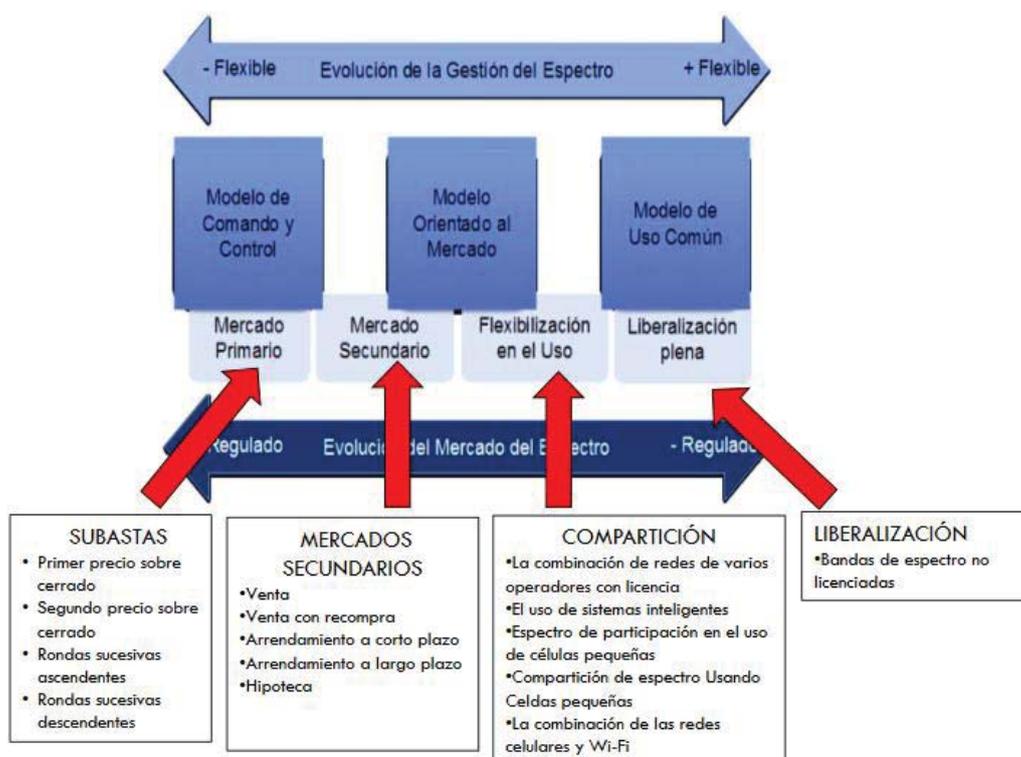


Figura 23. Modelos de asignación de espectro.
Tomado de (Telecom Advisory Services, LLC, 2016)

El regulador de espectro del Reino Unido *office of communications* (Ofcom), realizó un cambio de su regulación pasando del método tradicional (Administrativo) a mecanismos de mercado logrando un ligero aumento en la utilización del espectro, este regulador es un referente en métodos y procesos de regulación de espectro y servicios de telecomunicaciones.

OFCOM es un regulador multisectorial británico líder en la optimización de procesos regulatorios, es un referente de las mejores prácticas en este sector. Este regulador ha establecido que cualquier intervención en la parte regulatoria debe regirse por los siguientes principios (OFCOM, s.f.):

- Ser conforme a un plan anual revisable, basado en objetivos de política pública: *“OFCOM will regulate with a clearly articulated and publicly reviewed annual plan, with stated policy objectives”*.
- La intervención sólo debe producirse en el caso de que el mercado no pueda alcanzar por sí solo las metas fijadas: *“OFCOM will intervene where there is a specific statutory duty to work towards a public policy goal which markets alone cannot achieve”*.
- La primera opción es la de “no intervenir” y, en caso de hacerlo, será de forma efectiva y firme: *“OFCOM will operate with a bias against intervention, but with a willingness to intervene firmly, promptly and effectively where required”*.
- Cualquier actuación debe estar justificada y debe ser proporcionada, consistente, responsable y transparente. *“OFCOM will strive to ensure its interventions will be evidence-based, proportionate, consistent, accountable and transparent in both deliberation and outcome”*.
- Entre las opciones regulatorias posibles, debe darse preferencia a la medida regulatoria menos intrusiva: *“OFCOM will always seek the least intrusive regulatory mechanisms to achieve its policy objectives”*.
- Debe realizarse una revisión continua de mercados para entender las consecuencias de los cambios tecnológicos: *“OFCOM will research markets constantly and will aim to remain at the forefront of technological understanding”*.

2.7.1. Administrativo o de “Command & Control”

Este método es el más utilizado por los gobiernos para administrar el espectro radioeléctrico desde los últimos cien años, debido a que el uso de este recurso comenzó con procesos que involucraban dar concesiones y licencias de acuerdo a los servicios que se iban a prestar en determinada banda de frecuencias.

En este método se tienen establecidas políticas y reglas del uso como: servicios a prestar, área de concesión, banda de frecuencias, interconexión etc. Con el fin de minimizar problemas de interferencias entre operadores, mediante el uso de herramientas de ingeniería para la gestión del espectro radioeléctricas y criterios técnicos específicos para que uno o más servicios puedan subsistir en un mismo bloque de frecuencias.

El procedimiento establecido en este método para la autorización del uso de espectro radioeléctrico consiste en dos fases:

- Fase de atribución.
- Fase de asignación.

2.7.1.1. Fase de Atribución

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR), se celebra cada tres o cuatro años en Ginebra, para examinar el tratado internacional (Reglamento de Radiocomunicación) de uso del espectro radioeléctrico y de las órbitas de los satélites geoestacionarios y no geoestacionarios. En estas reuniones se realizan las modificaciones y son tratadas en el orden del día en base a lo determinado por el concejo de la UIT (Foster, 2009).

Los estados miembros de la UIT son los encargados de analizar el despeje o atribución de frecuencias para algún servicio específico en cada país, lo cual

deben plantearlo en las reuniones para ver la factibilidad de asignar esa banda de frecuencias a dicho servicio, una vez atribuido el espectro los países miembros procedan a otorgar dicho espectro al servicio establecido.

Una vez atribuida una banda de frecuencias a un servicio específico en la CMR, las instituciones de regulación de cada país crean un cuadro de atribuciones de acuerdo a sus necesidades, imponiendo restricciones adicionales en el uso de espectro.

En la fase de atribución el administrador del espectro es el encargado de determinar las restricciones aplicables para el uso en cada país. Donde los potenciales usuarios que requieran una concesión pueden realizar propuestas de acuerdo al avance tecnológico, sin embargo, sin una atribución efectiva por parte del ente regulador no es posible su uso y explotación.

2.7.1.2. Fases de Asignación

Una vez realizada la atribución tanto por los organismos internacionales y por el ente de regulación local, la utilización del espectro se autoriza en la fase de asignación a los operadores que desean brindar servicios, para lo cual se puede asignar de forma directa, subasta, concurso o de acuerdo al proceso establecido localmente.

La UIT establece dos categorías primarias y secundarias a las asignaciones realizadas:

- **Asignaciones Primarias.** - También conocida como asignación a título primario, donde el estado garantiza espectro sin interferencias a los servicios específicos en la utilización del espectro asignado. Es decir, la estación radioeléctrica posee el derecho de protección frente a cualquier otra estación que haya comenzado a operar en fecha posterior.

- **Asignaciones Secundarias.** - Los sistemas de título secundario operan por lo general en bandas libres donde no se garantiza el espectro autorizado debido a que es compartido por varios servicios teniendo la misma igualdad de derecho entre ellas, sin embargo, estos sistemas no deben causar interferencia a los de título primario.

2.7.2. Modelo Orientado al Mercado

Este método es utilizado inicialmente en la fase de concesión de espectro, especialmente cuando se utilizan subastas de bloques de espectro y, además donde se permite que el espectro asignado sea vendido a terceros cambiando el uso durante el tiempo de concesión.

Comercialización de espectro significa cambiar de titularidad de las licencias adquiridas y liberalización es cuando el estado ofrece flexibilidad en la utilización del espectro asignado a los concesionarios, por lo tanto, la comercialización de espectro significa cambio de titularidad y flexibilidad en su utilización (Foster, 2009).

La Comisión Europea ha identificado los siguientes métodos de transferencia de derechos para la comercialización de espectro radioeléctrico (Foster, 2009):

- **Venta.** Se transfiere el derecho del uso del espectro a terceras personas.
- **Venta con recompra.** Los derechos de uso adquiridos se pueden vender con el acuerdo de que el vendedor recomprará los mismos en futuro preestablecido.
- **Alquiler financiero (leasing).** En este método solo se transfiere el derecho de uso y explotación a la otra parte durante un periodo establecido, quedando la propiedad y las obligaciones con el titular original.
- **Hipoteca.** El derecho de uso es utilizado como un elemento colateral de un crédito, como por ejemplo una hipoteca para un apartamento o casa.

2.7.3. Modelo Espectro No licenciado

Este modelo está basado en la asignación de espectro radioeléctrico a título secundario donde no se garantiza espectro libre de interferencias en las bandas de frecuencias establecidas como son las de 2.4 GHz y la de 5.8 GHz

En estas bandas de frecuencias todos pueden acceder al espectro sin necesidad de una licencia o coordinación entre ellos, esto no aplica para redes donde se brinde algún tipo de servicio a terceros. Está limitado para servicios de corto alcance para que no causen interferencias a los sistemas de mayor alcance y de título primario, los servicios a prestar pueden ser: redes LAN, sistemas de localización por radiofrecuencia, dispositivos médicos, entre otros.

Todos los usuarios tienen el mismo derecho de usar estas bandas de frecuencias por lo que nadie puede reclamar el uso exclusivo de este recurso compartido, sin embargo, no cuentan con protección contra interferencias.

2.8. Sistemas de gestión de Espectro

2.8.1. SGS ITU

La UIT con el fin de efectuar una gestión eficaz del uso y explotación del espectro radioeléctrico, establece un diagrama básico de asignación de frecuencias para los distintos servicios como se detalla en la Figura Nro. 24.

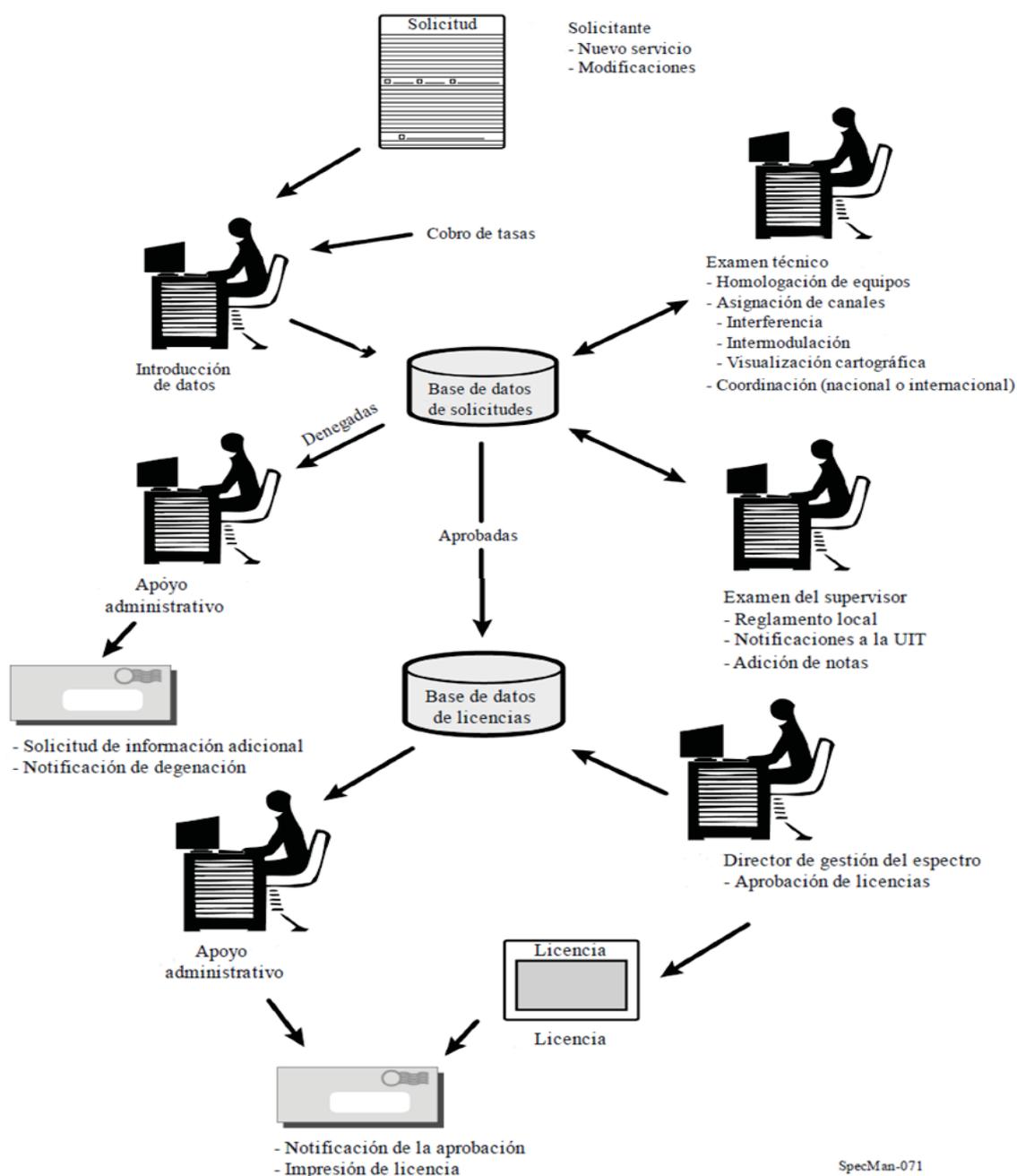


Figura 24. Procesamiento informatizado de solicitud de licencias.
Tomado de ((Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2005))

2.8.2. SGE Colombia

El Sistema para la Gestión del Espectro Radioeléctrico “SGE” de ICS Telecom del fabricante ATDI, permite realizar solicitudes de renovación, modificación y cancelación de permisos de otorgamiento para el uso del espectro

radioeléctrico en el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) (Dirección de Industria de Telecomunicaciones).

El proceso diseñado por el MINTIC cuenta con 5 etapas, que son las detalladas en la Figura Nro. 25.



Figura 25. Proceso de Gestión de Espectro Radioeléctrico. Tomado de (Dirección de Industria de Telecomunicaciones)

En la Figura Nro. 26, se indica el Sistema automatizado de gestión del espectro de ATDI.

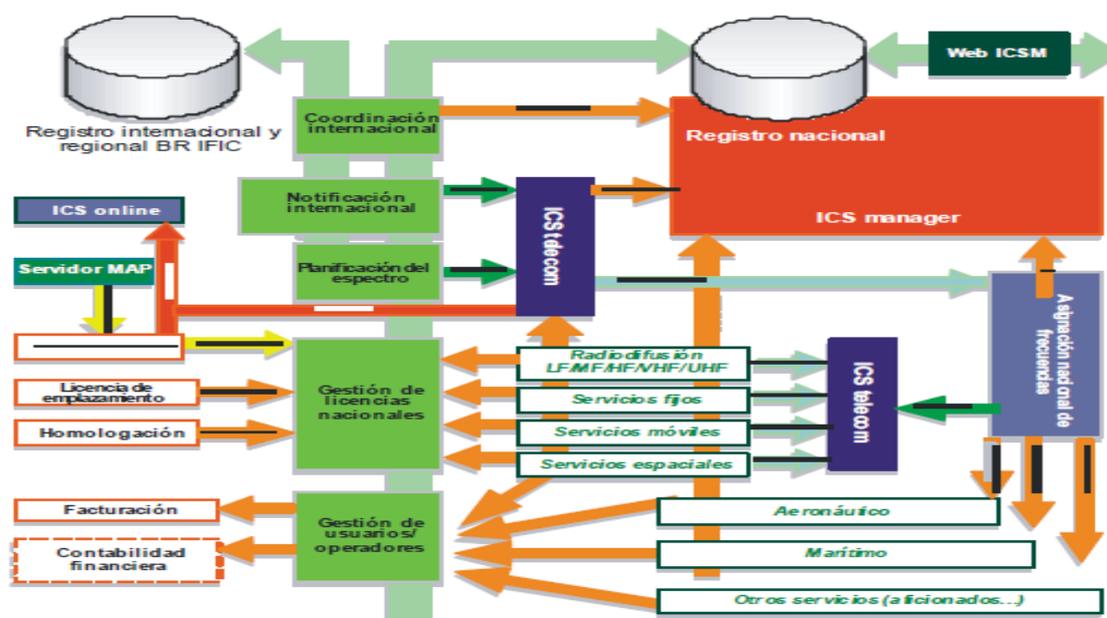


Figura 26. Sistema automatizado de gestión del espectro de ATDI. Tomado de (Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016)

2.8.3. SGE Perú

El sistema de gestión y comprobación técnica del espectro *ELLIPSE Spectrum* del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) del Perú fue gestionado por la UIT donde el principal adjudicatario del contrato para desarrollar el proyecto fue *THALES Communications Corporation (TCC)* empresa de Francia.

El sistema ELLIPSE tiene integrado módulos para la planificación, administración, análisis técnico y asignación de frecuencias que se pueden otorgar mediante títulos ya sea por autorizaciones o licencia, además cuenta con una base de datos centralizada en la cual se almacena toda la información técnica de las solicitudes.

En la Figura Nro. 27 se detalla la arquitectura del mencionado sistema.

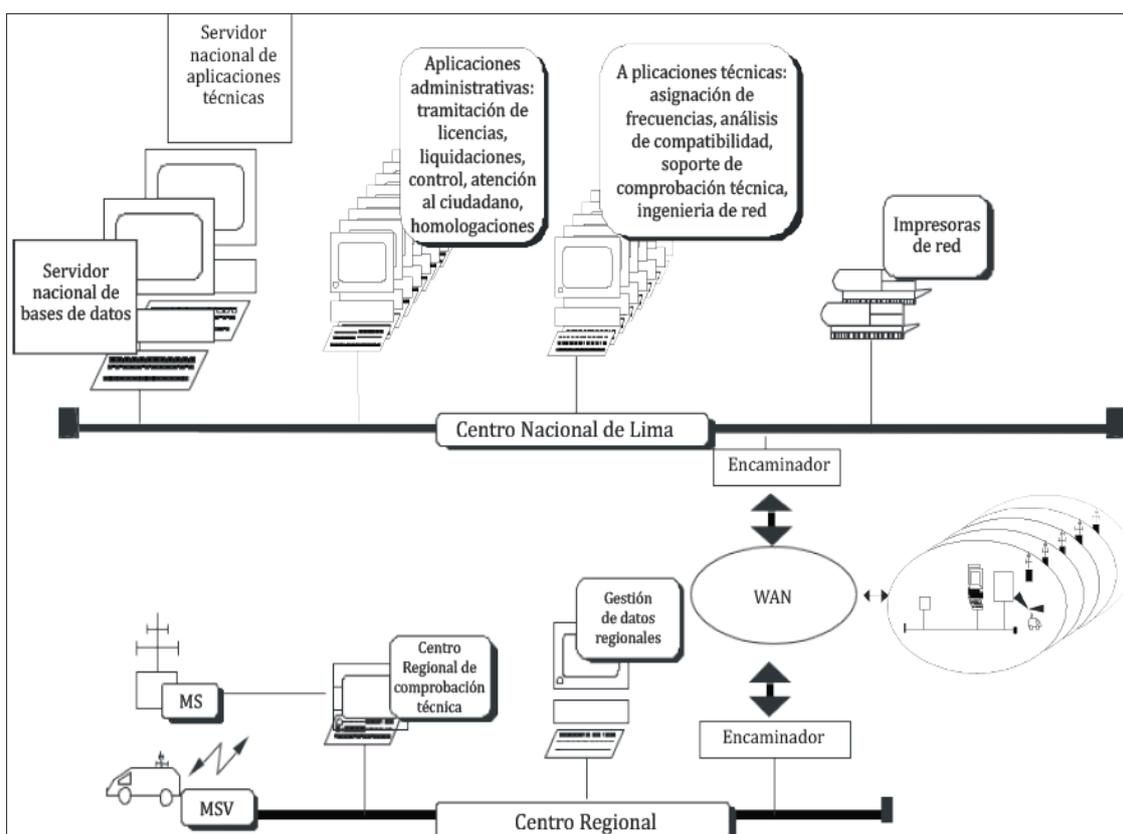


Figura 27. Arquitectura del sistema de gestión y comprobación técnica del espectro del Perú.

Tomado de (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2012)

2.8.4. SGE México

El sistema de gestión de espectro que utiliza México es *Ellipse* el cual fue desarrollado por la empresa alemana LS TELCOM propietaria del SGE SPECTRA. Con este sistema realiza la administración y gestión, como ingreso de información a la base de datos, análisis de disponibilidad de frecuencias, asignación de frecuencias, realización de informes técnicos, interfaz de facturación entre otros, además ayuda con el análisis de compatibilidad electromagnética para redes del servicio fijo y del servicio móvil.

En la Figura Nro. 28 se detalla la arquitectura del sistema *Ellipse*.

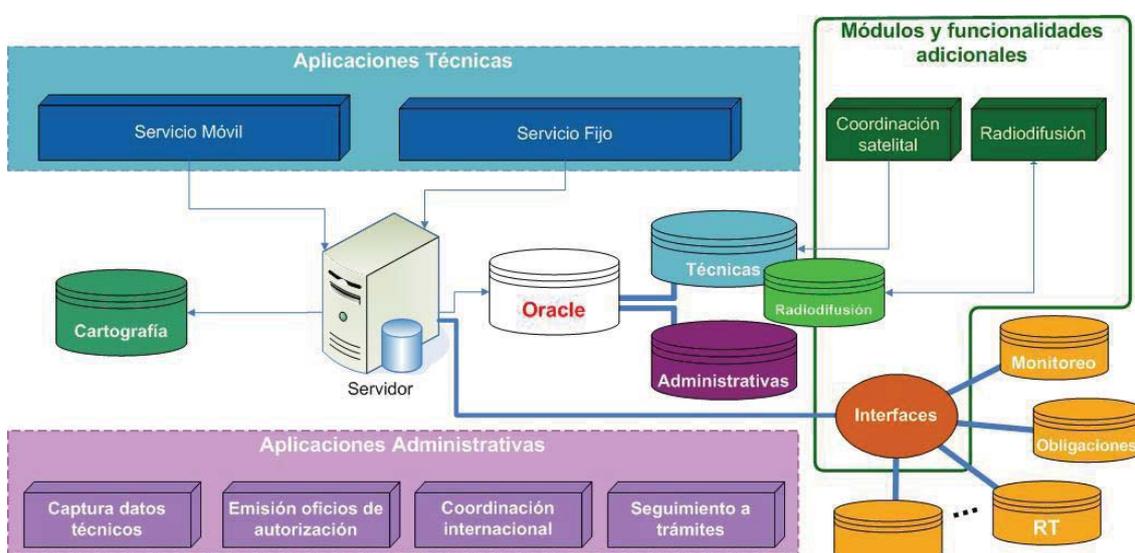


Figura 28. Arquitectura del sistema de gestión y comprobación técnica del espectro de México.

Tomado de (Comisión Federal de Telecomunicaciones, 2013)

2.8.5. Brasil

Brasil utiliza como sistema de gestión del espectro la solución tecnológica desarrollada por la empresa ATDI personalizado a las necesidades internas de la institución, que tiene software y hardware para el control y gestión apoyando las actividades de ingeniería, concesión y administración de las licencias, con su respectiva fiscalización.

2.9. Modelos De Madurez De Procesos

Un modelo de madurez es un referente que sirve de comparación a una organización cuando requiere analizar el estado actual y seguir buenas prácticas disponibles para su negocio. Para realizar su aplicación se han desarrollado métodos y procedimientos, sin embargo, no existe información disponible de muchos modelos lo que ha contribuido a su desaparición (Mergarejo, Procedimiento para la aplicación de un modelo de madurez para la mejora de los procesos, 2014).

2.9.1. Modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration)

El CMMI es una Integración de Modelos de Madurez de las Capacidades de una empresa. Es decir, es la unión de varios modelos que están basados en las mejores prácticas para la gestión de procesos, fue desarrollado por: SEI (*Software Engineering Institute*), el gobierno estadounidense y algunos miembros de la industria.

Este modelo establece cinco niveles de madurez para los procesos que tiene una organización en función de si cumple o no una serie de características establecidas, donde el cumplimiento de las mismas indicará el nivel de madurez o capacidad que tiene la organización, este modelo fue creado inicialmente para el desarrollo de software, sin embargo, se ha generalizado hasta crear 3 modelos que lo conforman:

- *“Desarrollo de productos y servicios (CMMI-DEV)*
- *Establecimiento y gestión de servicios (CMMI-SVC)*
- *Adquisición de productos y servicios (CMMI-ACQ)”*

2.9.2. Modelo BPMM (Business Process Maturity Model) del OMG

El modelo de madurez de procesos de negocio BPMM propuesto por el OMG, es una guía para que las organizaciones analicen al igual que todos los

modelos guiados por el Marco de madurez del proceso, el BPMM se divide en cinco niveles de madurez que representan diferentes estados a través de los cuales se transforma una organización a medida que mejoran sus procesos y su capacidad. Estas etapas sucesivas de madurez incluyen (Object Management Group, Inc., 2008):

- **Nivel 1: inicial.** – En este nivel los procesos son llevados de forma inconsistente a veces ad hoc, lo que arrojan resultados difíciles de predecir (Object Management Group, Inc., 2008).
- **Nivel 2: Gestionado.** - Se estabiliza el trabajo en las unidades para asegurar que se puede realizar de forma cíclica satisfaciendo los compromisos básicos del grupo. Sin embargo, las unidades de trabajo que realizan tareas similares pueden utilizar procedimientos diferentes (Object Management Group, Inc., 2008).
- **Nivel 3: estandarizado.** – Todos los procesos que son comunes y estándar se esquematizan a partir de las mejores prácticas identificadas y se proporcionan pautas de adaptación en apoyo de las necesidades de negocio. Los procesos que son estándar facilitan la aplicación de economías de escala y sirven como base para aprender de las experiencias comunes (Object Management Group, Inc., 2008).
- **Nivel 4: Predecible.** - Las capacidades habilitadas por los procesos estándar son explotadas y devueltas a las unidades de trabajo. El rendimiento del proceso se gestiona estadísticamente en todo el flujo de trabajo, con el fin de comprender y controlar su variación de tal forma que los resultados del proceso se puedan predecir a partir de estados intermedios (Object Management Group, Inc., 2008).
- **Nivel 5: Innovar.** - Las acciones de mejora proactiva y oportunista buscan crear innovaciones que puedan cerrar las brechas entre el estado actual de

la organización y el estado requerido para alcanzar sus objetivos de negocio (Object Management Group, Inc., 2008).

2.9.3. Modelo PEMM (Process and Enterprise Maturity Model)

Este modelo fue creado para analizar los procesos establecidos en cualquier empresa con el fin de establecer su estado de madurez. Identifica dos conjuntos que son los facilitadores y las capacidades necesarias para el desempeño eficiente de la organización: los facilitadores tienen que ver con los procesos individuales y las capacidades involucra a la empresa en sí, razón por la cual este modelo hace una evaluación de forma independiente (Hammer, 2007).

Hammer define cinco facilitadores que son necesarios para que un proceso funcione correctamente:

- **Diseño:** la amplitud de cómo será ejecutado el proceso.
- **Ejecutores:** las personas encargadas de la ejecución del proceso, por lo que se requiere de sus destrezas y conocimiento de todas las etapas del mismo.
- **Responsable:** es el responsable de los procesos en sí.
- **Infraestructura:** son los sistemas de información que se utilizan para implementar el proceso.
- **Indicadores:** son las métricas que utiliza la empresa para evaluar el desempeño del proceso.

2.9.4. Comparación de los Modelos de Madurez de Procesos

Para realizar la comparación de los modelos de madurez se va considerar diferentes criterios de acuerdo a las bondades de cada uno de ellos, mismas que se detallan en la Tabla Nro. 4.

Tabla 4.

Comparación de Modelos de Madurez de Procesos

Criterios	Modelo De Madurez		
	CMMI	BPMM del OMG	PEMM
Descripción del modelo	<p>Tiene un enfoque de mejora de procesos.</p> <p>Es un modelo de capacidades integrado.</p> <p>Tiene 5 niveles de madurez.</p> <p>Integra disciplinas como sistemas y software en un solo marco de trabajo.</p>	<p>Tiene cinco niveles de madurez.</p> <p>Este modelo tiene seis factores críticos para implementar un BPM.</p> <p>Tiene un enfoque estratégico, para el control de los procesos, métodos, tecnología y la cultura organizacional.</p>	<p>Este modelo analiza dos dimensiones: los Procesos y la Organización.</p> <p>Los facilitadores son aplicados a cada uno de procesos de forma individual y a las capacidades, que involucran a la empresa.</p> <p>Los facilitadores y las capacidades ofrecen una forma eficaz a las empresas para realizar la planificar y la evaluación.</p> <p>Tiene cinco facilitadores para que un proceso funcione correctamente</p>
Estructura	Compleja	Compleja	Simple
Fácil de usar	No	No	Si
Herramientas de evaluación	No está disponible	No está disponible	Matriz general de evaluación
Alcance de La evaluación	Organización	Organización	Procesos y Organización
Campo de aplicación	Software	Cualquier ámbito	Cualquier ámbito

Nota: Comparación de Modelos de Madurez de Procesos.
Tomado de (Mergarejo, Modelos de Madurez, 2014)

De la comparación realizada se determina que el modelo PEMM es el más adecuado para realizar el análisis de madurez al proceso de OTH. En razón de que permite medir la madurez de proceso y de la empresa utilizando cuatro niveles, su campo de aplicación es amplio, su estructura y facilidad de uso son amigables y no requieren de personal experto.

Además, el modelo PEMM dispone de una matriz ya elaborada con los facilitadores y las capacidades lista para ser utilizada como herramientas de evaluación.

2.10. Norma ISO (Organización Internacional de Normalización) 9001:2015

“ISO 9001 especifica requisitos orientados principalmente a dar confianza en los productos y servicios proporcionados por una organización y por lo tanto a aumentar la satisfacción del cliente. También se puede esperar que su adecuada implementación aporte otros beneficios a la organización tales como la mejora de la comunicación interna, mejor comprensión y control de los procesos de la organización” (Secretaría Central ISO, 2015).

La Implementación de gestión de calidad en una empresa ayuda a mejorar el desempeño de los procesos y proporciona una base sólida para el desarrollo sostenible de sus productos o servicios obteniendo los siguientes beneficios:

- Ayuda a satisfacer las necesidades de los clientes y a cumplir con las normas y reglamentos regales.
- Mejora la relación entre la empresa y el cliente.
- Hace un análisis de riesgos y oportunidades de acuerdo con los objetivos.

Los principios de gestión de calidad descritos en esta norma son:

- *“Enfoque al cliente*
- *Liderazgo*
- *Compromiso de las personas*

- *Enfoque a procesos*
- *Mejora*
- *Toma de decisiones basada en la evidencia*
- *Gestión de las relaciones”.*

La representación esquemática para cualquier proceso que se desea implementar en una empresa y la interacción de todos sus elementos se detallan en la Figura Nro. 29.



Figura 29. Representación esquemática de los elementos de un proceso. Tomado de (Secretaría Central ISO, 2015)

En la Figura Nro. 30 se detalla el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) propuesto por esta norma, el cual es aplicable para cualquier proceso y al sistema de gestión de la calidad.

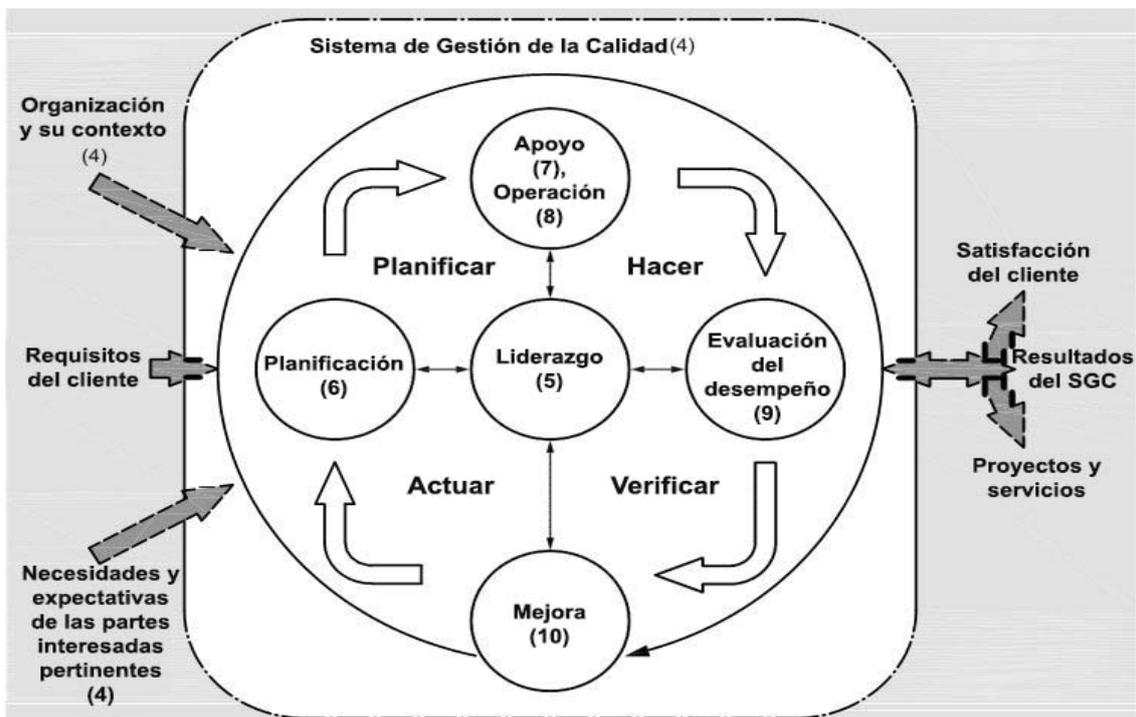


Figura 30. Ciclo PHVA.
Tomado de (Secretaría Central ISO, 2015)

3. CAPITULO III. DISEÑO DEL MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES

En este capítulo se describe el diseño del marco de trabajo para la Gestión de otorgamiento de títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión a nivel nacional.

Este marco estará basado en referentes, mejores prácticas, estándares y metodologías del mercado para empresas de regulación de telecomunicaciones, con el fin de gestionar de manera coordinada la asignación de espectro radioeléctrico usando un enfoque de arquitectura empresarial específicamente en las dimensiones: estrategia, negocio y tecnológica

En esta tesis se va utilizar el método ADM de TOGAF, por ser uno de los más completos ya que proporciona una visión de los principios para ayudar a la toma de decisiones. Además, permite alinear los recursos de TI en la creación de valor de la empresa.

3.1 Etapa Preliminar

En esta etapa se prepara a la empresa y sobre todo a la Dirección técnica encargada de emitir títulos habilitantes del espectro radioeléctrico, para emprender el proyecto de Fortalecimiento y Gestión para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión, aplicando Arquitectura Empresarial de manera exitosa.

Para esta etapa se van a seguir los siguientes pasos:

3.1.1 Reunión de estado y requerimientos

Como primera instancia se realizará una reunión de las direcciones encargadas o relacionadas con el otorgamiento de títulos habilitantes, con el fin de:

- Promover este proyecto e Involucrar a todos a mejorar la Gestión de otorgamiento de títulos habilitantes para la atribución de espectro radioeléctrico.
- Exponer los objetivos y beneficios que se desea cumplir con la realización de este proyecto.
- Comprometer a todos los participantes a cooperar con los insumos necesarios para realizar este proyecto, indicándoles que está alineado con los objetivos estratégicos de la Institución.

El acta a utilizar para realizar esta reunión tendrá el siguiente esquema:

Tabla 5.

Acta de Reunión

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN					
TEMA					
Nro. reunión		Hora Inicio		Hora Final	
Participantes		Coordinación/Dirección		Cargo	
Tópicos Tratados					
1. Presentación del proyecto y los objetivos del mismo					
2. Presentación del estado actual de la Gestión de Títulos Habilitantes					
3. Acuerdos y responsabilidades de cada uno de los representantes de las áreas involucradas.					
4. Aprobación del proyecto por parte del Coordinador Técnico de Títulos Habilitantes y, su delegación al Director.					
5. Definición de la fecha de inicio del proyecto					
6. Definición de la fecha de finalización del proyecto					
7. Fecha de difusión por parte de la dirección de comunicación a las áreas involucradas del nuevo proceso para otorgar títulos habilitantes de frecuencias.					
Observaciones:					
Acoger las observaciones realizadas por los integrantes de la reunión					
Recomendaciones:					
Anotar las recomendaciones con el fin de ver la factibilidad de acoger o no en este proceso para ser implementadas.					
Dirección física y web de la institución					

3.1.2 Concern de la Gestión de otorgamiento de títulos habilitantes

Con el fin de conocer las necesidades y la problemática organizacional que se tiene al otorgar títulos habilitantes para la utilización del ER, se va a utilizar un instrumento que facilita trabajar con el modelo de negocio de forma integrado porque entiende a la empresa como un todo llamado *Business Model Canvas*.

Canvas es una herramienta fácil de utilizar y práctica que permite hacer modificaciones a todo lo que se desea a medida que se avanza en el análisis y testando las hipótesis más arriesgadas que ponen en juego la viabilidad del negocio.

Para este proyecto se debe implementar el modelo *Lean Model Canvas* que es una modificación del original que enfatiza el inicio con un problema bajo una metodología de validación basada en la incertidumbre, aprendizaje e iteración rápida utilizando la plantilla indicada en la Figura Nro. 31.

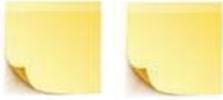
ARCOTEL		
Fortalecimiento de la Gestión de OTH		Fecha: _____ Versión: 1.0
Problema:   	Solución:  	Segmento de clientes:  
Métricas clave:  	Proposición de valor:  	Canales:  
	Ventaja especial / Actividades clave:  	Estructura de costos:  

Figura 31. Modelo Canvas.
Adaptado de (Strategyzer, 2010).

3.1.3 Organización impactada / *stakeholders*

Determinar las organizaciones de la ARCOTEL que serán impactadas e identificar la influencia e interés de los *stakeholders* involucrados en la gestión de OTH, en la Tabla Nro. 6 se presenta la categorización de los mismos.

Tabla 6.

Matriz de *stakeholders* Organización Impactada.

Stakeholders	Nivel Interés	Nivel Influencia
Director Ejecutivo (CEO)		
Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (CPDT)		
Dirección Técnica de Títulos Habilitantes (CTDE)		
Dirección Financiera (CADF)		
Unidad Técnica de Registro Público (CTRP)		
Dirección de Procesos, Calidad, Servicio y Cambio y Cultura Organizacional (CPDP)		
Concesionario		

En la Tabla Nro. 7 se indica el grado de influencia e interés que tiene el involucrado en el proyecto de OTH, coadyuvando así a clasificar a los *stakeholders* dentro del grupo de los siguientes niveles.

Tabla 7.

Niveles de Puntuación

Nivel	Detalle
1	Ninguno
2	Bajo
3	Medio
4	Alto

Con la valoración obtenida en la Tabla Nro. 6, es necesario representar gráficamente los resultados obtenidos, para lo cual se debe utilizar un gráfico como el indicado en la Figura Nro. 32, con el fin de ver el *stakeholder* que tiene mayor interés y el de mayor influencia. Esta información será muy útil al momento de desarrollar las estrategias de gestión para el otorgamiento de títulos habilitantes de acuerdo a las expectativas de los involucrados.

De los resultados obtenidos dependerá las estrategias que el líder del proyecto con su equipo de trabajo tome para incrementar tanto el apoyo como el soporte al proyecto de gestión de OTH, las cuales deben estar encaminadas a minimizar el impacto negativo sobre éste.



Figura 32. Organización Impactada

3.1.4 Equipo de trabajo

El equipo necesario para este proyecto deberá estar formado por los siguientes integrantes:

- **Sponsor:** Coordinador OTH.
- **Gerente de Proyecto:** Encargado de la dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.
- **Gerente funcional:** Encargado de supervisar la correcta implementación del marco de referencia de OTH.
- **Analistas/Especialistas en gestión de OTH:** Responsables de levantar la información necesaria para la caracterización del proceso y serán los encargados de la elaboración e implementación del marco de referencia.
- **CIO:** Responsable de analizar la factibilidad tecnológica para la implantación de las herramientas requeridas para la automatización del proceso OTH.

3.1.5 Establecimiento de Principios

TOGAF define como principios de arquitectura empresarial las normas y directrices generales, destinadas a ser perdurables y rara vez modificados, que informan y apoyan la forma en que una organización cumple su misión.

La definición de principios tiene una representación estándar que incluye: nombre, declaración, razón de ser, y las implicaciones. La alineación entre los objetivos de negocio y las capacidades de TI es una clave importante en la definición de los principios en TOGAF (The Open Group, 2015).

En este marco de trabajo se identificará y establecerá los principios que guiarán la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes, mismos que deben estar claramente trazados y articulados para guiar la toma de decisiones. Cada principio de la Arquitectura estará relacionado e integrado a los objetivos del negocio.

De acuerdo a la representación estándar los formatos de la presentación de los principios tendrán el esquema indicado en la Tabla Nro.8.

Tabla 8.

Formato de presentación de Principios

Título	Descripción	Justificación	Implicaciones
Indicar el nombre del principio	Definir el principio.	Justificar el principio	Implicaciones de aplicar o no el principio.

Presentación de principios de arquitectura empresarial. Tomado de (The Open Group, 2015)

Definida la fase preliminar para determinar el alcance del proyecto los *stakeholders* y el apoyo del sponsor que viabilizará la implementación para el fortalecimiento de la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes se continúa con las siguientes etapas del método ADM de TOGAF.

3.2 Fase A. Visión de Arquitectura

En esta fase se identifican todas las partes interesadas, las inquietudes y requerimientos de los procesos de la institución para realizar el otorgamiento de OTH. Además, establecer el estado actual del sistema y la visión inicial de arquitectura a la que se espera llegar.

El modelo de madurez de procesos define las diferentes fases por las que pasa una organización en referencia a la gestión por procesos.

La selección del modelo PEMM para su aplicación en el contexto empresarial se basará fundamentalmente en los aspectos indicados en la Tabla Nro. 10 considerando que este modelo es el más apropiado debido a que es fácil de aplicar y está orientado directamente a los procesos, pues propone una matriz ya elaborada con las características y aspectos contenidos en el procedimiento y la metodología en cada nivel de madurez. Además, permite conocer la madurez de un proceso específico de forma independiente, sin tener que evaluar toda la organización en su contexto.

El líder encargado de la evaluación de los procesos debe tener un conocimiento amplio de toda la institución con el fin de que realice una evaluación objetiva, utilizando los criterios y porcentajes establecidos por el modelo de madurez PEMM, mismos que se los detalla en la Tabla Nro. 9.

Tabla 9.

Niveles de valoración de la Matriz PEMM

MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Afirmación	Color
Cierta en gran medida (al menos 80% correcta)	Verde
Cierta en algún grado (entre el 20% y el 80% correcta)	Amarillo
Es falso en gran medida (menos del 20% correcto)	Rojo

Tabla 10.

Matriz PEMM

MATRIZ DE MADUREZ DE LOS FACILITADORES DEL PROCESO					EVALUACIÓN PROCESO OTH			
	P1	P2	P3	P4	P-1	P-2	P-3	P-4
Propósito	El proceso no ha sido diseñado de extremo a extremo. Los administradores funcionales utilizan el legado diseñado principalmente como un contexto para la mejora del rendimiento funcional.	El proceso ha sido rediseñado de extremo a extremo para optimizar su rendimiento.	El proceso ha sido diseñado para adaptarse a otros procesos empresariales ya los sistemas informáticos empresariales para optimizar el rendimiento de la empresa.	El proceso ha sido diseñado para adaptarse a los clientes y proveedores con el fin de optimizar el rendimiento inter empresarial.				
Diseño	Se han identificado los insumos, productos, proveedores y clientes de los procesos.	Se conocen y acuerdan las necesidades de los clientes del proceso.	El propietario del proceso y los propietarios de los otros procesos con los que las interfaces de proceso han establecido expectativas de rendimiento mutuo.	El propietario del proceso y los propietarios de procesos de clientes y proveedores con los que las interfaces de proceso han establecido expectativas de rendimiento mutuo.				
Documentación	La documentación del proceso es fundamentalmente funcional, pero identifica las interconexiones entre las organizaciones involucradas en la ejecución del proceso.	Hay documentación de extremo a extremo del diseño del proceso.	La documentación del proceso describe las interfaces de proceso y las expectativas de otros procesos y vincula el proceso con el sistema empresarial y la arquitectura de datos.	Una representación electrónica del diseño del proceso apoya su desempeño y administración y permite el análisis de cambios ambientales y reconfiguraciones de procesos.				
Ejecutores	Los ejecutantes pueden nombrar el proceso que ejecutan e identificar las métricas clave de su rendimiento.	Los ejecutantes pueden describir el flujo global de los procesos; Cómo su trabajo afecta a los clientes, a otros empleados en el proceso y al desempeño de los procesos; Y los niveles requeridos y reales.	Los artistas intérpretes o ejecutantes están familiarizados con los conceptos empresariales fundamentales y con los impulsores del rendimiento empresarial y pueden describir cómo su trabajo afecta a otros procesos y al rendimiento de la empresa.	Los artistas intérpretes o ejecutantes están familiarizados con la industria de la empresa y sus tendencias y pueden describir cómo su trabajo afecta el rendimiento inter empresarial.				

MATRIZ DE MADUREZ DE LOS FACILITADORES DEL PROCESO					EVALUACIÓN PROCESO OTH			
	P1	P2	P3	P4	P-1	P-2	P-3	P-4
Destrezas	Los artistas intérpretes o ejecutantes son expertos en la resolución de problemas y técnicas de mejora de procesos.	Los intérpretes tratan de seguir el diseño del proceso, realizarlo correctamente y trabajar de manera que permita a otras personas que ejecutan el proceso hacer su trabajo de manera eficaz.	Los artistas intérpretes o ejecutantes son expertos en la toma de decisiones empresariales.	Los artistas intérpretes o ejecutantes son expertos en la gestión del cambio y la implementación del cambio.				
Comportamiento	Los ejecutores tienen cierta lealtad al proceso, pero deben lealtad primaria a su función.	Los intérpretes tratan de seguir el diseño del proceso, realizarlo correctamente y trabajar de manera que permita a otras personas que ejecutan el proceso hacer su trabajo de manera eficaz.	Los ejecutores se esfuerzan por asegurar que el proceso proporcione los resultados necesarios para alcanzar los objetivos de la empresa.	Los ejecutores buscan signos de que el proceso debe cambiar, y proponen mejoras en el proceso.				
Identidad	El propietario del proceso es un individuo o un grupo informalmente encargado de mejorar el rendimiento de los procesos.	El liderazgo empresarial ha creado un rol oficial de propietario del proceso y ha ocupado el cargo con un gerente senior que tiene influencia y credibilidad.	El proceso es lo primero para el propietario en términos de asignación de tiempo, participación mental y metas personales.	El propietario del proceso es un miembro de la mayoría de la empresa del cuerpo de toma de decisiones.				
Actividades	El propietario del proceso identifica y documenta el proceso, lo comunica a todos los artistas intérpretes o ejecutantes y patrocina proyectos de cambio a pequeña escala.	El propietario del proceso articula las metas de rendimiento del proceso y una visión de su futuro; Patrocina el rediseño y los esfuerzos de mejora; Planea su implementación; Y garantiza el cumplimiento del diseño del proceso.	El propietario del proceso trabaja con otros propietarios de procesos para integrar los procesos para alcanzar los objetivos de la empresa.	El propietario del proceso desarrolla un plan estratégico continuo para el proceso, participa en la planificación estratégica a nivel empresarial y colabora con sus contrapartes que trabajan para clientes y proveedores para patrocinar iniciativas de rediseño de procesos entre empresas.				
Responsable	El propietario del proceso hace lobby por el proceso, pero sólo puede animar a los gerentes funcionales a realizar cambios.	El propietario del proceso puede convocar un equipo de rediseño de procesos e implementar el nuevo diseño y tiene cierto control sobre el presupuesto para el proceso.	El propietario del proceso controla los sistemas de TI que soportan el proceso y los proyectos que cambian el proceso y tiene cierta influencia sobre las asignaciones de personal y las evaluaciones, así como el presupuesto del proceso.	El propietario del proceso controla el presupuesto de los procesos y ejerce una fuerte influencia sobre las asignaciones de personal y las evaluaciones.				

MATRIZ DE MADUREZ DE LOS FACILITADORES DEL PROCESO					EVALUACIÓN PROCESO OTH			
	P1	P2	P3	P4	P-1	P-2	P-3	P-4
Sistemas de información (SI)	Los sistemas informáticos legados fragmentados son compatibles con el proceso.	Un sistema de TI construido a partir de componentes funcionales apoya el proceso.	Un sistema de TI integrado, diseñado con el proceso en mente y cumpliendo con los estándares de la empresa, es compatible con el proceso.	Un sistema de TI con una arquitectura modular que se adhiere a los estándares de la industria para la comunicación entre empresas apoya el proceso.				
Infraestructura	Los gerentes funcionales recompensan el logro de la excelencia funcional y la resolución de problemas funcionales en un contexto de proceso.	El diseño del proceso impulsa las definiciones de funciones, descripciones de tareas y perfiles de competencias. La capacitación laboral se basa en la documentación del proceso.	Los sistemas de contratación, desarrollo, recompensa y reconocimiento enfatizan las necesidades y resultados del proceso y los equilibran con las necesidades de la empresa.	Los sistemas de contratación, desarrollo, recompensa y reconocimiento refuerzan la importancia de la colaboración intra e inter empresarial, el aprendizaje personal y el cambio organizacional.				
Definición	El proceso tiene algunas métricas básicas de costo y calidad.	El proceso tiene métricas de proceso de extremo a extremo derivadas de los requisitos del cliente.	Las métricas del proceso, así como las métricas de procesos cruzados, se han derivado de los objetivos estratégicos de la empresa.	Las métricas del proceso se han derivado de las metas inter empresariales.				
Indicadores	"Los administradores utilizan las métricas del proceso para realizar un seguimiento de su rendimiento, identificar causas raíz de un rendimiento defectuoso e impulsar mejoras funcionales".	Los administradores usan las métricas del proceso para comparar su desempeño con el desempeño del benchmarking, el mejor en su clase y las necesidades del cliente, y para establecer objetivos de rendimiento.	Los administradores presentan las métricas para procesar a los artistas intérpretes o ejecutantes para la conciencia y la motivación. Utilizan cuadros de mando basados en las métricas para la gestión diaria del proceso.	Los gerentes revisan y refrescan periódicamente las métricas y los usan en la planificación estratégica.				

Madurez del proceso de OTH utilizando la matriz PEMM. Tomado de (Hammer, 2007)

Una vez calificada la matriz de PEMM se deberá presentar la información simplificada como se indica en la Tabla Nro. 10, que permita visualizar la situación actual del proceso OTH.

Tabla 11.

Calificación del Proceso OTH utilizando la Matriz PEMM

		EVALUACIÓN PROCESO OTH			
		P1	P2	P3	P4
Diseño	Propósito				
	Contexto				
	Documentación				
Ejecutores	Conocimiento				
	Destrezas				
	Comportamiento				
Responsable	Identidad				
	Actividades				
	Autoridad				
Infraestructura	Sistemas de información (SI)				
	Sistemas de recursos humanos (SRH)				
Indicadores	Definición				
	Usos				

- **Procedimiento para la aplicación del modelo de madurez PEMM**

En la Figura Nro. 33 se especifica los pasos a seguir para aplicar el modelo de madurez PEMM, para lo cual se debe tener como requisitos previos:

- Conocer si los Directivos de la institución tienen el compromiso de disponer la entrega de información necesaria y su participación en el proceso de evaluación.
- El proceso debe estar identificado, de no ser así, se ubicaría en un "nivel de madurez cero".



Figura 33. Procedimiento para aplicar el modelo de madurez PEMM.

Tomado de (Mergarejo, Procedimiento para la aplicación de un modelo de madurez para la mejora de los procesos, 2014)

3.3 Fase B. Arquitectura de negocio

En esta fase se determina como la empresa debe operar en función de sus objetivos, visión estratégica y a solventar las necesidades de los interesados.

3.3.2 Dimensión Estratégica

El espectro radioeléctrico es considerado como estratégico por lo que es administrado por las entidades de regulación de cada país, en las cuales los procesos de otorgamiento de títulos habilitantes para prestar servicios de telecomunicaciones deben estar alineados a la visión estratégica de la institución.

Para gestionar los títulos habilitantes del uso y explotación del espectro radioeléctrico los procesos deben cumplir el ordenamiento jurídico vigente de cada ente regulador, a fin de que la asignación del espectro radioeléctrico se realice en condiciones de transparencia y eficiencia, logrando optimizar el su uso.

El proceso de gestión de otorgamiento de títulos de habilitantes relacionado con espectro radioeléctrico dependerá del plan estratégico que tenga desarrollado el ente de regulación y de las políticas de cada país donde se requiera implementar.

Para el cumplimiento de sus atribuciones y como parte del ordenamiento administrativo, los entes reguladores, requieren formalizar las políticas, roles, actividades e indicadores para normar el proceso relativo al otorgamiento de títulos habilitantes de frecuencias asociadas a un título habilitante otorgado previamente para la operación de redes privadas o prestación de servicios de telecomunicaciones.

Con el fin de que el proceso OTH este alineado a la estrategia de la institución, el marco de referencia propuesto será analizado desde el nivel estratégico que tiene el ente regulador, la estrategia del departamento o coordinación técnica de títulos habilitantes, y la gestión de títulos habilitantes como se detalla en la Figura Nro. 34.



Figura 34. Dimensión estratégica (2016).

Se debe realizar un enfoque de la estrategia de la coordinación de OTH y a su vez de la dirección encargada del proceso, con el fin de asegurar la asignación de espectro de forma eficiente en el menor tiempo posible en beneficio de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión sonora y televisión.

3.3.2.1 Proceso

El proceso de asignación de frecuencias debe ser de tal modo que no cause interferencias perjudiciales a los servicios que utilicen frecuencias asignadas de conformidad con el cuadro de atribución y a la normativa vigente.

El otorgamiento de títulos habilitantes se lo realiza a los usuarios que cumplen con los requisitos legales y técnicos requeridos para el efecto. El proceso de otorgamiento termina con la recepción del pago por derechos de concesión para los casos que aplique y la suscripción del acta de sujeción con la que el usuario acepta las condiciones estipuladas en el título habilitante y la aplicación del ordenamiento jurídico vigente.

Los servicios a considerar en el marco propuesto estarán basados en la definición del Reglamento de Radiocomunicaciones edición 2012.

Para el fortalecimiento de la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes para servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión sonora y televisión del marco de trabajo propuesto en esta tesis se hace referencia al concepto de planificación del *Sistema de Gestión de la Calidad con un enfoque basado en procesos* de la norma ISO 9001:2015 que se aplicará al proceso detallado en la Tabla Nro. 12.

Tabla 12.

Servicios finales ofrecidos

Macro - Proceso	Servicio Final
Otorgamiento de Títulos Habilitantes de frecuencias.	Títulos Habilitantes Servicio Móvil Terrestre
	Títulos Habilitantes Servicio Móvil Aeronáutico
	Títulos Habilitantes Servicio Móvil Marítimo
	Títulos Habilitantes Radiolocalización
	Títulos Habilitantes Servicio Móvil por Satélite
	Títulos Habilitantes Servicio Fijo Terrestre y Servicio Móvil Aeronáutico.
	Títulos Habilitantes Servicio Fijo Terrestre Enlaces Radioeléctrico

Macro - Proceso	Servicio Final
	Títulos Habilitantes Servicio Fijo Terrestre (Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha)
	Títulos Habilitantes Servicio Fijo por Satélite
	Títulos Habilitantes transporte internacional modalidad de provisión de segmento espacial
	Títulos Habilitantes Servicio de Radioaficionados y Banda Ciudadana
	Frecuencias Temporales
	Títulos Habilitantes para el Servicio Móvil Avanzado SMA (Registro de radiobases)
	Títulos Habilitantes para el Servicio Telefonía Fija Inalámbrica (Registro de radiobases)
	Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión.
	Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión para estaciones temporales

Nota: Servicios ofrecidos al otorgar títulos habilitantes, definidos en el Reglamento de Radiocomunicaciones UIT 2012.

3.3.2.1.1 Otorgamiento de Títulos Habilitantes.

El proceso para OTH estará basado en la Recomendación UIT-R SM.1370-1 emitida por la UIT “*Directrices de diseño para la elaboración de sistemas avanzados de gestión automática del espectro*” y en el Manual sobre técnicas informatizadas para la gestión del espectro (CAT) (Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016)

El Macro proceso para la gestión de este título habilitante en este marco de trabajo debe ser validado por la Dirección de procesos o a su vez por la máxima autoridad del ente regulador de las telecomunicaciones y deberá cumplir con los procesos indicados en la Figura Nro. 35.

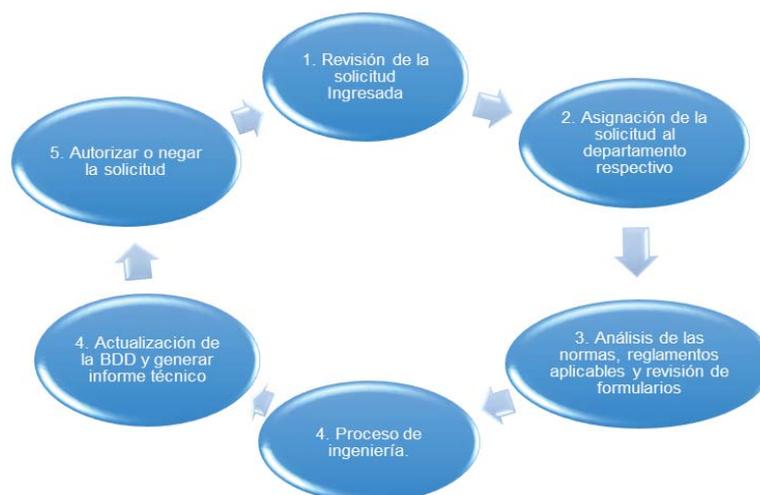


Figura 35. Proceso OTH.

Adaptado del Reglamento de Radiocomunicaciones (*Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016*)

1. Revisión de la solicitud Ingresada

En este proceso se realiza la revisión de la información ingresada por los usuarios externos con el fin de crear si es el caso los nuevos usuarios, revisar los requisitos tanto técnicos como legales y subir la información a un gestor documental, realizando el registro en una base de datos documental.

Para la recepción de información se utilizará la plantilla detallada en la Tabla Nro. 13.

Tabla 13.

Plantilla de revisión del centro de atención al usuario

SOLICITUD PARA EL OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES			
Fecha de presentación:			
Nombre del título habilitante:			
Nuevo o Modificación			
Registro o Autorización de Servicio de Radiocomunicaciones:			
1. Datos Generales Del Usuario representante legal:			
Apellido:		Nombres:	
N°. Documento de identificación:			
Cargo:			
2. Datos De La Persona Jurídica:			
Nombre o Razón Social:			
Objeto O Finalidad de la Persona Jurídica:			
Fecha De Constitución:		Fecha De Inscripción:	

3. Análisis de las normas, reglamentos aplicables y revisión de formularios.

En este proceso se realiza una revisión por parte del departamento técnico de las normas técnicas, la normativa local y la revisión de los estudios presentados en los formularios requeridos para cada servicio, utilizando la Tabla Nro. 15, aplicables según el ente de regulación.

Tabla 15.

Revisión de formularios técnicos y normativa vigente

Servicio	Formularios Técnicos	Reglamento/ Resoluciones
Títulos Habilitantes Servicio Móvil Terrestre		
Títulos Habilitantes Servicio Móvil Aeronáutico		
Títulos Habilitantes Servicio Móvil Marítimo		
Títulos Habilitantes Radiolocalización		
Títulos Habilitantes Servicio Móvil por Satélite		
Títulos Habilitantes Servicio Fijo Terrestre y Servicio Móvil Aeronáutico.		
Títulos Habilitantes Servicio Fijo Terrestre Enlaces Radioeléctrico		
Títulos Habilitantes Servicio Fijo Terrestre (Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha)		
Títulos Habilitantes Servicio Fijo por Satélite		
Títulos Habilitantes transporte internacional modalidad de provisión de segmento espacial		
Títulos Habilitantes Servicio de Radioaficionados y Banda Ciudadana		
Frecuencias Temporales		
Títulos Habilitantes para el Servicio Móvil Avanzado SMA (Registro de radiobases)		
Títulos Habilitantes para el Servicio Telefonía Fija Inalámbrica (Registro de radiobases)		
Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión.		
Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión para estaciones temporales		

4. Proceso de Ingeniería

En este proceso se realiza el análisis de interferencias para asignar un canal libre de interferencias perjudiciales para el caso de servicios otorgados a título primario, y el registro para títulos secundarios donde no se garantiza canales libres de interferencia.

En este proceso el ente regulador debe especificar y utilizar una herramienta de ingeniería que le permita realizar el análisis técnico para cada uno de los servicios.

5. Actualización de la BDD y generar informe técnico

En este proceso se sube y actualiza la información técnica en la base de datos de gestión y administración para que esté disponible con el departamento de control y para que sea considerada en el próximo análisis de disponibilidad de espectro.

6. Autorizar o negar la solicitud

Proceso para autorizar el uso de frecuencias

Tabla 16.

Proceso de Autorizar o negar la solicitud

Insumos	Actividades	Productos	Métrica
Oficio e informe enviado por las áreas técnica o jurídica.	Firma del oficio de notificación indicando la autorización o negación. Envío de notificación al usuario. Copia al departamento de finanzas para el cobro por concesión en el caso de haber otorgado.	Oficio de autorización o registro.	Porcentaje de solicitudes autorizadas

3.3.2.1.2 Caracterización de los procesos para el Otorgamiento de Títulos Habilitantes utilizando la Norma ISO 9001: 2015

Conforme a la ISO 9001: 2015, es indispensable identificar y estandarizar los procesos y/o actividades necesarias para satisfacer las necesidades de los clientes de una empresa mejorando los servicios. El mapeo de las actividades de cada proceso permite la priorización de las actividades de la organización de acuerdo a su capacidad de operación.

Para implementar cualquier proceso, la ISO 9001:2015 recomienda realizar la caracterización con el fin de identificar las condiciones y/o elementos que hacen parte del mismo. Al caracterizar un proceso todos los integrantes que participan en las actividades, adquieren una visión general e integral, se involucran más en el proceso porque comprenden la importancia que tiene las actividades que realizan de forma individual, por lo tanto, fortalece al equipo de trabajo y la comunicación entre ellos. Favoreciendo de forma contundente la calidad de los productos y servicios ofrecidos.

Un proceso debe estar compuesto por:

- “Entradas.
- Actividades.
- Salidas.
- Objeto.
- Responsable.
- Límites.
- El proceso que lo precede.
- El proceso que lo antecede.
- Los requerimientos del cliente.
- Los recursos.
- Parámetros de control.
- Documentación aplicable.
- Retroalimentación”.

Por lo tanto, en el marco de trabajo se propone realizar la caracterización de los procesos aplicando la Norma ISO 9001: 2015, utilizando la Tabla Nro. 17.

Tabla 17.

Caracterización del Proceso

PLANTILLA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO	
No.	
Proceso:	
Proceso que lo Precede:	
Proceso que lo antecede:	
Requerimientos:	
Límites:	
Leyes y Reglamentos Aplicables:	
Descripción:	
SALIDAS: Productos/Servicios del Proceso	
Tipo de Proceso:	
Responsable del Proceso	
Tipo de Cliente	
Áreas de la Unidad	
Atribuciones	
Capacidad y Formalidad el Proceso	
¿Cuál es el Tiempo de Ciclo en días	
¿Cuántas personas están asignadas al Proceso?	
¿Está el proceso documentado a través de mapeo o diagrama de flujo?	
Estrategia de Mejora Prioritaria:	
¿Está el proceso certificado?	
Fecha de Certificación	
Fecha de Inicio	
Fecha de Fin	
Fecha de última actualización	
Modificado por:	
Parámetros de Control	
% de atención de solicitudes ingresadas mensualmente	
Establecer en tiempo máximo para atender la solicitud ingresada mensualmente.	
Establecer el tiempo en cada una de las fases del proceso.	

Caracterización del Proceso de OTH basado en ISO 9001:2015. Adaptado de (Secretaría Central ISO, 2015)

3.3.2.2 Roles

Los distintos roles asignados a los integrantes del proceso OTH de este marco de trabajo quienes van a efectuar las actividades que posibiliten alcanzar las metas establecidas.

Tabla 18.

Los roles y sus responsabilidades se listan a continuación

Director de proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la definición y habilitación de la arquitectura de procesos empresariales. • Asegurar que se ejecute el proceso de OTH y se cumplan las metas establecidas
Propietario del proceso OTH	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del rendimiento integral de los procesos. • Diseña y coordina la participación de todas las funciones a todos los niveles del proceso. • En última instancia es el responsable de la mejora del proceso.
Equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Los que ejecutar las actividades planificadas • Proporcionan el desempeño, y el estado de las métricas como entradas al proceso de gestión de OTH
Jefes Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> • Encargados de la asignación de los recursos a cada componente del proceso.

Nota: (2016). Roles para la gestión de OTH.
Adaptado de (CMMI, 2012)

3.3.2.3 Organización

Para definir las responsabilidades y actividades que deben realizar cada uno de los actores en el proceso de OTH, se utiliza la matriz RACI.

Tabla 19.

Matriz RACI

ROL	PROCESO OTH					
	Revisión de la solicitud Ingresada	Asignación de la solicitud al departamento respectivo	Análisis de las normas, reglamentos aplicables y revisión de formularios	Proceso de ingeniería	Actualización de la BDD y generar informe técnico	Autorizar o negar la solicitud
Director de procesos						
Propietario del proceso OTH						
Equipo						
Jefes Funcionales						

R: Responsable

A: Aprobador

C: Consultado

I: Informado

3.3.3 Fase C. Arquitectura de sistemas de información

Para apalancar la dimensión estratégica y de negocio del marco de trabajo propuesto se requiere del uso de la tecnología para realizar el proceso de OTH de manera automatizada.

La estructura de la base de datos que se debe implementar como sistema de gestión del espectro con fines de concesión de licencias y asignación de frecuencias recomendada en el manual de gestión del espectro de la UIT se detalla en la Figura Nro. 36, esto es para el caso de que la entidad de regulación aún no cuente con un sistema de gestión y administración de espectro radioeléctrico.

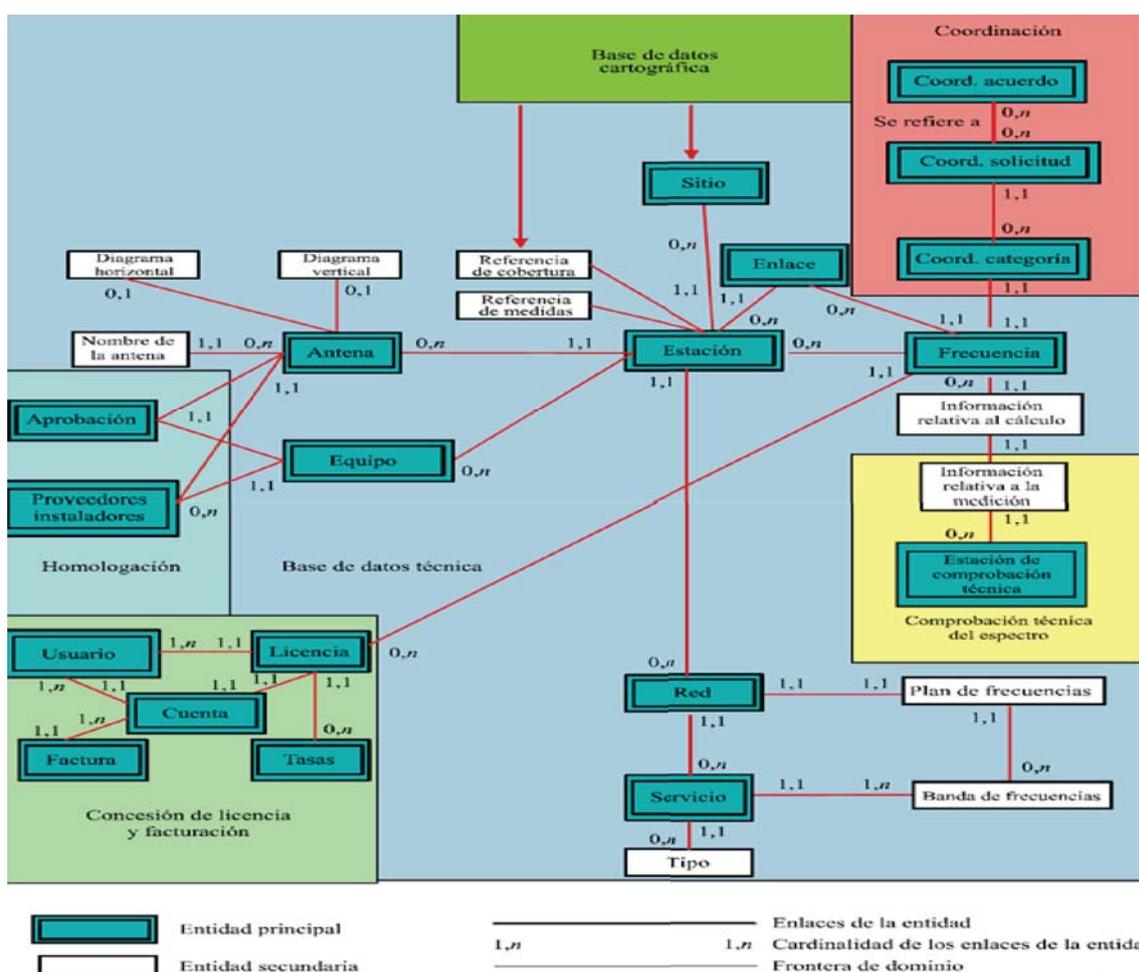


Figura 36. Esquema de la BDD para Gestión de ER.

Tomado de (*Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2005*)

Para la gestión del espectro radioeléctrico y a su vez apalancar el proceso de OTH en necesario analizar la madurez del dominio de aplicaciones para lo cual se utiliza la Tabla Nro. 19.

Tabla 20.

Calificación del modelo de madurez de las aplicaciones necesarias para la gestión de ER

Dominio de Aplicaciones	base line	target
CRM		
BI		
Plataforma de Integración & Bus de Servicios		
Portal Internet		
Gestión Documental		
Herramienta de Gestión y Administración de ER		
BPMS		

Presentación gráfica de la valoración del modelo de madurez de la arquitectura de aplicaciones.

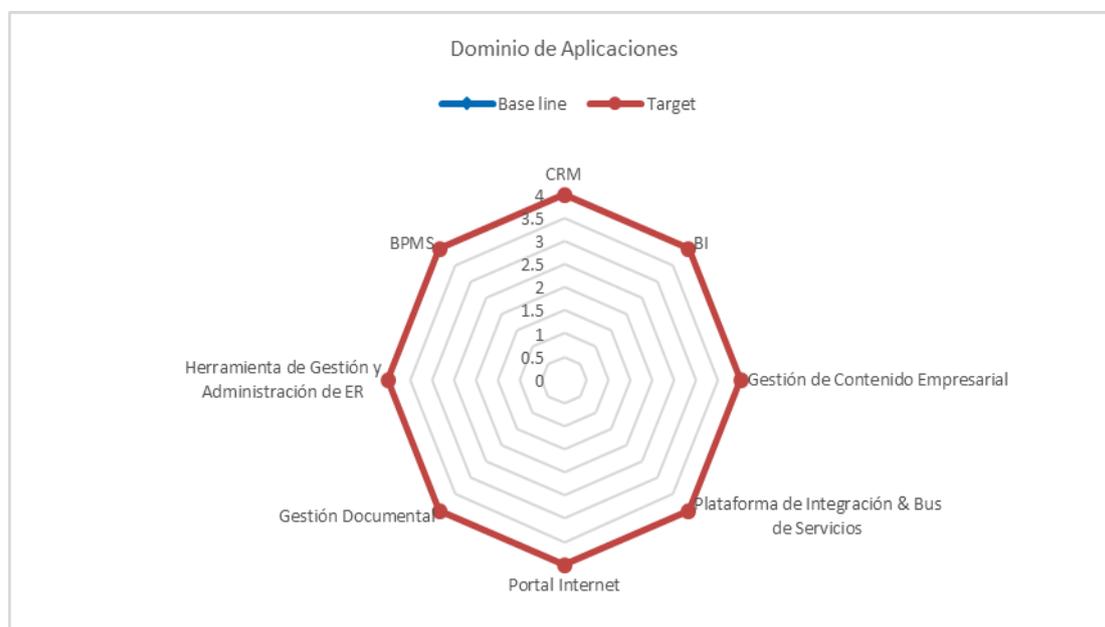


Figura 37. Calificación del modelo de madurez de las aplicaciones

Para realizar la calificación se utilizan las convenciones detalladas en la Tabla Nro. 20.

Tabla 21.

Niveles de valoración

NIVELES DE VALORACIÓN	
Nivel 0:	“Dominio incompleto. No está implantado o no alcanza sus objetivos.”
Nivel 1:	“Dominio ejecutado. Implementado alcanza su objetivo de manera incipiente.”
Nivel 2:	“Dominio gestionado. Implementado de forma gestionada (planificada, supervisada y ajustada) y sus resultados son debidamente establecidos, controlados y mantenidos, pero no siempre se logran los objetos.”
Nivel 3:	“Dominio establecido. Implementado usando un proceso definido que es capaz de alcanzar sus objetivos.”
Nivel 4:	“Dominio controlado. Operado ahora dentro de unos límites definidos para alcanzar sus resultados y está alineándose a una mejor práctica o estándar del sector.”
Nivel 5:	“Dominio optimizado. Mejorado continuamente para alcanzar metas de negocio actuales y futuros y su modelo se ha convertido en un referente para otras entidades o dominios.”

Niveles de valoración.

Tomado de (Monsalve M. J., 2015)

Para el dominio de datos al igual que el dominio de aplicaciones se analizará el nivel de madurez utilizando la Tabla Nro. 21.

Tabla 22.

Madurez del dominio de Datos

Dominio de Datos	base line	target
Administración de los Repositorios de Información (Documental, digital)		
Consistencia y Administración de las Bases de Datos Relacionales de las aplicaciones		
Definición de los Flujos de Información de los procesos de negocio		
Modelo de análisis del desempeño (BI)		
Modelo que Garantiza la Seguridad de la Información (SGSI)		

Madurez del dominio de datos. Adaptado de (Monsalve M. J., 2015)

La figura Nro. 38 es la representación gráfica de la Madurez del dominio de Datos

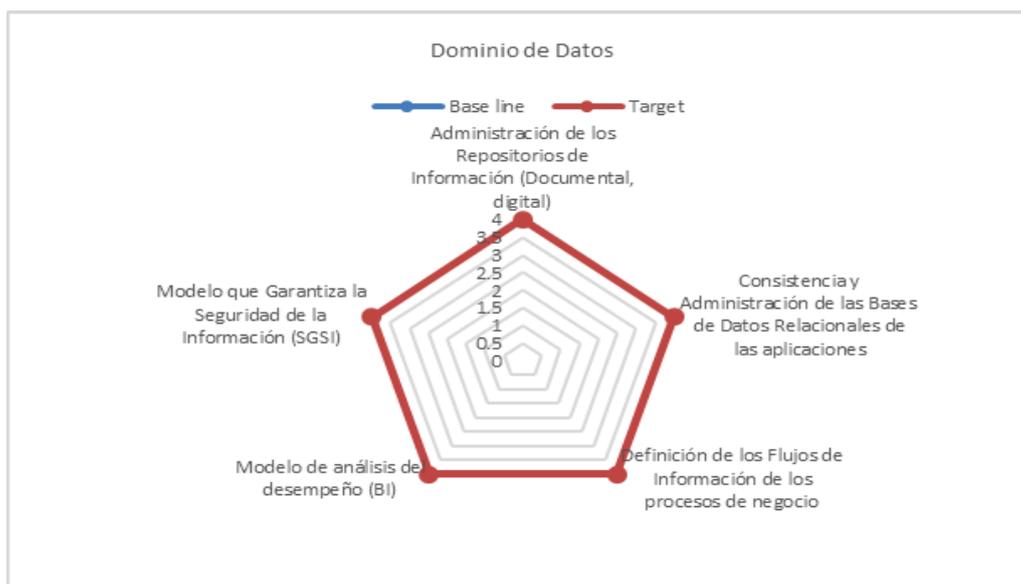


Figura 38. Madurez del dominio de datos

Con el análisis del grado de madurez tanto del dominio de datos como de aplicaciones para la dimensión tecnológica, se determina que para el caso del otorgamiento de títulos habilitantes se requiere como mínimo los módulos indicados en la Figura Nro. 39, para manejar los datos necesarios para el proceso de OTH.

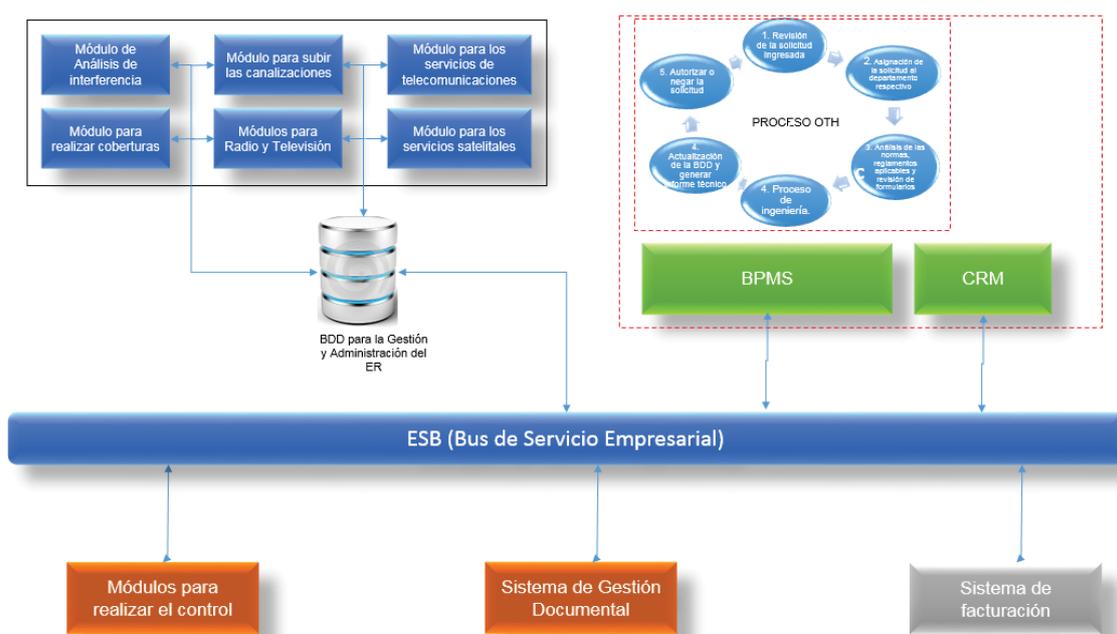


Figura 39. Diagrama para la Gestión de OTH

Es importante que los datos obtenidos del proceso OTH se deben gestionar y compartir con el departamento de control de espectro para que realicen el monitoreo y determinen los usuarios que están operando ilegalmente generando interferencias perjudiciales en los servicios autorizados en títulos primarios degradando la calidad de los mismos.

Esta información también es necesaria para la toma de decisiones por parte del CEO para crear nueva regulación acorde al avance tecnológico.

3.3.4 Fase D. Arquitectura tecnológica

En esta fase se debe analizar la arquitectura tecnológica que apalancará el dominio de datos anteriormente descrito, tomando como referencia el cuadrante Mágico de Gartner para las herramientas que permitirán el manejo de los datos necesarios.

Se considera los cuadrantes de BPMS y CRM, debido a que es una referencia de gran valor, que proporciona la información más reciente sobre los puntos fuertes y débiles de los proveedores líderes de dichas herramientas tecnológicas.

En la Figura Nro. 40, se presenta el cuadrante de Gartner del software iBPMS que es la evolución del BPMS, tiene mejores funcionalidades como: soporte para la colaboración social, integración con las herramientas de social media, movilidad; acceso a los procesos desde cualquier soporte, más analítica y decisiones en tiempo real.



Source: Gartner (August 2016)

Figura 40. Magic quadrant for IT iBPMS. Tomado de (Pega, 2016)

En la Figura Nro. 41, se presenta el cuadrante de Gartner CRM

Figure 1. Magic Quadrant for the CRM Customer Engagement Center



Source: Gartner (May 2016)

*Figura 41. Magic quadrant for IT CRM.
Tomado de (Maoz, 2016)*

Con la información otorgada por los cuadrantes mágicos de Gartner se debe seleccionar la herramienta que más de adecue a las necesidades del ente regulador considerando su infraestructura, compatibilidad con todos los sistemas, precios de implementación, licencias, soporte técnico y mantenimiento.

3.3.5 Fase E. Oportunidades y Soluciones.

En esta fase se debe presentar la implementación de la arquitectura fundamental, identificando y priorizando los proyectos a ejecutar, definiendo las arquitecturas afines sean estas fijas y de transición, es decir determinar las partes que se comprarán, construirán o reutilizarán, proporcionando la Arquitectura de Destino identificada en las Fases anteriores.

3.3.6 Hoja de Ruta

Una vez realizadas las etapas del método ADM, que para esta tesis solo se realizará hasta la fase E (Oportunidades y Soluciones), en la Figura Nro. 42 se detallan los bloques que se van analizar para la implementación del marco de trabajo propuesto.

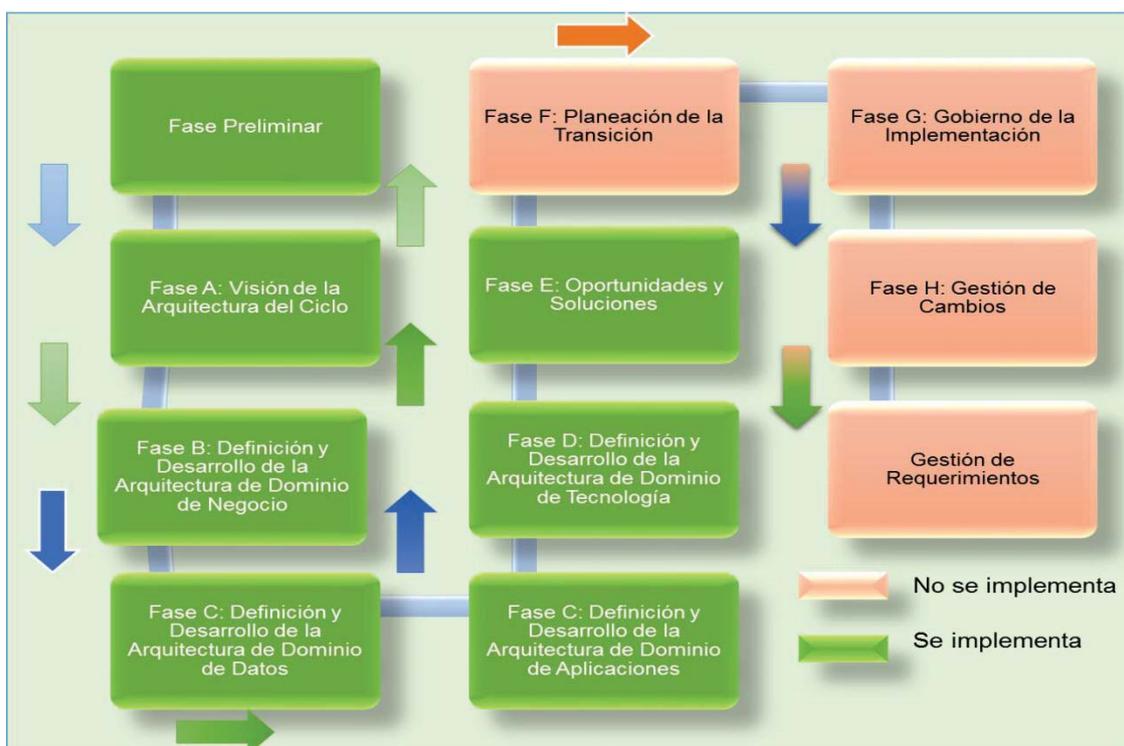


Figura 42. Bloques analizados para implementar el Marco de Trabajo.
Tomado de (Monsalve M. J., 2015)

En la Figura Nro. 42, se detallan los pasos a seguir en cada una de las fases del marco de trabajo para OTH.

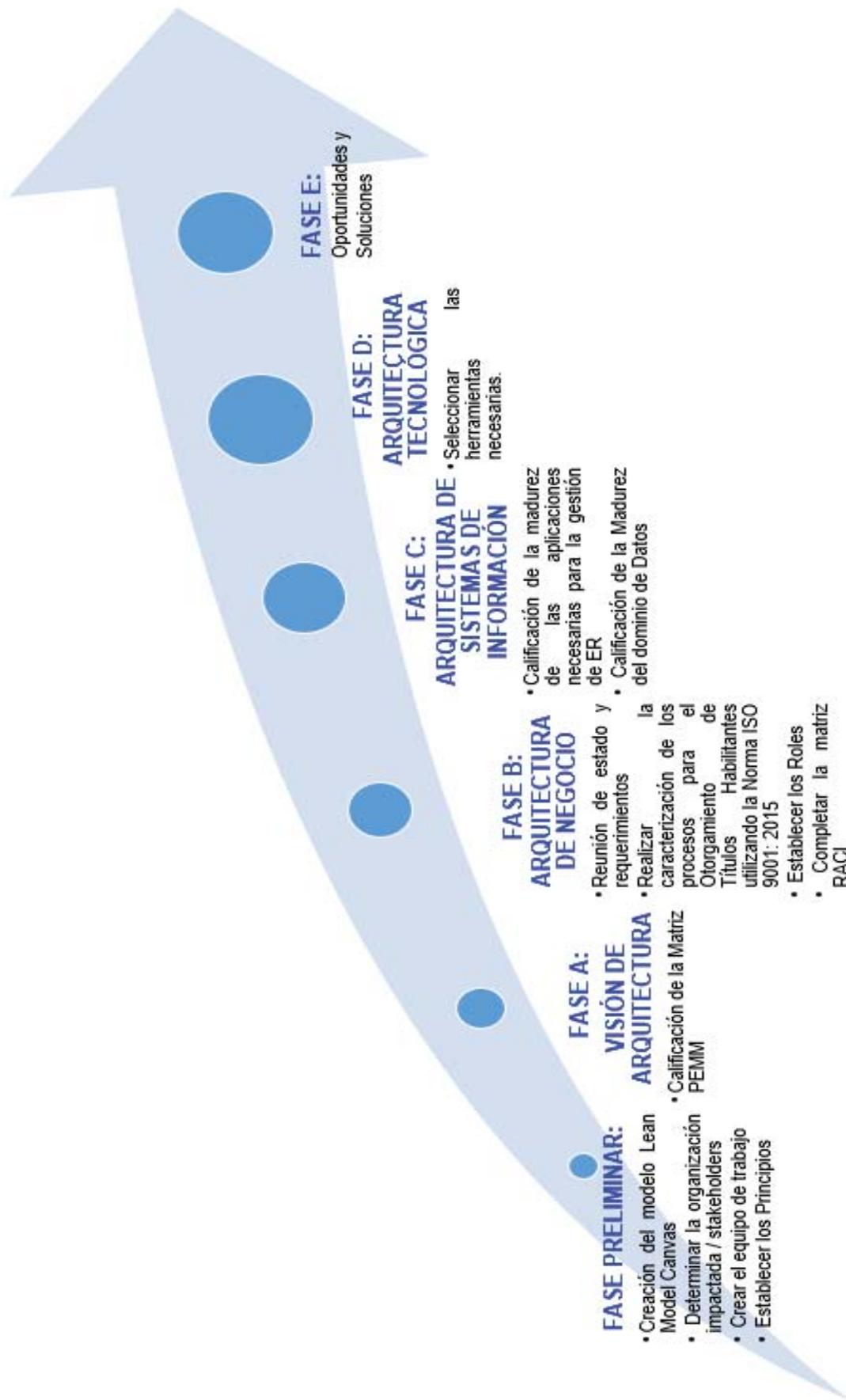


Figura 43. Hoja de Ruta para implementar el Marco de Trabajo

4. CAPITULO IV. CASO DE APLICACIÓN EN LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES.

4.1 Introducción

El marco de trabajo desarrollado en el capítulo III, será implementado en la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones para otorgar títulos habilitantes, institución encargada de la administración de espectro radioeléctrico a nivel nacional, y se abordará la metodología de TOGAF hasta la fase E (Oportunidades y Soluciones) debido a que el alcance del tema propuesto en esta tesis no contempla la implementación.

4.2 Situación actual de la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes

Se realiza un análisis de la situación actual (*AS - IS*) del proceso de OTH de la ARCOTEL y, una vez identificadas sus fortalezas y debilidades, se propone la situación deseada (*TO-BE*), dando un enfoque multidimensional basándose en el marco de referencia propuesto en el capítulo anterior.

4.2.1 Fase Preliminar

En esta fase se hará uso de los pasos y procedimientos establecidos en el marco de trabajo desarrollado y expuesto en el capítulo III.

- **Reunión de estado y requerimientos**

Se realizó una reunión en la Dirección Técnica de Títulos Habilitantes de Espectro (CTDE) como dueño del proceso de OTH, con la participación de: Dirección de Procesos, Calidad, Servicio y Cambio y Cultura Organizacional (CPDP), Dirección de Tecnologías y Comunicación (CPDT), Dirección Financiera (CADF), Unidad Técnica de Registro Público y el Coordinador Técnico de Títulos Habilitantes como *Sponsor*.

Esta reunión fue dirigida por el director de CTDE, con el fin de exponer la situación actual del procedimiento OTH, para posteriormente presentar la solución indicando los *concern* y beneficios que se tendrá al fortalecer la

gestión de OTH en la institución, todo esto se realizó para obtener el apoyo por parte de las direcciones involucradas especialmente de la CPDP por ser los encargados de los procesos y de la CPDT como dirección tecnológica y así comenzar con el proyecto.

- **Concern de la Gestión de otorgamiento de títulos habilitantes**

Para determinar los *concern* se hará uso *Lean Canvas Model* aplicado a la ARCOTEL, siguiendo la plantilla previamente establecida en el marco de referencia, como se detalla en la Figura Nro. 44.

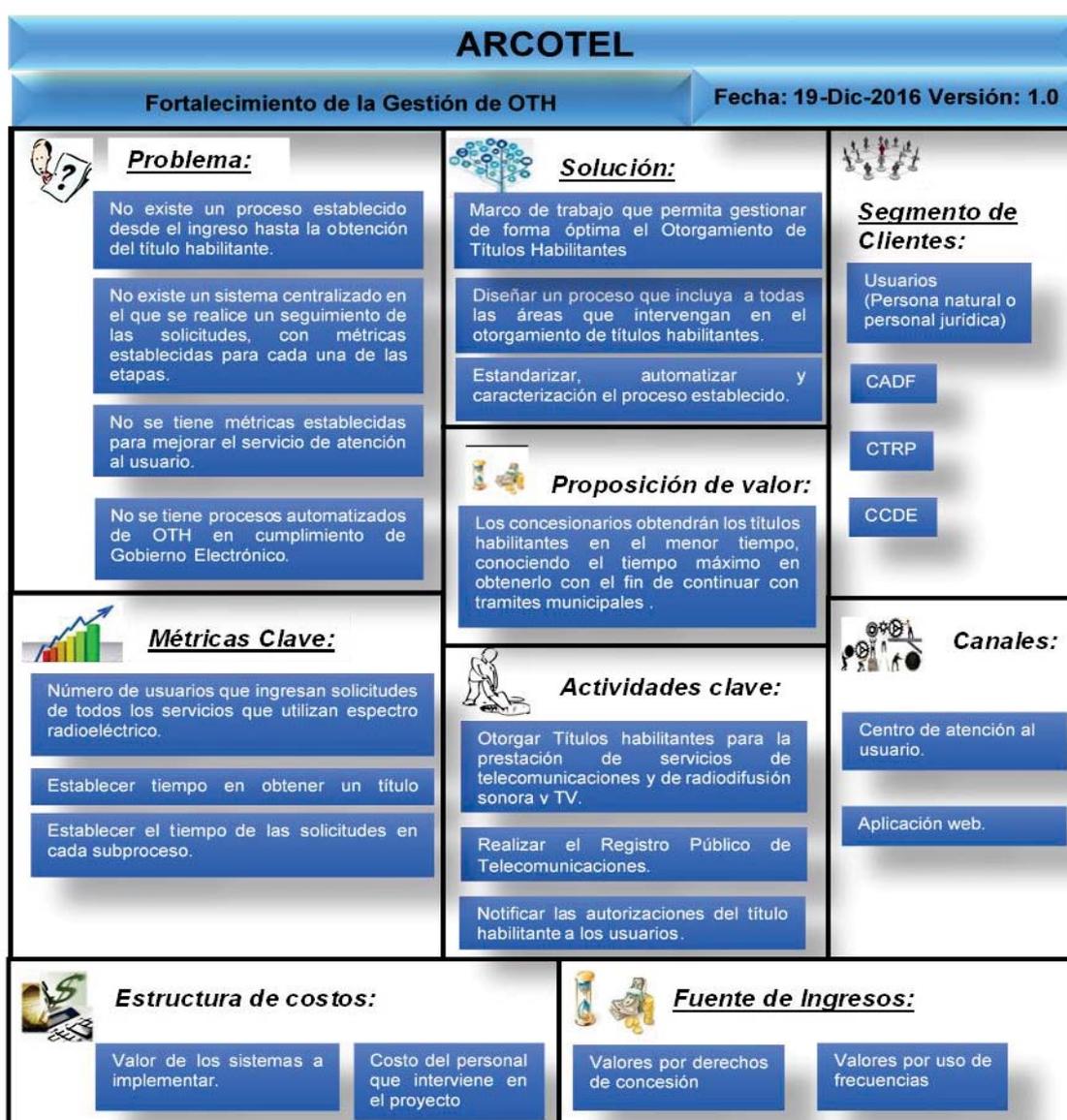


Figura 44. LEAN CANVAS MODEL – ARCOTEL

- **Organización impactada / stakeholders**

En la Figura Nro. 45, se detalla el Gráfico de Organización Impactada/*stakeholders* que intervienen en el proceso OTH de la ARCOTEL.

La valoración realizada en esta matriz es de acuerdo a las responsabilidades que tienen asignadas los *stakeholders* en la Resolución ARCOTEL-2016-0655 (delegación de la Directora Ejecutiva) a excepción de los concesionarios quienes tienen un alto nivel de interés ya que dependen de los títulos habilitantes para que sus redes entren en operación, sean estas públicas o privadas.

Tabla 23.

Stakeholders

Stakeholders	Nivel Interés	Nivel Influencia
Director Ejecutivo (CEO)	2	4
Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (CPDT)	1	2
Dirección Técnica de Títulos Habilitantes (CTDE)	4	2
Dirección Financiera (CADF)	2	2
Unidad Técnica de Registro Público (CTRP)	1	1
Dirección de Procesos, Calidad, Servicio y Cambio y Cultura Organizacional (CPDP)	4	3
Concesionario	4	1

Nivel	Detalle
1	Ninguno
2	Bajo
3	Medio
4	Alto

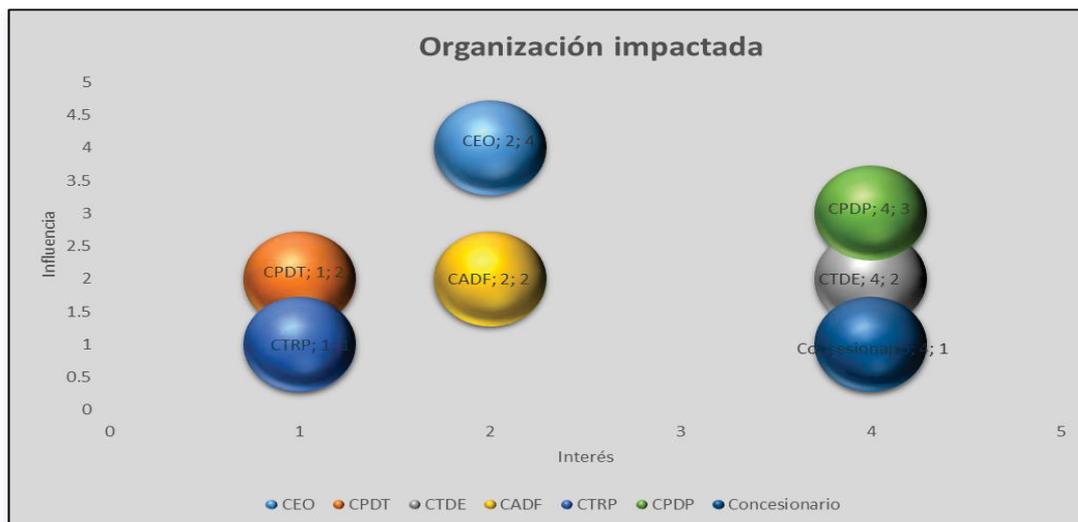


Figura 45. Organización impactada - ARCOTEL.

En la Figura Nro. 46, se indica el mapa de procesos de la ARCOTEL en el que se señalan los procesos con mayor impacto al fortalecer la gestión de OTH.



Figura 46. Procesos impactados - ARCOTEL

- **Equipo de Trabajo**

El equipo necesario para el proyecto de gestión de OTH es nombrado por el coordinador de la CTHB y está formado por los siguientes integrantes:

- **Sponsor:** Coordinador OTH (Coordinador Técnico de Títulos Habilitantes)

- **Gerente de Proyecto:** Encargado de la dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.
- **Gerente funcional:** Encargado de supervisar la correcta implementación del marco de referencia de OTH.
- **Analistas / Especialistas de OTH:** Responsables de levantar la información necesaria para la caracterización del proceso y serán los encargados de la elaboración e implementación del marco de referencia.
- **CIO:** Responsable de analizar la factibilidad tecnológica para la implantación de las herramientas requeridas para la automatización del proceso OTH.
- **Establecimiento de Principios**

En la Tabla Nro. 22 se detallan los principios para la gestión de OTH.

Tabla 24.

Principios para la gestión de OTH

Título	Descripción	Justificación	Implicaciones
Primacía de Principios	Los principios deben ser aplicados a todos los interesados sin excepción y su cumplimiento es obligatorio.	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de Principios. • Establecer políticas para la toma de decisiones. • Proporcionar información validada y de calidad para la toma de acciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las direcciones involucradas. • Establecer un plan de comunicación a las direcciones definidas en el proceso. • Evitar conflictos entre los principios ya establecidos.
Cumplimiento de la normativa	Para otorgar un título habilitante se debe cumplir con lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, su Reglamento y a su vez con el reglamento de OTH y otras normativas.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el ámbito de aplicación de la normativa. • Proporcionar los requisitos técnicos, jurídicos y financieros establecidos para la prestación de servicios de telecomunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vincular la normativa aplicable de acuerdo al servicio de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión. • Otorgar frecuencias de acuerdo al Plan Nacional

Título	Descripción	Justificación	Implicaciones
			<p>de Frecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establecer los requisitos necesarios para cada servicio. ● Establecer tiempo de duración del título habilitante.
<p>Automatización y agilización de trámites y procesos de asignación del ER.</p>	<p>Contar con un sistema automático en el cual conste el proceso integral para el otorgamiento de títulos habilitantes, donde el usuario tenga la facilidad de revisar el estado de su solicitud, la persona encargada y el tiempo aproximado de respuesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Disminuir el tiempo de asignación de espectro. ● Mejorar los indicadores. ● Cumplir con lo establecido en el gobierno electrónico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Propuesta de nuevo procedimiento de asignación ● Disminuir requisitos. ● Actualización del espectro asignado. ● Utilización de todos los módulos del sistema de gestión del ER
<p>Excelencia al servicio ciudadano</p>	<p>Propender el fortalecimiento de la relación de los ciudadanos con el Estado.</p>	<p>Actualmente existe una mala percepción de los servicios brindados por las empresas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mejorar la relación entre la ARCOTEL frente a los concesionarios y la

Título	Descripción	Justificación	Implicaciones
		públicas	ciudadanía. • Brindar servicios de calidad en el menor tiempo.
Racionalización	Optimizar el uso de los recursos	Disminuir recursos en el cumplimiento de las políticas de gobierno electrónico.	Disminución del uso de papel en la gestión interna de la documentación de la ARCOTEL.
Atención de solicitudes	Las solicitudes deberán ser ingresadas exclusivamente en las ventanillas de recepción de trámites externos disponibles al público, que para tal efecto determine la Institución.	Centralizar las solicitudes por ventanilla única	• Asignación oportuna de las solicitudes a las direcciones correspondientes. • Atender oportunamente las solicitudes

Principios establecidos para la gestión de OTH. Tomado de (Bittler, 2012)

- **Inducción sobre el proceso OTH**

Es necesario, una vez implementado el marco de referencia propuesto, establecer un cronograma de capacitación para el manejo de la herramienta a utilizar para la gestión del proceso a todo el personal involucrado.

4.3 Fase A Visión Arquitectónica

Para evaluar el estado en el que se encuentra el proceso para la gestión de OTH en la Dirección Técnica de Títulos Habilitantes de Espectro Radioeléctrico de la ARCOTEL, se aplica la matriz del modelo de madurez PEMM que tiene como habilitadores:

- El diseño (propósito, contexto, documentación)
- Usuarios (conocimientos, habilidades, comportamiento frente al cambio)
- Dueño (Individualizado, pro-activo, con autoridad)
- Infraestructura (sistemas de información y recursos humanos)
- Métricas (definidas y en uso).

Una vez realizada la valoración con el equipo de proceso, se obtiene los resultados detallados en la Tabla Nro. 23.

Tabla 25.

Madurez de la Gestión de OTH -ARCOTEL

		EVALUACIÓN PROCESO OTH			
		P1	P2	P3	P4
Diseño	Propósito	Green	Green	Red	Red
	Contexto	Green	Yellow	Red	Red
	Documentación	Green	Green	Red	Red
Ejecutores	Conocimiento	Green	Yellow	Red	Red
	Destrezas	Green	Yellow	Red	Red
	Comportamiento	Green	Red	Red	Red
Responsable	Identidad	Green	Red	Red	Red
	Actividades	Green	Yellow	Red	Red
	Autoridad	Green	Red	Red	Red
Infraestructura	Sistemas de información (SI)	Green	Red	Red	Red
	Sistemas de recursos humanos (SRH)	Green	Yellow	Red	Red
Indicadores	Definición	Green	Red	Red	Red
	Usos	Red	Red	Red	Red

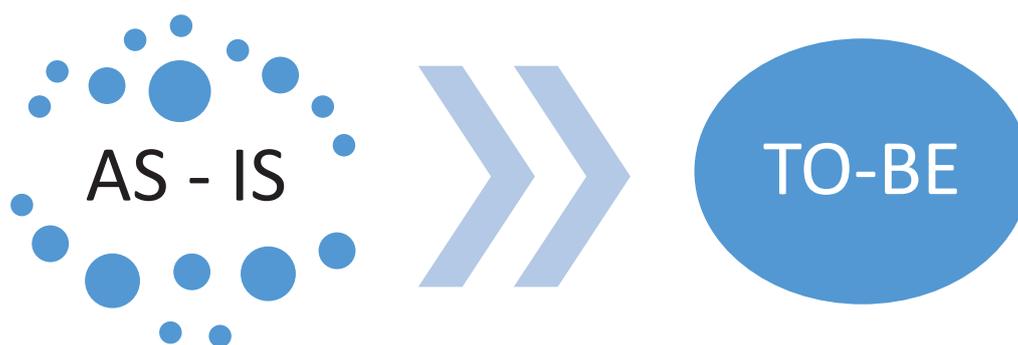
4.3.2 Análisis de resultados del Modelo de Madurez PEMM

El proceso OTH establecido en la actualidad tiene un bajo nivel de madurez, está ubicado en su mayoría en P1, por lo que la reestructuración del mismo no sólo requerirá implementación de un sistema tecnológico para lograr mejores resultados si no también definir lo siguiente en los habilitadores para optimizar el desempeño de la empresa en la atención de solicitudes:

- **Diseño.** El nuevo proceso debe tener la flexibilidad de interactuar con otros procesos estableciendo, contar con métricas de desempeño y una representación electrónica del diseño del proceso.
- **Ejecutores.** Los ejecutores de este proceso deben ser personas con conocimientos fundamentales del negocio de la empresa para que gestionen la implementación del cambio y propongan mejoras.
- **Responsable.** El propietario del proceso debe ser miembro del cuerpo de toma de decisiones y participar en planificación estratégica a nivel de empresa.
- **Infraestructura.** El proceso debe ser apoyado por un sistema de TI con arquitectura modular, que se adhiere a los estándares del sector.
- **Indicadores.** Se deben establecer métricas de cumplimiento en el proceso.

4.3.3 Esquema del AS - IS y el TO - BE del proceso de gestión OTH

En la Figura Nro. 47 se detalla cómo se encuentra el proceso OTH de acuerdo a la valoración realizada con la matriz PEMM y, los cambios que se sugieren realizar, con el fin de llegar al estado deseado, creando valor a la institución mediante la automatización y caracterización de este proceso.



- El proceso OTH no está diseñado para ajustarse a otros procesos de la empresa y a sistemas de TI
- No se tiene expertos en la resolución de problemas y técnicas de mejoría de procesos
- No existen roles establecidos para el propietario del proceso.
- No existe un sistema centralizado para el proceso.
- No existen métricas de cumplimiento el en proceso

- Rediseño del proceso OTH
- Creación de un grupo de trabajo
- Establecer Roles.
- Automatizar y estandarizar el proceso OTH
- Optimización del proceso
- Implementar tecnologías que aplanquen el rediseño del proceso OTH.
- Establecer métricas de gestión de calidad.
- Creación de aplicaciones web para los servicios que se pueden otorgar títulos en línea.

Figura 47. Análisis AS-IS TO-BE del proceso OTH - ARCOTEL

4.4 Fase B. Arquitectura de negocio

En esta fase se especifica cómo ARCOTEL debe operar en función de: sus objetivos de negocio, la visión estratégica y las necesidades de los interesados.

4.4.1 Dimensión Estratégica

El análisis de la situación actual de dimensión estratégica se basa en identificar los niveles que abarca el otorgamiento de títulos habilitantes, mismos que se detallan en la Figura Nro. 48.



Figura 48. Niveles estratégicos

4.4.1.1 Estrategia de la Institución

El numeral 6 del artículo 146 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, determina entre las atribuciones del Directorio de la ARCOTEL: *“Aprobar el Plan Estratégico y el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones”*.

Mediante Resolución 09-05-ARCOTEL-2016 del 20 de junio de 2016 se resuelve expedir el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL.

En el Plan Estratégico 2017 de la ARCOTEL se establecen 6 objetivos estratégicos, de los cuales solo uno es de interés en este trabajo, porque es del proceso OTH (ARCOTEL, 2016), el cual es *“INCREMENTAR la eficacia y eficiencia en el otorgamiento y la gestión de títulos habilitantes para brindar una óptima atención a los prestadores de servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión y a la ciudadanía solicitante”*.

4.4.1.2 Estrategia para el Otorgamiento de Títulos Habilitantes

Como estrategia para el otorgamiento y gestión de los títulos habilitantes se establece “*Optimizar y automatizar los procesos y procedimientos internos para disminuir el tiempo en la atención de trámites de otorgamiento, administración, registro y extinción de títulos habilitantes*” (ARCOTEL, 2016).

En el **Plan Estratégico 2017** se establecen proyectos para cumplir con la estrategia, los mismos se presentan en la Figura Nro. 49.

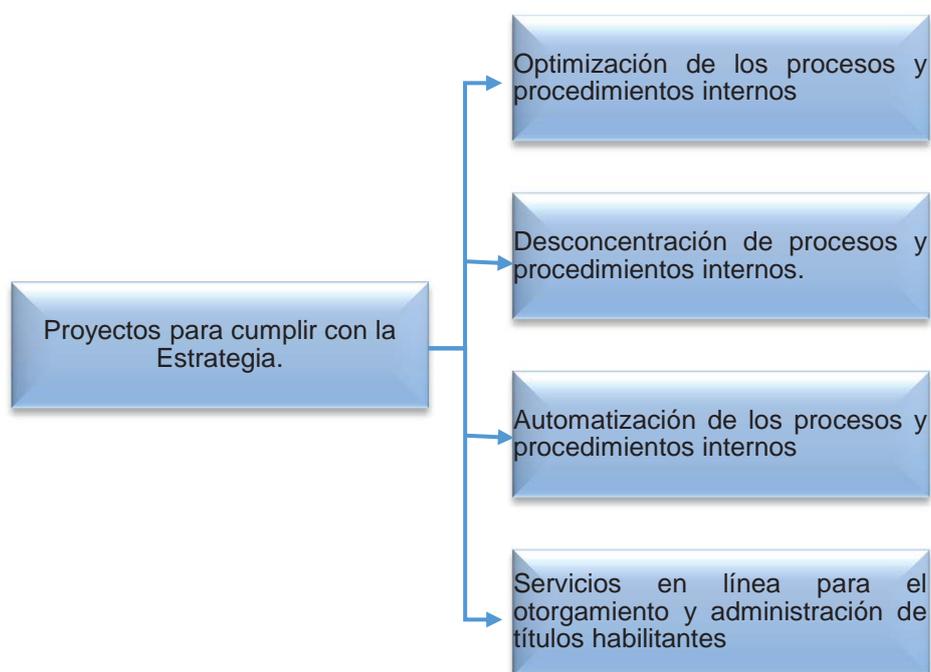


Figura 49. Proyectos que deben implementarse para OTH.
Tomado de (ARCOTEL, 2016)

El análisis y solución que se desarrolla en este trabajo va cubrir todos los proyectos propuestos en el plan estratégico de la institución de forma eficiente. Además, se establecerá métricas en el proceso con el fin de realizar un monitoreo continuo de los tiempos a cumplir para el otorgamiento de los títulos habilitantes.

4.4.1.3 Atribuciones y responsabilidades de la Dirección CTDE

La dirección CTDE es la dueña del proceso OTH, razón por la cual tiene entre las más importantes las siguientes atribuciones:

1. *“Proponer procesos, procedimientos, lineamientos, instructivos de trabajo, formatos y demás herramientas de trabajo para el otorgamiento, renovación, cesión, transferencia, enajenación, extinción, modificación y administración de títulos habilitantes para el uso y explotación del espectro radioeléctrico (ARCOTEL, 2016).*
2. *Identificar requerimientos para la creación, modificación, reforma o extinción de la normativa relacionada con la gestión de títulos habilitantes para el uso y explotación del espectro radioeléctrico (ARCOTEL, 2016).*
3. *Administrar los títulos habilitantes para el uso y explotación del espectro radioeléctrico (ARCOTEL, 2016).*
4. *Ejecutar y gestionar el procedimiento para otorgamiento, renovación, modificación y extinción de los títulos habilitantes para el uso y explotación del espectro radioeléctrico (ARCOTEL, 2016).*
5. *Ejecutar y supervisar el procedimiento para otorgamiento y renovación de los títulos habilitantes de frecuencias de uso temporal (ARCOTEL, 2016).*
6. *Ejecutar y supervisar el procedimiento para autorización y actualización de redes eventuales y permanentes para la conformación de cadenas de estaciones de radiodifusión de señal abierta; y, proyecto de notificación, para suscripción de la autoridad competente” (ARCOTEL, 2016).*

4.4.1.4 Áreas que conforman la CTDE

La CTDE está compuesta por cuatro áreas principales donde cada una desempeña funciones específicas de acuerdo al servicio que se atiende. Las mismas se detallan en la Figura Nro. 50.



Figura 50. Áreas que conforma la CTDE

4.4.1.5 Análisis de los objetivos estratégicos en los que estará enfocado la gestión de OTH.

Para garantizar que la gestión de otorgamiento de títulos habilitantes esté alineada a los objetivos estratégicos de la institución, se realiza un esquemático en el que se indica como los proyectos que surgen como mejora al proceso de OTH estarían aportando directamente a cada uno de los objetivos estratégicos que tiene la Institución.

En la Figura Nro. 51 se detallan los beneficios y las implicaciones que tendrá la implementación los proyectos sugeridos para realizar una gestión eficiente de OTH.

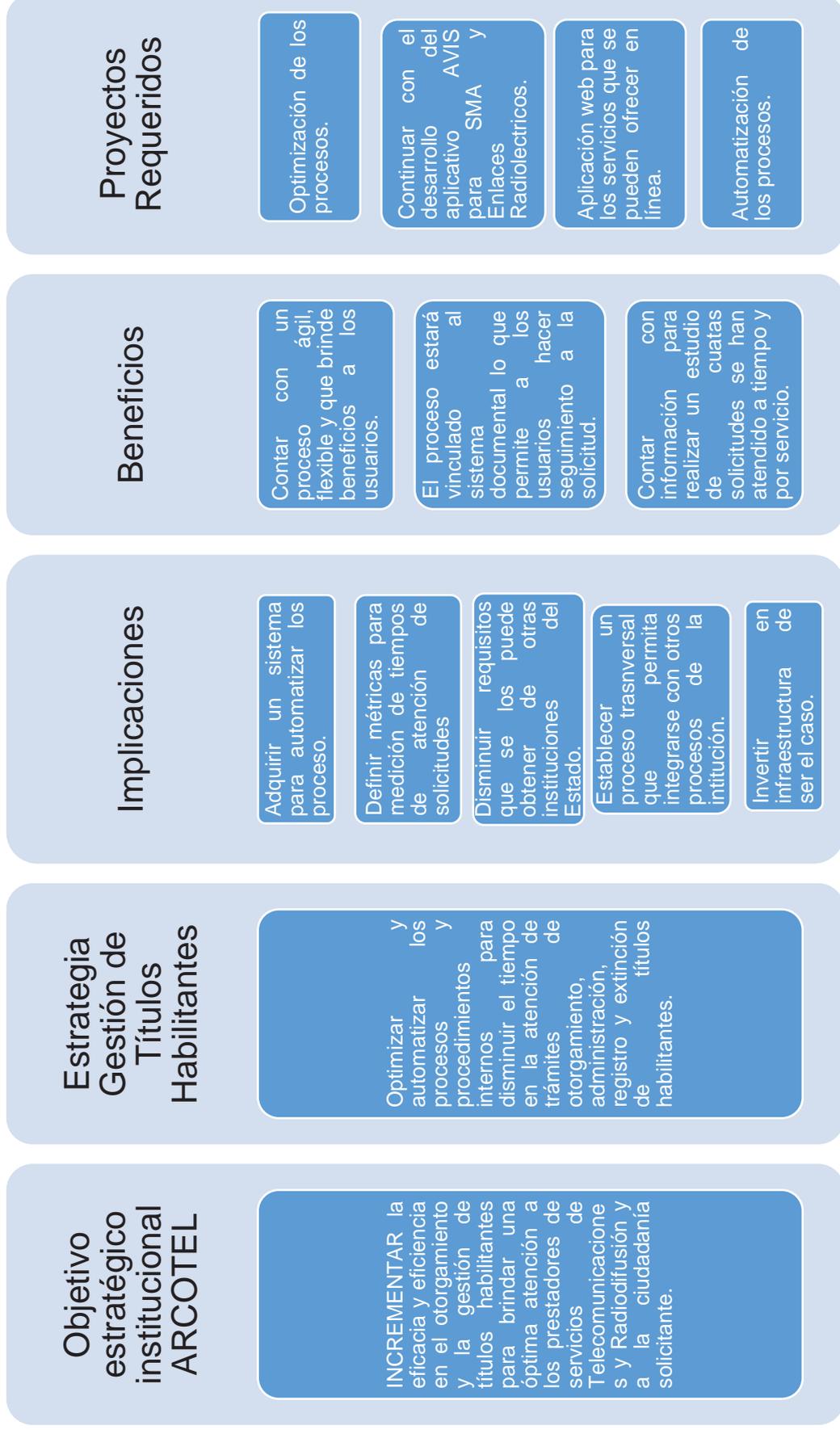


Figura 51. Beneficios e implicaciones de la implementación de los proyectos a la estrategia de la ARCOTEL

4.4.2 Procesos

El otorgamiento de títulos habilitantes se lo realiza a personas naturales o jurídicas que cumplen con los requisitos legales y técnicos de acuerdo al servicio solicitado, mismos que están publicados en la página web institucional.

Mediante Resolución Nro. 04-03-ARCOTEL-2016 de 28 de marzo de 2016, se expidió el “*Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico*”, en el que se establece: los requisitos, procedimientos, plazos y criterios para el otorgamiento, modificación, renovación y terminación o extinción de títulos habilitantes para la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión (ARCOTEL, 2016).

Para aplicar el marco de referencia en la ARCOTEL, se ha desarrollado el proceso general y los subprocesos que lo componen:

4.4.2.1 Proceso General de OTH

Estará basado en la Recomendación UIT-R SM.1370-1 emitida por la UIT “*Directrices de diseño para la elaboración de sistemas avanzados de gestión automática del espectro*” y en el manual de gestión de espectro.

Son cuatro los entregables que se deben realizar para otorgar un título habilitante mismos que son:

- **Informe técnico.** Tiene la información técnica (frecuencias, ancho de banda, equipos, antenas, modo de operación, modulación, tipo de emisión, etc.) aprobada para que opere el sistema mismo que puede ser
- **Informe jurídico.** Tiene la información del peticionario mismo que puede ser persona natural o jurídica y un detalle de todos los requisitos legales de acuerdo al título habilitante a más de todas las disposiciones legales que aplican al otorgar un título habilitante (LOT, Reglamento de la LOT, reglamento OTH, y toda la normativa aplicable)

- **Informe financiero.** Este informe se realiza con el fin de ver si el peticionario tiene alguna obligación o factura pendiente en la institución.
- **Contrato.** Título habilitante que le faculta al peticionario utilizar las frecuencias otorgadas para brindar el servicio requerido, el título habilitante tiene dos modalidades red privada o red pública, red privada para uso de la institución que lo solicita, red pública para brindar el servicio a terceros.

En la Tabla Nro. 24 se detallan las entradas, actividades y productos del proceso para otorgamiento de títulos habilitantes del espectro radioeléctrico.

Tabla 26.

Descripción del Proceso para OTH

Proceso para el Otorgamiento y renovación de Títulos Habilitantes del Espectro Radioeléctrico		
Entradas	Actividades	Productos
Solicitud ingresada por los usuarios (incluye todos los requisitos técnicos y jurídicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Para otorgar el permiso, se verifica los requisitos de la información técnica y legal • Análisis de disponibilidad de frecuencias. • Ingreso de la información en la base de datos del sistema de gestión y administración Spectra Plus. • Elaboración del informe técnico. • Elaboración del informe jurídico. • Elaboración del proyecto de Resolución (para el caso de que aplique). • Elaboración de un memo hacia la coordinación Técnica de Títulos Habilitantes, adjuntando los informes y el proyecto de Resolución (para redes privadas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Título Habilitante Servicio Móvil Terrestre (Radio de Dos Vías HF-VHF-UHF) • Título Habilitante Servicio Móvil Aeronáutico (Radio de Dos Vías HF-VHF-UHF) • Título Habilitante Servicio Fijo Terrestre (Enlaces Radioeléctrico) • Título Habilitante Servicio Fijo Terrestre (Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha) • Título Habilitante Servicio Móvil Terrestre (Sistemas Troncalizados) • Título Habilitante Servicio Fijo por Satélite • Título Habilitante Servicio Móvil por Satélite • Título Habilitante transporte internacional modalidad de provisión de segmento espacial • Título Habilitante Servicio de Radioaficionados y Banda Ciudadana

En la Figura Nro. 52 se detalla el proceso general para Otorgar títulos habilitantes de espectro radioeléctrico.

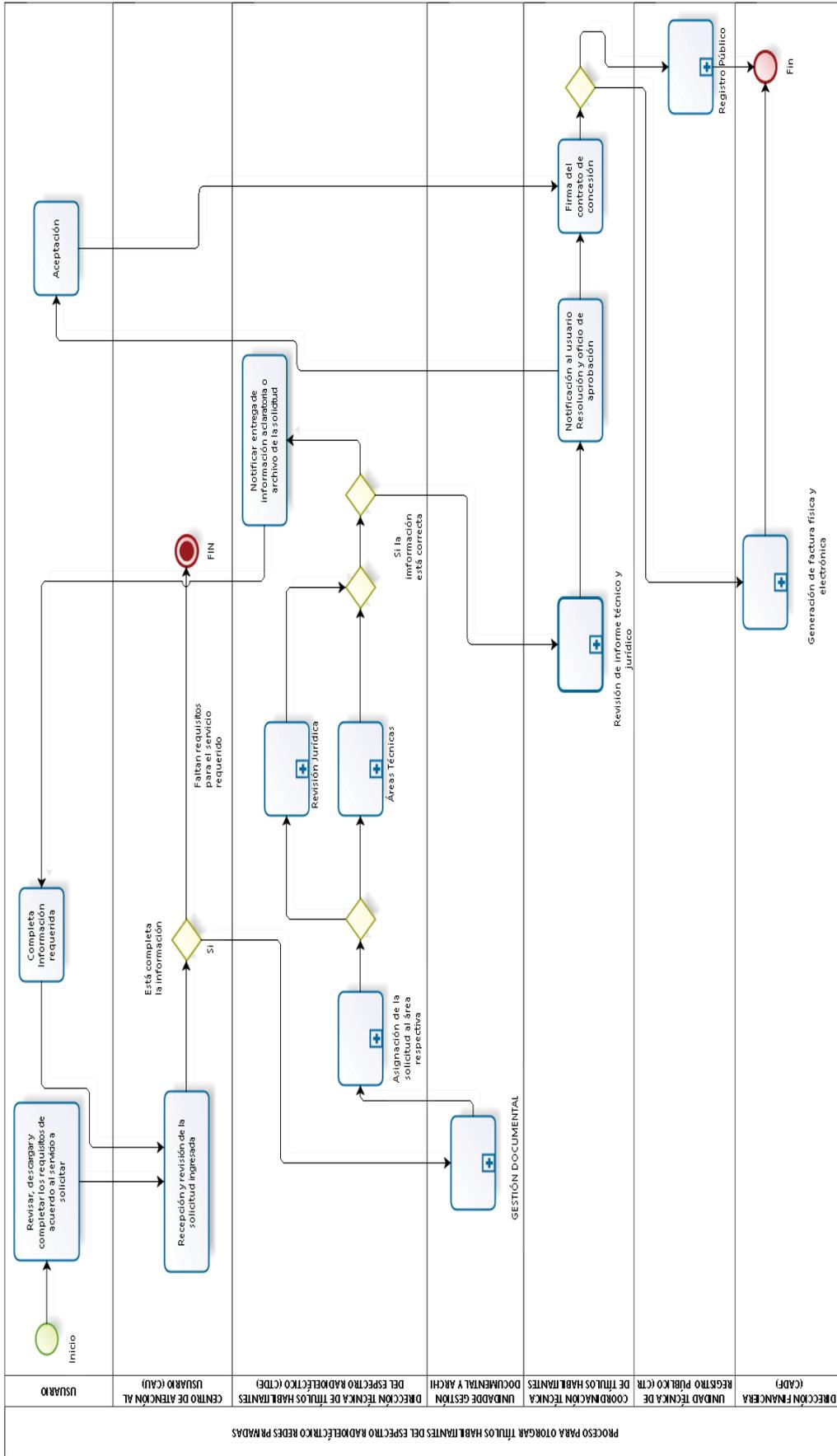


Figura 52. Proceso para OTH

4.4.2.1.1 Revisión de la solicitud ingresada

El personal del centro de atención al usuario (CAU) son los encargados de recibir las solicitudes de los usuarios externos, razón por la cual se debe estandarizar en un solo documento los requisitos básicos y el tipo de servicio que requieren, con el fin de que direccionen las solicitudes a la Dirección correspondiente.

En la Tabla Nro. 25 se detalla la solicitud con las indicaciones respectivas para que el personal del CAU realice la verificación de los requisitos básicos que los concesionarios deberían presentar para el servicio requerido.

Tabla 27.

Plantilla de revisión del centro de atención al usuario

SOLICITUD PARA EL OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES			
Fecha de presentación:	*Ingresar la fecha ingreso de la solicitud		
Nombre del título habilitante:	*Indicar el servicio para el cual desea la concesión o autorización		
Registro de Servicio De Telecomunicaciones:	*Indicar el servicio de telecomunicaciones los cuales están detallados en el Reglamento de OTH.		
Sistema de Radiocomunicación:	Ingresar el sistema de radiocomunicaciones deseado de acuerdo al siguiente listado: Sistemas de MDBA Móvil Aeronáutico y Radionavegación Sistemas de radios de dos vías HF, VHF y UHF Sistemas Troncalizados Enlaces Radioeléctricos Enlaces Radioeléctricos / Registro Radiobases Móvil Marítimo / Móvil Marítimo por Satélite Radiolocalización Radionavegación Radioaficionados / Banda Ciudadana.		
1. Datos Generales Del Usuario representante legal:			
Apellidos:	*Colocar los apellidos del peticionario(a)	Nombres:	*Colocar los nombres del peticionario(a)
Nº. Documento de identificación:	*Colocar el número de la cédula de ciudadanía/ pasaporte		
Cargo:	*Indicar el cargo que desempeña en la compañía		
2. Datos De La Persona Jurídica:			
Razón Social:	*Colocar razón social o denominación objetiva de la persona jurídica:		
Objeto O Finalidad De La Persona Jurídica:	*Colocar objeto o finalidad de la persona jurídica:		
Fecha De Constitución:	*Colocar fecha de constitución de la persona jurídica	Fecha De Inscripción:	*Colocar la fecha de inscripción
Nº. Documento de identificación:	*Colocar Nº de RUC de la persona jurídica:		
3. DATOS DE CONTACTO O ENVIÓ DE NOTIFICACIONES:			
DIRECCIÓN:	*Colocar la dirección donde desea recibir la notificación		

CÓDIGO POSTAL:	*Colocar su código postal
Nº. TELÉFONO MÓVIL:	*Colocar su número de celular
Nº TELÉFONO FIJO:	*Colocar un número de teléfono fijo donde se lo pueda localizar
E-mail:	*Colocar su correo electrónico
<hr/> FIRMA DEL USUARIO/REPRESENTANTE LEGAL	
7. INFORMACIÓN DEL PROFESIONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO TÉCNICO	
NOMBRE DEL PROFESIONAL TÉCNICO	*Colocar el nombre completo del responsable técnico
NÚMERO DE REGISTRO SENESCYT	*Colocar el número de registro en el Senescyt
Nº. TELÉFONO MÓVIL:	*Colocar su número de teléfono celular
Nº TELÉFONO FIJO:	*Colocar el número de teléfono fijo y es necesario con la extensión
E-mail:	*Colocar el correo electrónico personal o de la empresa donde se lo pueda localizar
Nota: El Proyecto Técnico deberá elaborar un Ingeniero en Electrónica y/o Telecomunicaciones	

4.4.2.1.2 Asignación de la solicitud al departamento respectivo

En este subproceso el Director de la CTDE o su delegado realiza la asignación de solicitudes de acuerdo al área de competencia, con el fin de que sean atendidas en los tiempos establecidos.

En la Tabla Nro. 26 se detalla la caracterización de los servicios que se debe realizar previo a la asignación a las áreas correspondientes.

Tabla 28.

Categorización de servicios

Asignación de la solicitud al departamento respectivo			
Insumos	Actividades	Productos	Métrica
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de Sistemas de MDBA Móvil Marítimo / Móvil Marítimo por Satélite 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación al área de Sistemas Satelitales Y MDBA Registrar en una base de datos el número de trámite. Fecha de ingreso a la dirección Fecha de ingreso a la ARCOTEL Fecha de asignación al área. Persona 	<ul style="list-style-type: none"> Registro (empresas mixtas, régimen privado y de la economía popular y solidaria, empresas públicas de propiedad estatal de los países de la comunidad internacional). Autorización para empresas públicas Concesión o 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de registros por mes atendidos del total ingresadas. Porcentaje de autorizaciones por mes atendidas. Porcentaje de concesiones de MDBA fueron tendidas del

Asignación de la solicitud al departamento respectivo			
Insumos	Actividades	Productos	Métrica
	responsable (nombre del jefe de área)	Autorización de uso de frecuencias asociado con la prestación de servicios de telecomunicaciones o la operación de red privada. • Concesión o Autorización de uso de frecuencias asociado red privada.	total de ingresadas • Tiempo promedio de atención.
<ul style="list-style-type: none"> Móvil Aeronáutico y Radionavegación Sistemas de radios de dos vías HF, VHF y UHF Sistemas Troncalizados Radiolocalización Radionavegación Radioaficionados /Banda Ciudadana. 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación al área de los Servicios Fijo y Móvil Terrestre Bajo 1 GHz Registrar en una base de datos el número de trámite. Fecha de ingreso a la dirección Fecha de ingreso a la ARCOTEL Fecha de asignación al área. Persona responsable (nombre del jefe de área) 	<ul style="list-style-type: none"> Registro (empresas mixtas, régimen privado y de la economía popular y solidaria, empresas públicas de propiedad estatal de los países de la comunidad internacional). Autorización para empresas públicas Concesión o Autorización de uso de frecuencias de red privada. Registro Registro (a través de un certificado de operación). 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de registros por mes atendidos del total ingresadas. Porcentaje de autorizaciones por mes atendidas. Tiempo promedio de atención.
<ul style="list-style-type: none"> Enlaces Radioeléctricos Enlaces Radioeléctricos / Registro Radiobases FWA Redes de acceso 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación al área de Grandes Usuario. Registrar en una base de datos el número de trámite. Fecha de ingreso a la dirección Fecha de ingreso a la ARCOTEL Fecha de asignación al área. Persona responsable (nombre del jefe de área) 	<ul style="list-style-type: none"> Concesión o Autorización de uso de frecuencias asociado con el registro o autorización de red privada. Registro (empresas mixtas, régimen privado y de la economía popular y solidaria, empresas públicas de propiedad estatal de los países de la comunidad internacional). Autorización para empresas públicas 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de registros por mes atendidos del total ingresadas. Porcentaje de autorizaciones por mes atendidas. Tiempo promedio de atención.

Además, cada área de la Dirección tiene jefes de área que son los encargados de asignar las solicitudes al personal técnico, y realizan las siguientes funciones en el proceso de OTH:

- Asignación de trabajo.
- Revisión de los informes técnicos y oficios previos a enviar a la firma del Director.
- Dar seguimiento a todas las solicitudes ingresadas

En la Figura Nro. 53 se detalla el subproceso para la asignación de solicitudes.

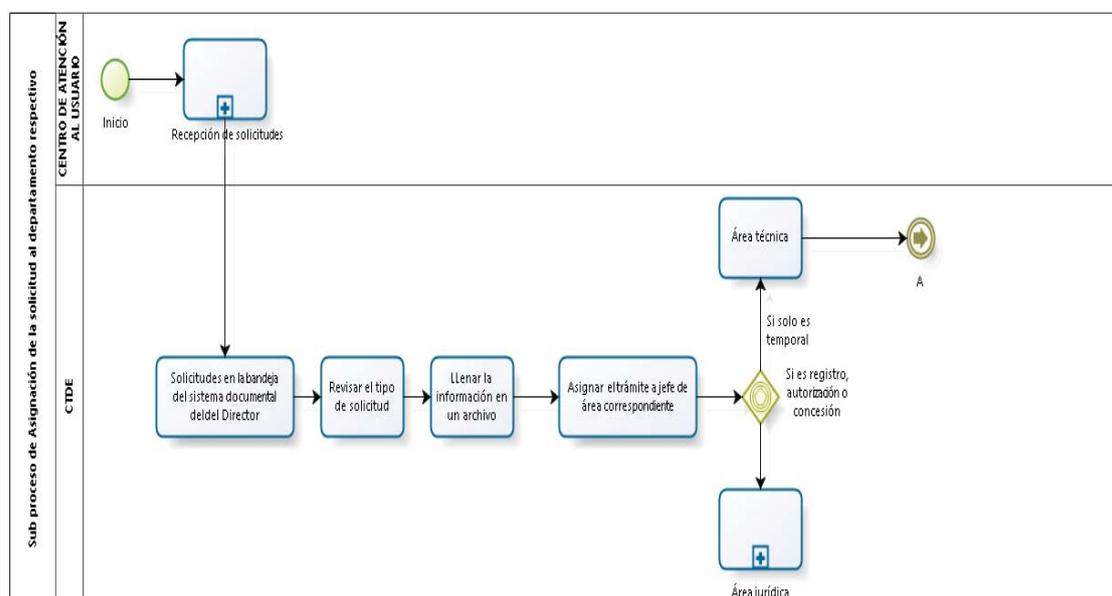


Figura 53. Subproceso de asignación de solicitudes

4.4.2.1.3 Análisis de las normas, reglamentos aplicables y revisión de formularios.

Se debe revisar los requisitos de acuerdo a los servicios requeridos y las normas aplicables mismas que se detallan en la Figura Nro. 54:

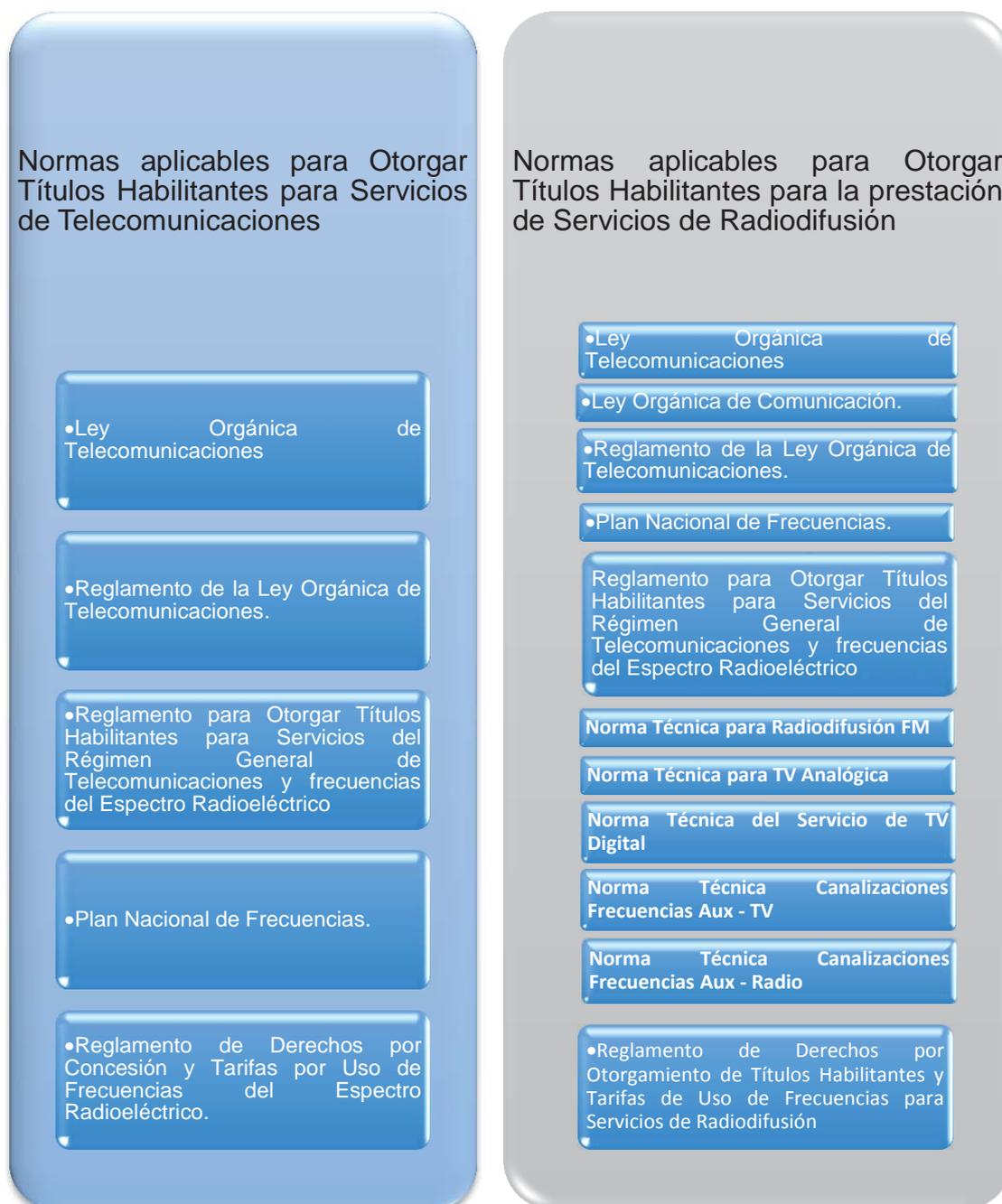


Figura 54. Leyes, Normas y Reglamentos aplicables en OTH

4.4.2.1.4 Proceso de Ingeniería

En este Sub proceso se realiza un análisis de interferencia de ser el caso, buscar frecuencias disponibles, en la Figura Nro. 55 se detalla el sub proceso para el análisis de ingeniería.

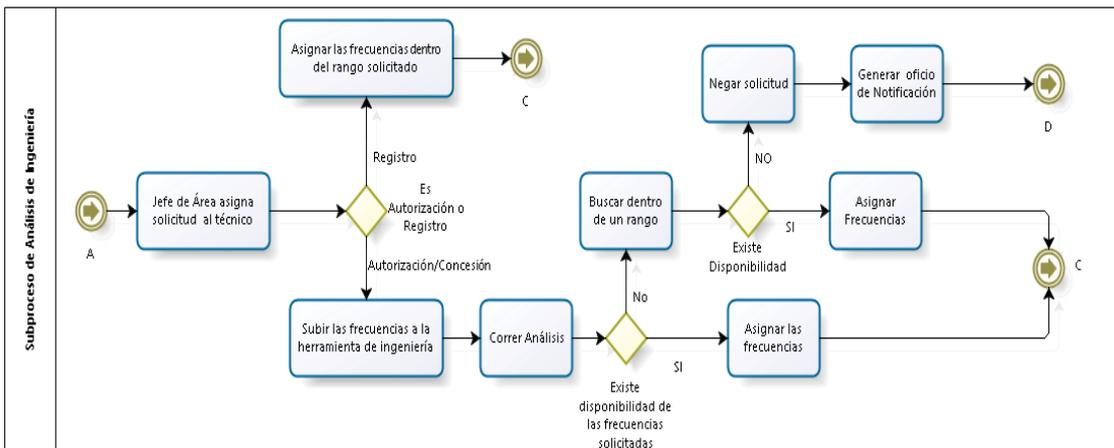


Figura 55. Análisis de Ingeniería

4.4.2.1.5 Actualización de la BDD y generar informe técnico

Una vez realizado el análisis de disponibilidad de frecuencias se procede actualizar las bases de datos del sistema de gestión y administración del espectro radioeléctrico, con el fin de asignar frecuencias libres de interferencias perjudiciales y realizar los cobros por derechos de concesión y por uso.

En la Figura Nro. 56, se detalla el subproceso que se debe realizar en esta fase.

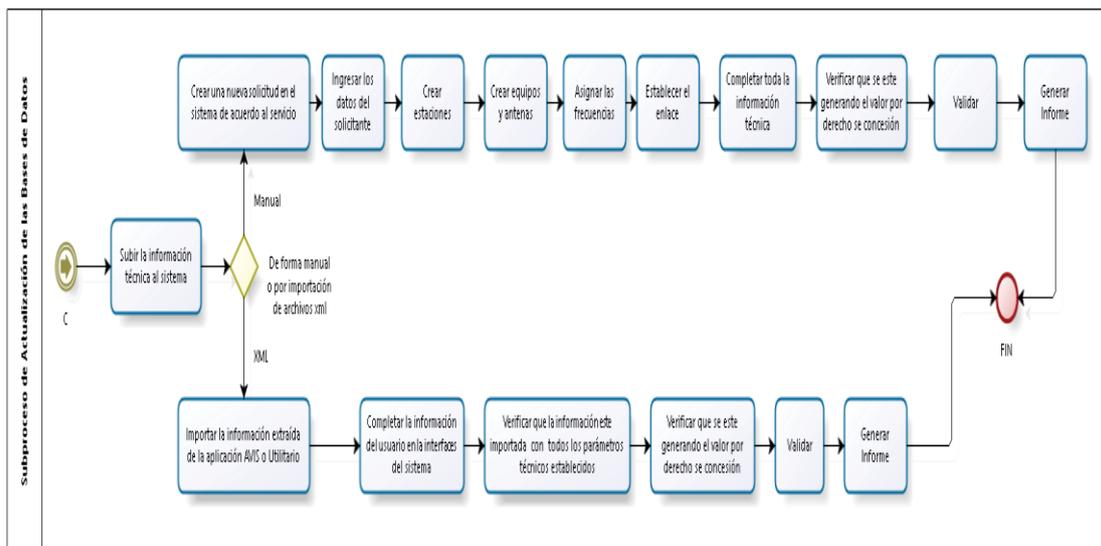


Figura 56. Actualización de las Bases de Dato

4.4.2.1.6 Autorizar o negar la solicitud

El subproceso de aceptación o negación se detalla en la Figura Nro. 57.

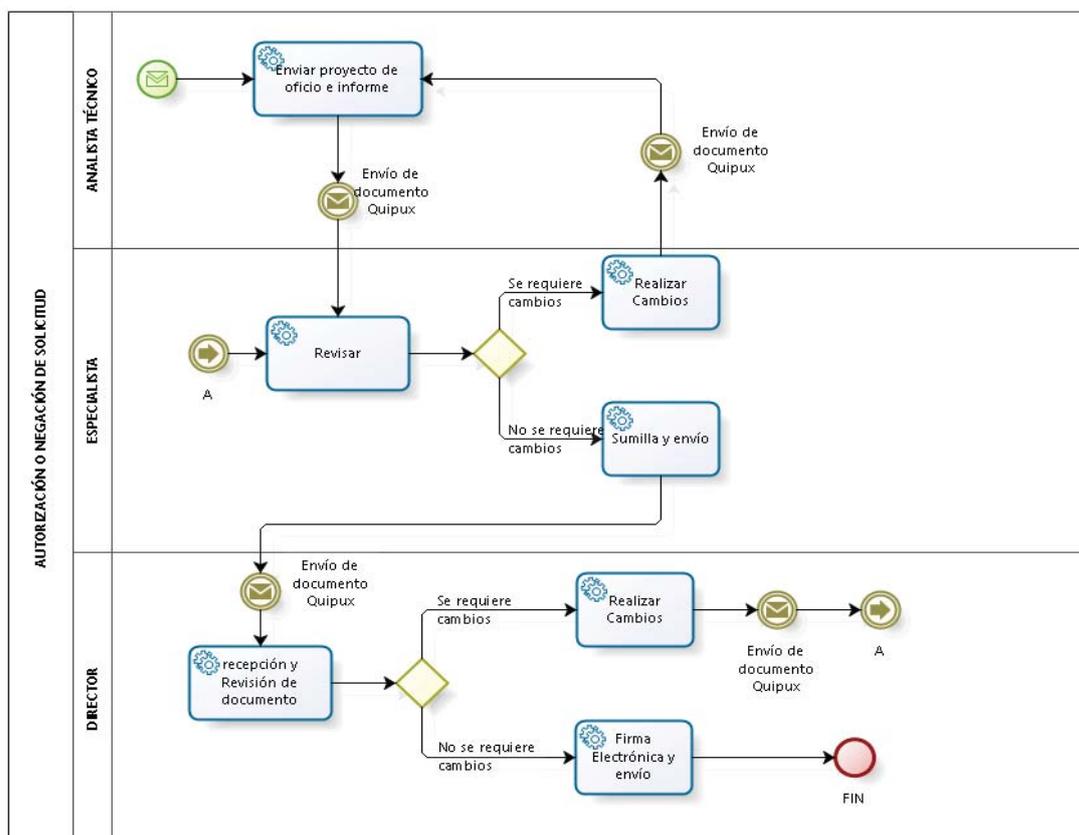


Figura 57. Autorización o negación de solicitud

4.4.2.2 Proceso para asignación de Frecuencias Temporal.

En la Tabla Nro. 27 se detallan las actividades para el proceso de Frecuencias Temporales.

Tabla 29

Descripción del Proceso para Frecuencias Temporales

Proceso para asignación de Frecuencias Temporales		
Entradas	Actividades	Productos
Solicitud ingresada por los usuarios (incluye todos los requisitos técnicos y jurídicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Para otorgar el permiso, se verifica los requisitos de la información técnica. • Análisis de disponibilidad de frecuencias. • Ingreso de la información en la base de datos del sistema de gestión y administración Spectra Plus. • Elaboración del informe técnico. • Elaboración de oficio de notificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión de señal abierta para medios de comunicación privados y comunitarios. • Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión de señal abierta para medios de comunicación públicos.

En la Figura Nro. 58 se detalla el proceso para asignación de frecuencias temporales para servicios de telecomunicaciones.

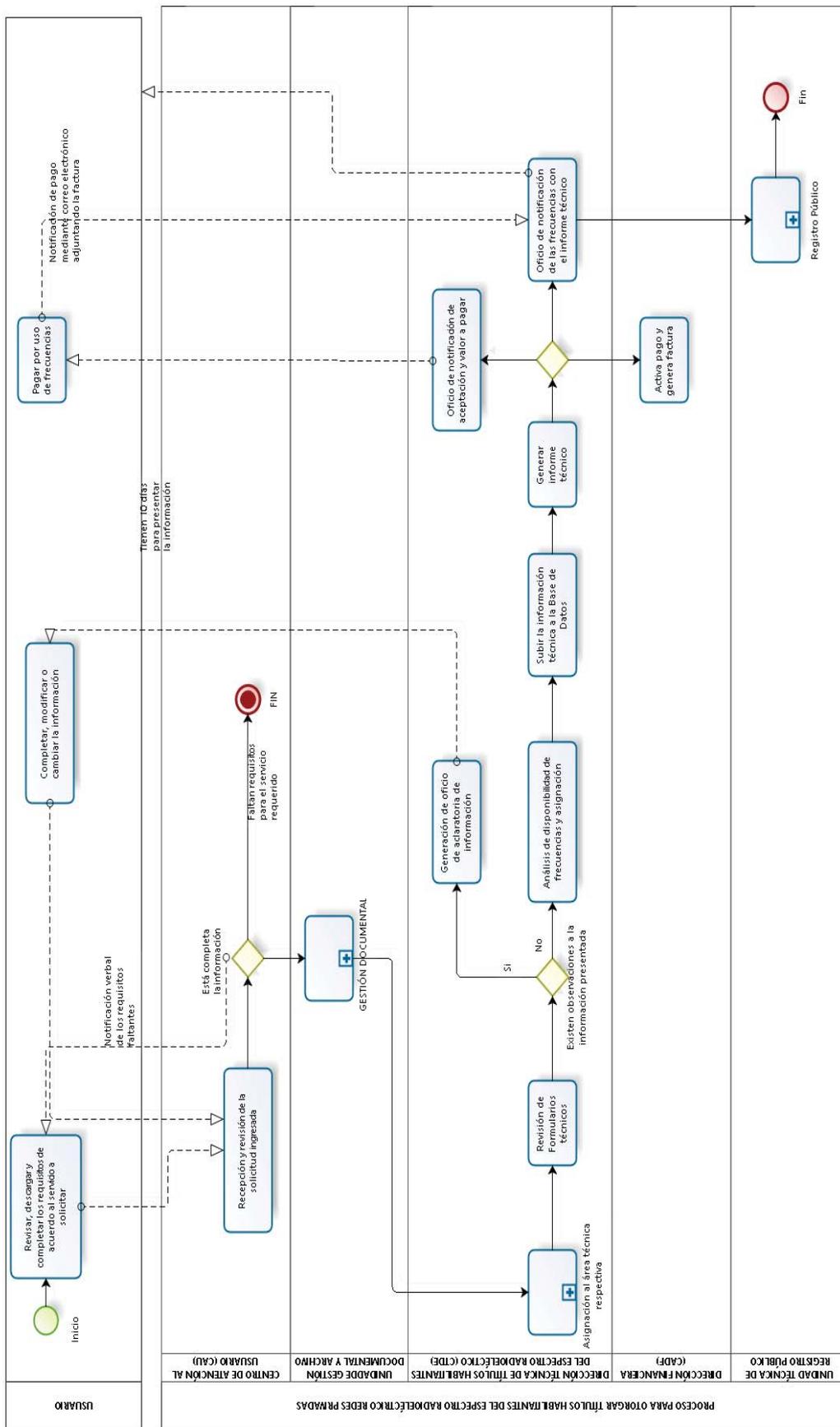


Figura 58. Proceso para frecuencias temporales

4.4.2.3 Proceso para Otorgamiento de Títulos Habilitantes para Servicios de Radiodifusión Sonora, Televisión para Medios de Comunicación Públicos, Privados y Comunitarios.

En la Tabla Nro. 28 se detallan las actividades para el proceso para el otorgamiento de títulos habilitantes para Servicios de Radiodifusión Sonora y Televisión.

Tabla 30.

Descripción del Proceso para Servicios de Radiodifusión Sonora y Televisión.

Proceso para asignación de Frecuencias para Radiodifusión Sonora y Televisión.		
Entradas	Actividades	Productos
Solicitud ingresada por los usuarios (incluye todos los requisitos técnicos y jurídicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Para otorgar el título habilitante se verifica los requisitos de la información técnica, plan estratégico y económico. • Análisis de disponibilidad de frecuencias. • Ingreso de la información en la base de datos del sistema de gestión y administración Spectra Plus. • Elaboración del informe técnico. • Elaboración de informe jurídico. • Informe estratégico • Informe económico • Elaboración de la Resolución • Elaboración de oficio de notificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión de señal abierta para medios de comunicación privados y comunitarios. • Títulos Habilitantes Servicio de Radiodifusión de señal abierta para medios de comunicación públicos.

En la Figura Nro. 59 se detalla el proceso de Servicios de Radiodifusión Sonora y Televisión.

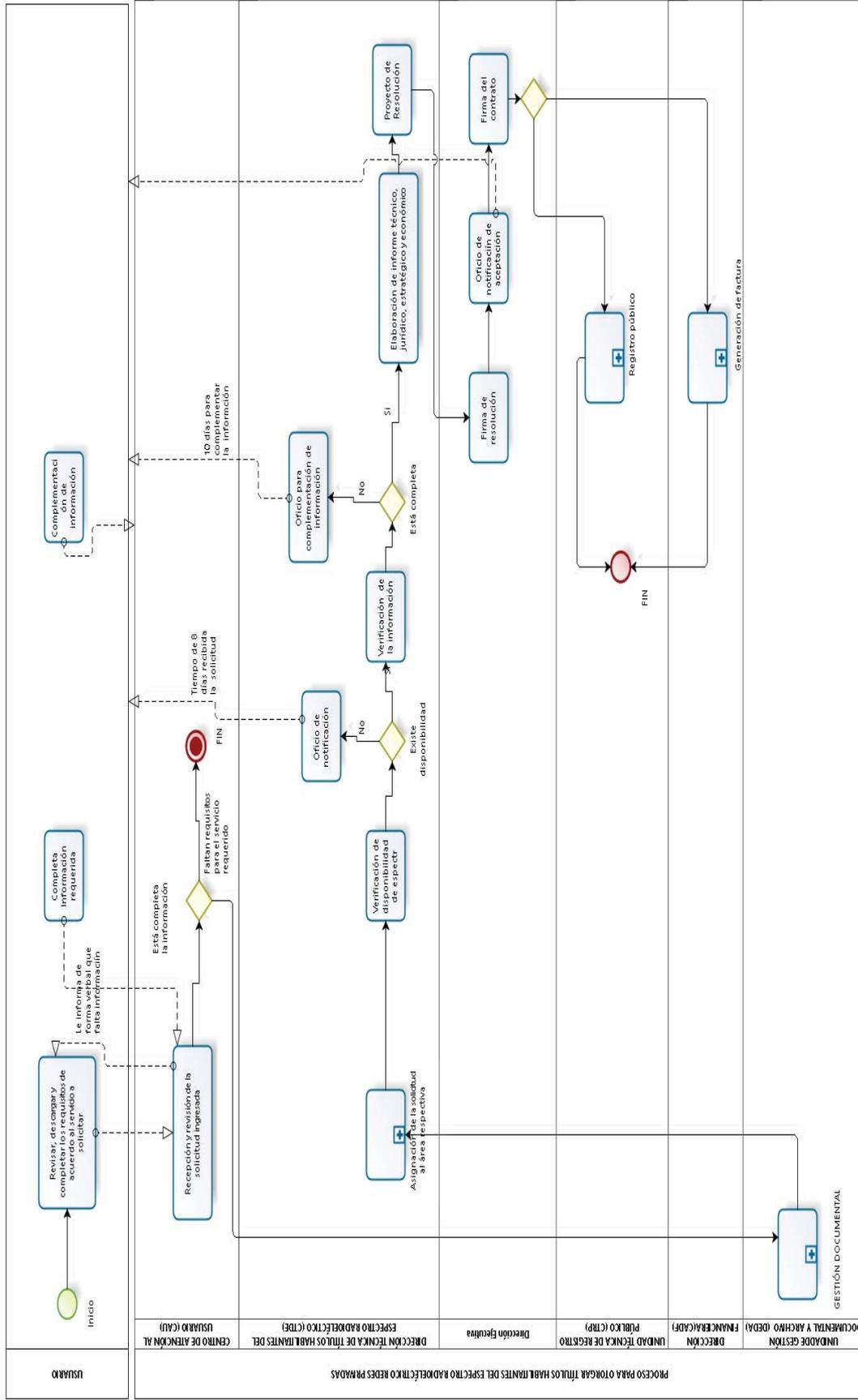


Figura 59. Servicios de Radiodifusión Sonora y Televisión.

4.4.2.4 Caracterización del proceso

Para la caracterización del proceso de acuerdo a lo establecido en el marco de trabajo, estará basado en la Norma ISO 9001: 2015, en el **Anexo Nro. 1** se detalla la tabla con la caracterización del proceso de OTH.

4.4.2.5 Roles

En la actualidad la ARCOTEL no tiene definido roles específicos para la Gestión de Otorgamiento de Títulos Habilitantes de Espectro Radioeléctrico, y siguiendo el marco de referencia propuesto se deben incluir roles para cumplir con las funciones, mismos que se detallan en la Figura Nro. 60:



Figura 60. Roles OTH - ARCOTEL

4.4.2.6 Organización

En la Tabla Nro. 29 se detalla la matriz RACI de los roles que deben cumplir en el proceso OTH, la matriz está establecida de acuerdo a las funciones que tiene cada uno de los integrantes que participan en el proceso.

Tabla 31.

RACI – ARCOTEL

RACI	PROCESOS				
ROL	Asignación de la solicitud al departamento respectivo	Análisis de las normas, reglamentos aplicables y revisión de formularios	Proceso de ingeniería	Actualización de la BDD y generar informe técnico	Autorizar o negar la solicitud
Director de procesos	I				I
Propietario del proceso OTH	R	C	I	I	A
Actor de Procesos	I	R	R	R	I
Jefes Funcionales	R	C	A	A	I

R: Responsable

A: Aprobador

C: Consultado

I: Informado

4.5 Fase C. Arquitectura de sistemas de información

Una vez realizado el análisis de las anteriores fases, en la Figura Nro. 61 se presenta un diagrama de datos esquemático donde se resaltan los nuevos componentes que se deben implementar para el manejo de la información de la gestión del proceso de OTH en el ARCOTEL y la relación que tendrán con todos los componentes que actualmente tiene la institución, con el fin de contar con información en tiempo real para toma de decisiones a nivel de la Dirección CTDE, coordinación CTHB y principalmente a nivel de la Dirección ejecutiva.

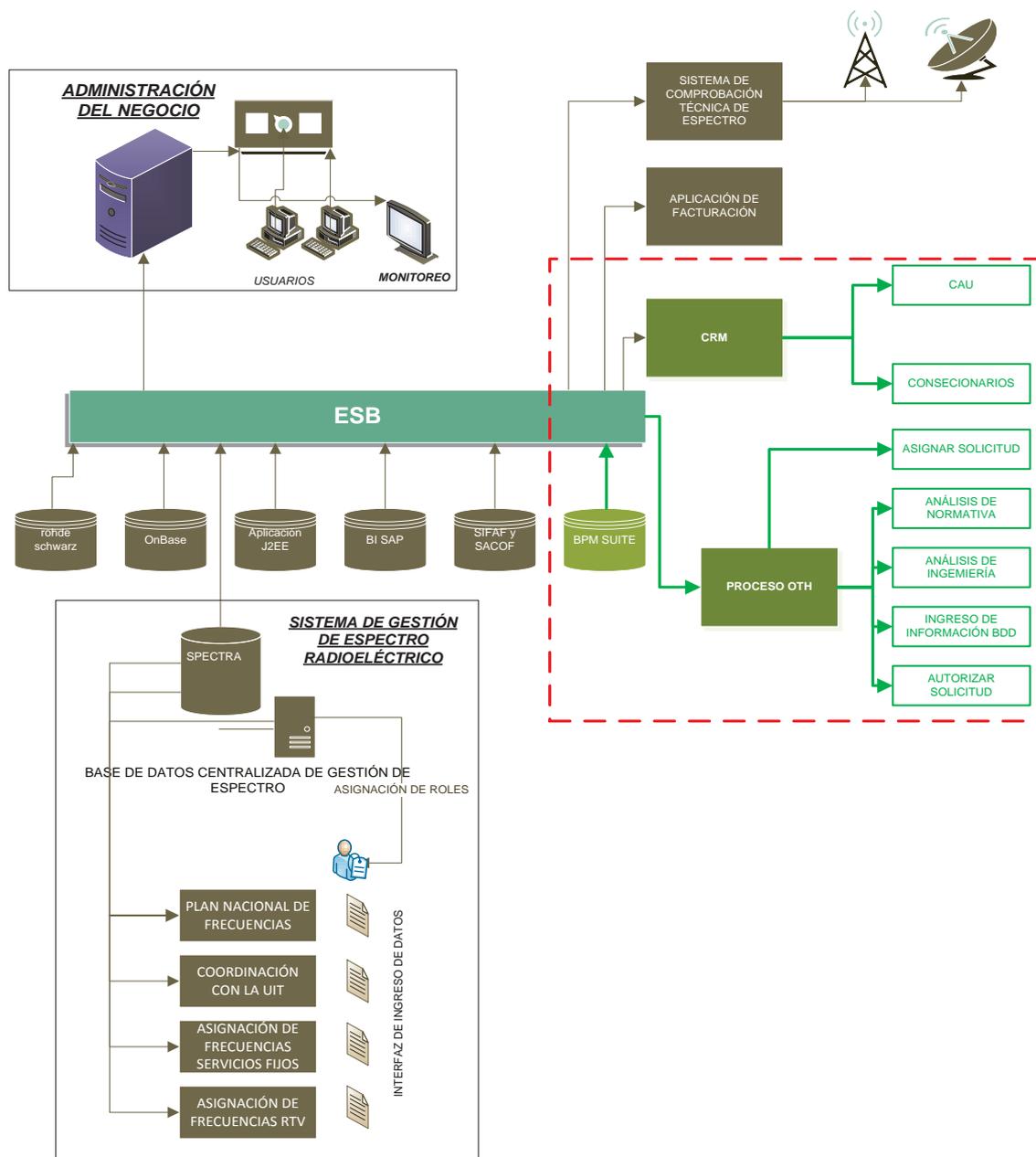


Figura 61. Arquitectura de sistemas de información - ARCOTEL

4.5.1 Nivel de Madurez del Dominio de aplicaciones

La madurez del dominio de aplicaciones de la ARCOTEL se detalla en la Tabla Nro. 29.

De acuerdo a los niveles de valoración establecidos en la Tabla Nro. 20 del capítulo 3, el target requerido para que entre en operación el proceso OTH

sería el 3 donde este valor de madurez es cuando una aplicación está “Implementado usando un proceso definido que es capaz de alcanzar sus objetivos”.

Tabla 32.

Calificación de la madurez de las aplicaciones necesarias para la gestión de ER

Arquitectura de Aplicaciones	base line	target
CRM	0	3
BI	3	4
Gestión de Contenido Empresarial	3	4
Plataforma de Integración & Bus de Servicios	3	4
Portal Internet	3	4
Gestión Documental	3	4
Herramienta de Gestión y Administración de ER	3	4
BPMS	0	3

La calificación de los estados de madurez (Base Line y Target) se los definió en razón de:

- CRM, con 0 debido a que la institución no cuenta con un sistema que permita la gestión en las actividades comerciales diarias con el cliente. Se espera un target de 3.
- BI, con 3 puesto que si bien la institución cuenta con la herramienta de *business intelligence* (BI) de SAP la cual le permite a la empresa tomar decisiones en base al análisis de la información almacenada en diversas fuentes de datos que tiene, se esperaría un target de 4 que permita explotar todo el potencial que la herramienta brinda para el negocio.
- Para la gestión de contenido empresarial, con un 3 ya que la institución dispone de la plataforma integral *OnBase* lo cual le permite administrar eficientemente su información y contenido empresarial, se esperaría un 4 para aprovechar al máximo el potencial de la herramienta.
- Tiene la Plataforma de Integración & Bus de Servicios ofrecida por IBM, con 3 ya que la institución cuenta con un bus de servicios.

- Cuenta con un portal de internet, por lo que su valoración es 3 sin embargo, el portal podría mejorarse a un 4 hasta convertirlo en un administrador de contenidos.
- Para gestión documental dispone de *Quipux*, plataforma integrada para el sector público dispuesta por la Secretaría Nacional de la Administración Pública, su valoración es 3.
- La Herramienta de Gestión y Administración de ER es de desarrollo de la empresa *Ls Telecom*. Sin embargo, se podría ver la factibilidad económica para la adquisición de una versión web para la gestión de OTH.
- Para realizar el proceso OTH a la institución le faltaría disponer de la herramienta BPMS y CRM, se esperaría un valor de 3 que permita tener una herramienta de que permita la gestión de los procesos para todos los servicios que presta la Institución a la ciudadanía

El resultado de la Tabla Nro. 29 se lo puede observar en la Figura Nro. 62.

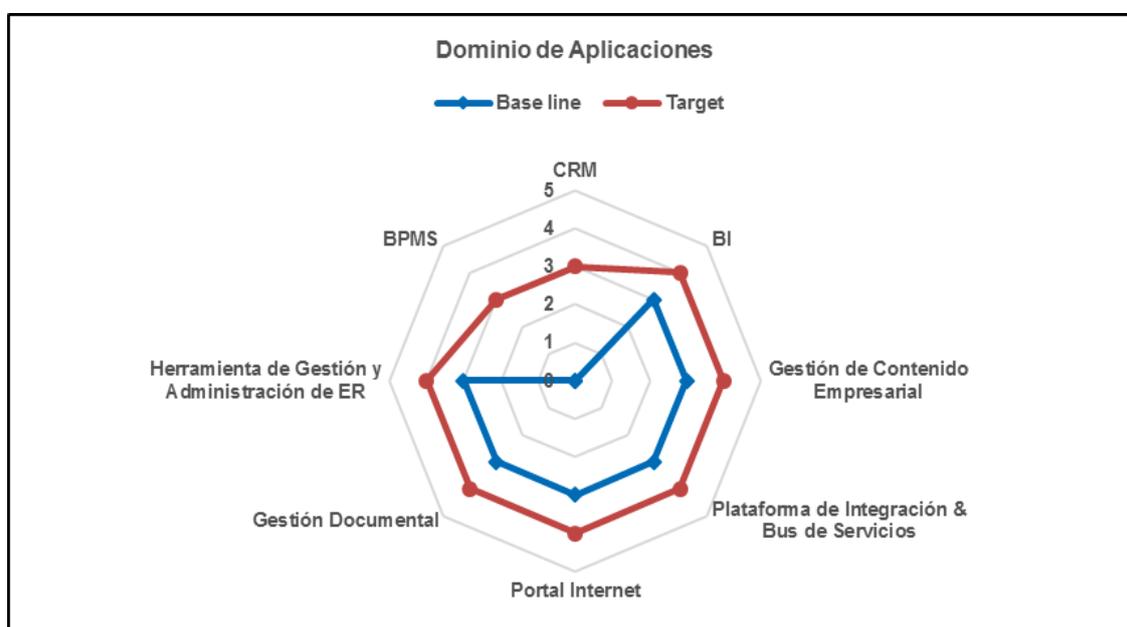


Figura 62. Madurez del dominio de Aplicaciones – ARCOTEL

4.5.2 Nivel de Madurez del Dominio de Datos

La madurez del dominio de Datos de la ARCOTEL se detalla en la Tabla Nro. 31.

Tabla 33: Calificación de la madurez de Datos para la gestión de ER

Arquitectura de Datos	Base line	Target
Administración de los Repositorios de Información (Documental, digital)	3	4
Consistencia y Administración de las Bases de Datos Relacionales de las aplicaciones	3	4
Definición de los Flujos de Información de los procesos de negocio	1	3
Modelo de análisis del desempeño (BI)	3	4
Modelo que Garantiza la Seguridad de la Información (SGSI)	3	4

El resultado de la Tabla Nro. 30 se lo puede observar en la Figura Nro. 63.

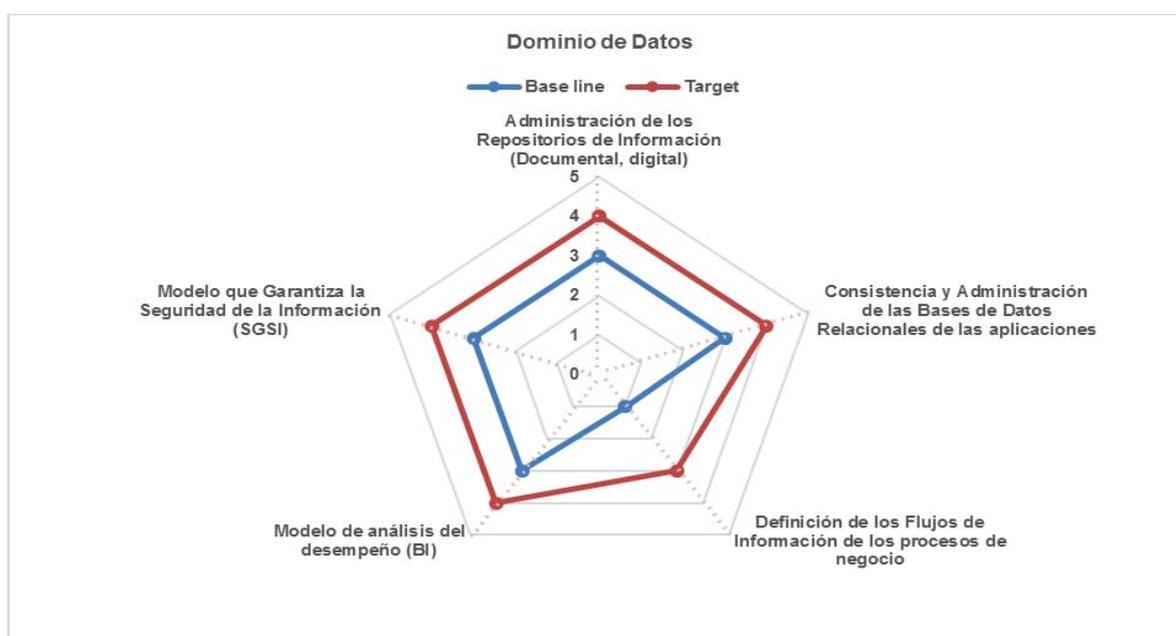


Figura 63. Madurez del dominio de Datos - ARCOTEL

4.5.3 Esquema de Otorgar Licencias Sistema SPECTRA

La ARCOTEL dispone de un sistema de administración y control del espectro radioeléctrico centralizado denominado SPECTRA Plus. El mismo tiene módulos para para el otorgamiento de nuevas licencias, renovaciones de las licencias, modificaciones, cancelaciones y homologación de equipos.

Este sistema tiene la flexibilidad que permite diseñar y configurar los correspondientes flujos de trabajo de forma individual, mismos que está basados en el Business *Process Execution Language* (BPEL). En la Figura Nro. 64 se detalla el sistema SPECTRA.

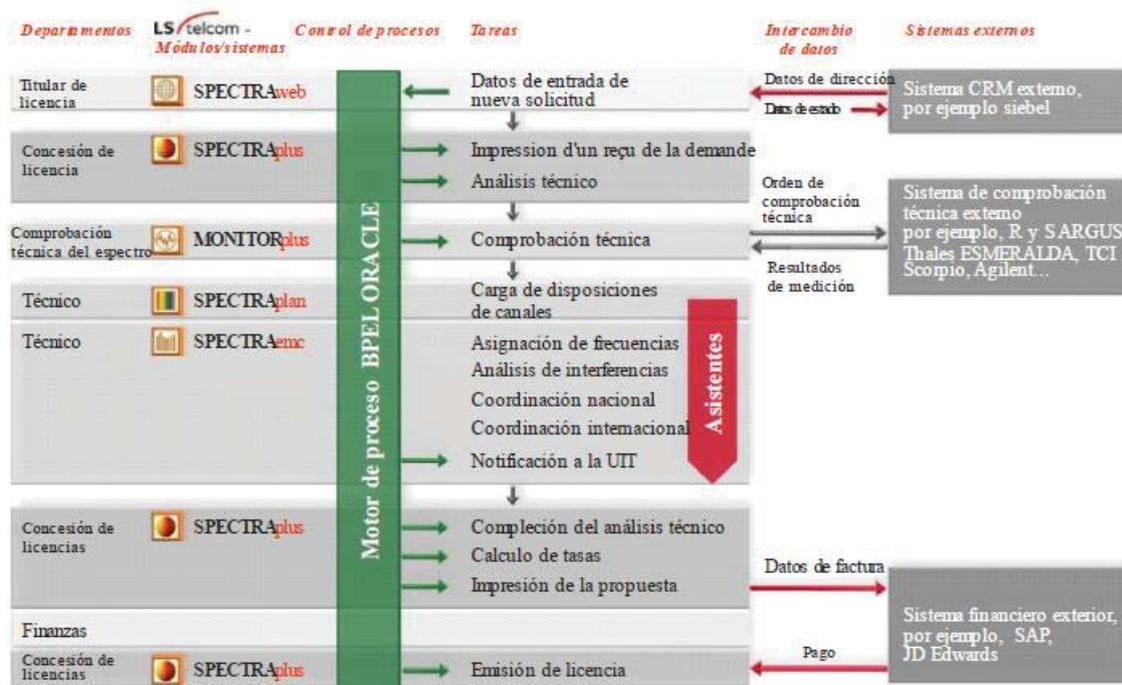


Figura 64. Proceso – Solicitud de nueva licencia.

Tomado de (*Unión Internacional de telecomunicaciones, 2016*)

El objetivo principal de este trabajo es gestionar de manera coordinada el otorgamiento de títulos habilitantes en la atribución de espectro radioeléctrico para los servicios de telecomunicaciones radiodifusión sonora y televisión a nivel nacional, por lo que para cumplir con el mismo y considerando el análisis realizado en la parte tecnológica se requiere adquirir e implementar un BPMS y un CRM para automatizar el proceso OTH y mejorar la atención a los usuarios.

4.6 Fase D. Arquitectura Tecnológica

Para la propuesta de la arquitectura tecnológica, se considerará los bloques constitutivos detallados en la Figura Nro. 65:

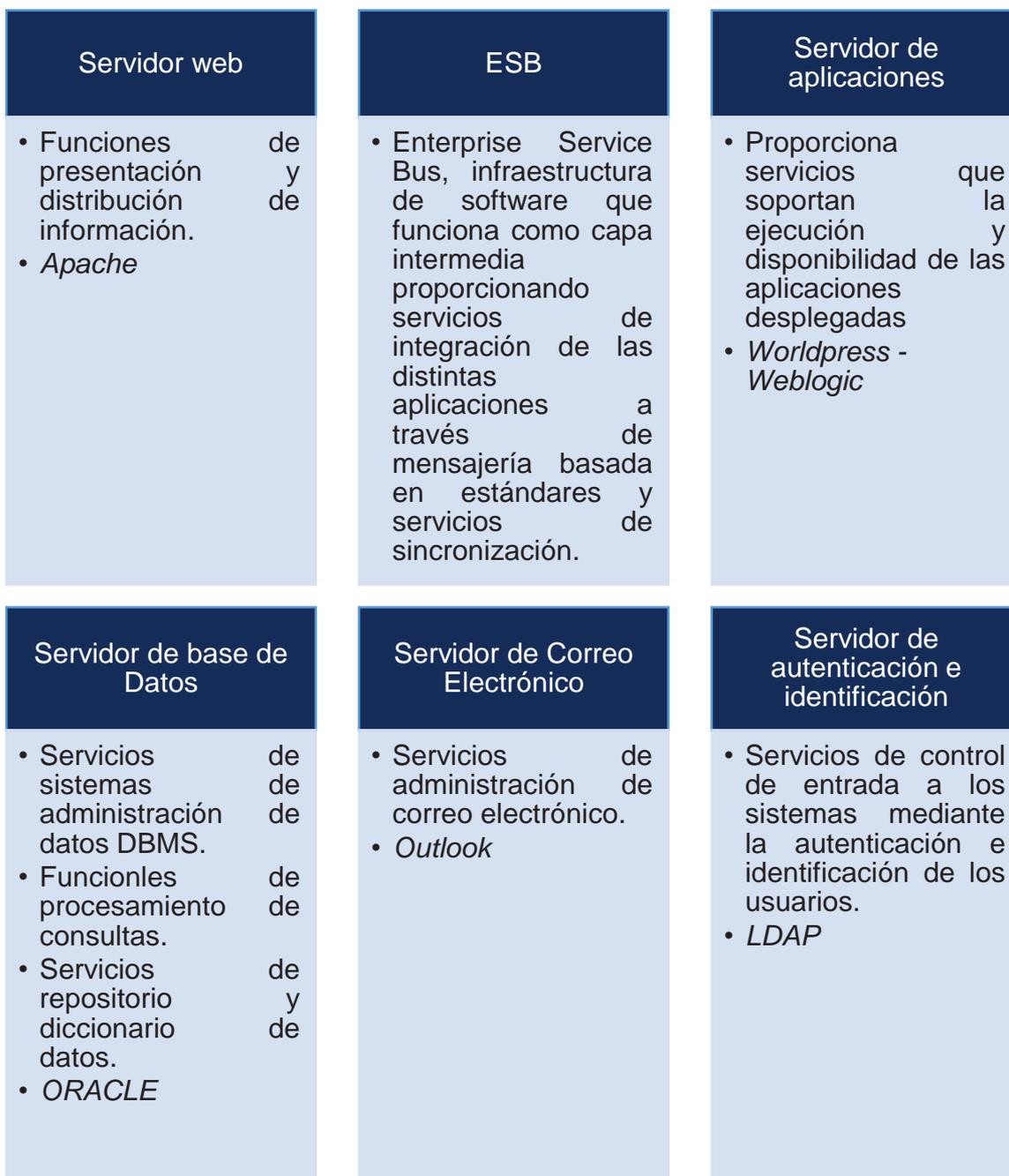


Figura 65: Autor. Bloques Consecutivos de la Arquitectura Empresarial

Por lo tanto, la infraestructura que apalanca las fases de arquitectura de negocio y de aplicaciones indicadas anteriormente es la indicada en la Figura Nro. 66:

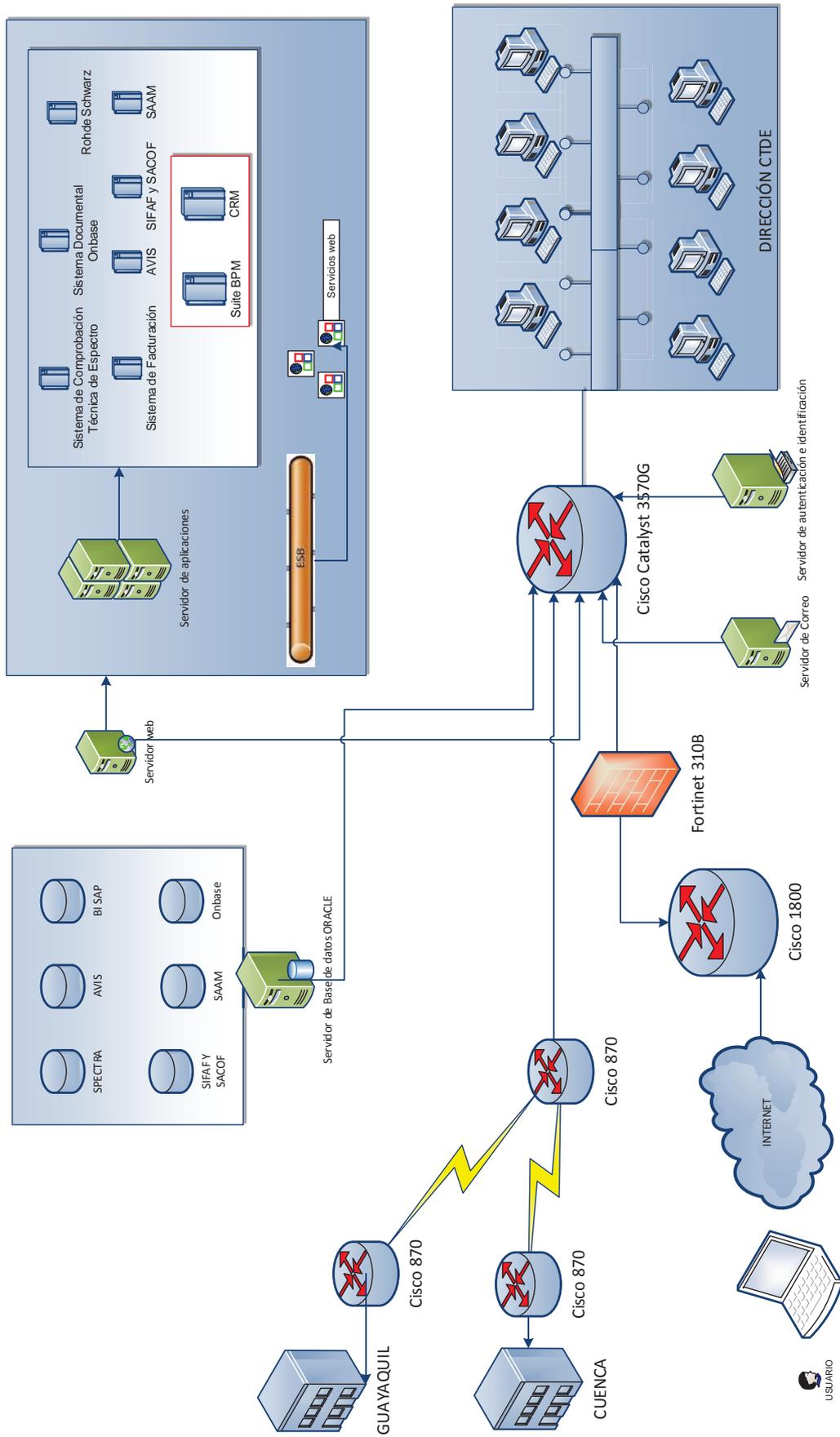


Figura 66. Infraestructura tecnológica

Considerando que un iBPMS tiene todas las características de un BPMS tradicional (conjunto de tecnologías integradas para la gestión de los recursos, personas, sistemas de software, información, reglas y políticas de negocio), pero a la vez tiene nuevas funcionalidades necesarias para soportar IBO (análisis de negocio en tiempo real), CEP (Análisis de proceso de eventos complejos), las redes sociales para apoyar el comportamiento social y requerimientos de movilidad. La herramienta que apalancaría el proceso OTH en la ARCOTEL sería un iBPMS que permita gestionar no solo el proceso estratégico si no también los procesos para todos los servicios que presta la Institución a la ciudadanía.

El iBPMS permitirá a la institución:

- Incorporar más fuentes externas de datos, perspectivas de los clientes y los datos de todo el ciclo de vida del proceso. Los medios sociales pueden mejorar y proporcionar más información que apoyen a la generación de técnicas analíticas adicionales, esto también permite colaboración y *crowdsourcing*. Adicionalmente, permite el acceso a nuevas formas de fuentes de información no estructuradas, incluyendo video, audio y corrientes sociales.
- Soporte de dispositivos móviles para dar a los colaboradores y supervisores acceso al trabajo 24 horas al día. Mantener la capacidad de respuesta y permitir interacciones móviles dentro del contexto del proceso.
- Ampliación de las capacidades analíticas activas en áreas como el monitoreo de la actividad empresarial (BAM) y tecnologías para proporcionar análisis más amplios, interactivos y predictivos (CEP).
- Cuadros de mando de negocios, permite una mejor visibilidad en tiempo real del rendimiento del proceso, alertas oportunas para condiciones excepcionales, inteligencia de proceso mejorada.
- Integración con herramientas analíticas bajo demanda, como analítica estadística (predictiva) y simulación. Cuando se aplican en un contexto IBO, estas herramientas están dirigidas a decisiones estratégicas, en lugar de decisiones tácticas.

En la Figura Nro. 67 se detalla la arquitectura del BPM.

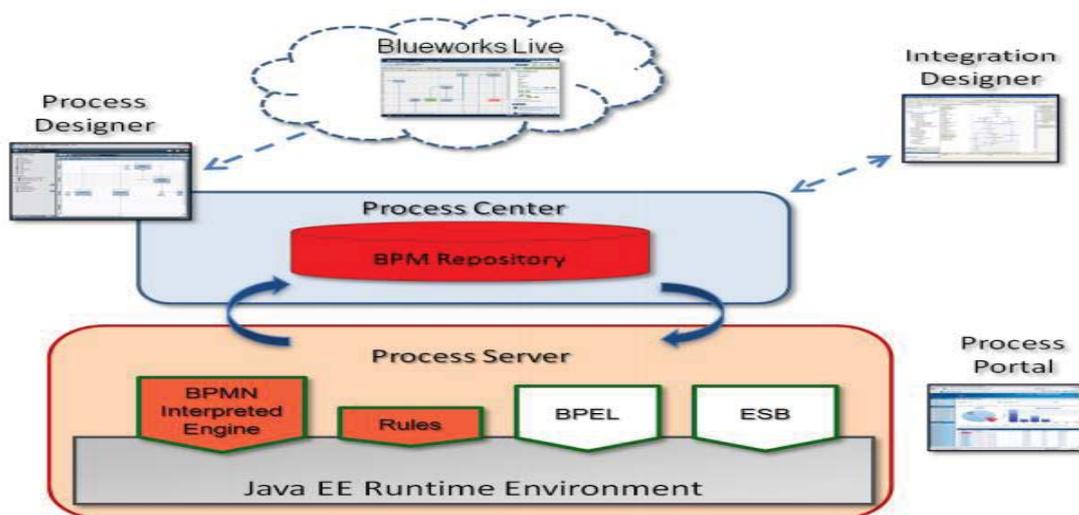


Figura 67. Ciclo de vida OSB y el BPM.
Tomado de (AVIO Consulting, LLC 2013 , 3013)

De acuerdo a Gartner, Figura 68, la herramienta iBPMS de IBM se encuentra en el cuadrante de líderes y su comparación con los otros dos líderes se detalla en la Tabla Nro. 32:



Figura 68. Gartner iBPMS - ARCOTEL.

Tabla 34.

Comparación de herramientas iBPM

EGASYSTEMS		APPIAN	
<p>Pantalla</p>			
<p>Descripción básica</p>	<p>Pega BPM es una solución de gestión de procesos de negocio que puede ayudar a los usuarios a automatizar la mayoría de sus procesos complejos de trabajo. El software se puede acceder desde cualquier canal o plataforma.</p>	<p>IBM Business Process Manager es una solución BPM que puede ayudar a los usuarios con la optimización, ejecución y diseño de procesos empresariales. El software puede ir en funcionamiento en un tiempo muy corto y proporciona un entorno altamente integrado para los usuarios.</p>	<p>Appian es una solución de gestión de procesos de negocio para la empresa que integra perfectamente la automatización del trabajo con la gestión de datos.</p>
<p>Tipo de Software</p>	<p>Standalone, On Premise, Cloud</p>	<p>Standalone, On Premise, Cloud, SaaS</p>	<p>On Premise, Cloud</p>

EGASYSYSTEMS		IBM	APIIAN
Clientes	Grandes empresas	Grandes y Medianas empresas	Grandes y Medianas empresas
Plataforma	Escritorio, Nube	Escritorio, Nube, Móvil	Escritorio, Nube
Fabricante	Pegasystems, la empresa detrás de Pega BPM, fue fundada en 1983. La compañía tiene su sede en Cambridge, MA y es muy popular por ofrecer soluciones de gestión de relaciones de clientes multicanal y soluciones de gestión de procesos de negocio.	IBM, la compañía detrás de esta solución de BPM, es global de innovación y tecnología. Tiene su sede en Armonk, Nueva York, ha servido a clientes en 170 países hasta la fecha y cuenta con más de 400.000 empleados.	Appian Corporation tiene una alianza estratégica con Systems América, Inc. La compañía fue fundada en 1999 y tiene su sede en Reston Virginia, con oficinas adicionales en el Reino Unido y Australia.
Funcionalidades principales	Solución de gestión de procesos de negocio con automatización de procesos de trabajo Monitoreo de progreso de campaña Sugerencias de acciones de corrección. Soporte de múltiples canales y modelos visuales y metáforas que	Solución que puede simplificar los procesos de negocio y automatizar la mayoría de las tareas de procesamiento de pedidos. El software viene con una interfaz fácil de usar y ofrece software como una opción de despliegue de servicio.	Tiene un repositorio de proceso nativo donde captura y almacena los modelos de proceso para su reutilización rápida. Reglas de negocio para definir sus políticas y procedimientos críticos, el diseño de la interfaz de formularios permite la creación rápida de tareas y

	EGASYSTEMS	IBM	APIAN
	<p>generan características.</p> <p>El software no ofrece la característica de simulación de proceso.</p>	<p>La mejora del modelado de procesos puede ser difícil después de la primera implementación.</p>	<p>cuadros de mando.</p> <p>El procesamiento de eventos complejos, permite rastrear, analizar y responder a eventos empresariales.</p> <p>Plataforma flexible y escalable, proporciona integración con diversos sistemas y ofrece movilidad empresarial integrada.</p>
Ventajas	<p>Se ejecuta en los principales servidores de aplicaciones y aprovecha las capacidades de escalabilidad.</p> <p>Proporciona adaptadores incorporados como JMS / JDBC / File / MQSeries / WebServices etc. para integrarse con sistemas externos.</p> <p>Proporciona un marco de</p>	<p>Fuerte simulación y herramientas de optimización.</p> <p>Proporciona múltiples escenarios que destacan puntos críticos y posibles sugerencias para la optimización.</p> <p>Se integra bien con MS Office y proporciona una interfaz de proceso de usuario final interna.</p> <p>Entorno unificado de desarrollo</p>	<p>Flexibilidad del producto.</p> <p>Herramientas JavaScript útiles para personalizar y manipular los diversos formularios.</p> <p>Hay una comunidad de usuarios desde la que se puede obtener ayuda.</p> <p>La documentación de un proceso de flujo de trabajo utiliza el lenguaje BPMN estándar.</p>

	EGASYSYSTEMS	IBM	APIIAN
	<p>desarrollo de adaptador fácil de usar para la construcción de adaptadores personalizados.</p> <p>Buen soporte para SOA.</p> <p>Permite adjuntar datos / documentos a procesos / tareas.</p> <p>Las variables de proceso se pueden definir o acceder en el flujo de trabajo.</p> <p>Las tareas pueden tener sus propias variables / atributos.</p> <p>Sistema de control de versiones incorporado.</p> <p>Proporciona una buena seguridad a través de los grupos de acceso, roles y privilegios.</p> <p>Construido sobre un núcleo de motor de reglas. Las reglas y el motor de flujo de trabajo están</p>	<p>basado en un solo modelo, basado en eclipse.</p> <p>El editor de formularios incorporado facilita la creación y prueba de formularios basados en AJAX.</p> <p>Proporciona una vista en tiempo real de los datos de proceso y a través de su servidor de rendimiento.</p>	

	EGASYSYSTEMS	IBM	APIIAN
	<p><i>inherentemente disponibles e integrados.</i></p> <p><i>No requiere integración con software de terceros.</i></p> <p><i>Incorporado BAM, con soporte para informes tabulares y gráficos.</i></p>		
Desventajas	<p><i>No expone las API. Sin embargo, el flujo de trabajo se puede acceder como un servicio web.</i></p> <p><i>No proporciona un simulador de proceso.</i></p> <p><i>El desarrollo de interfaces de usuario personalizadas requiere incrustar código html.</i></p> <p><i>Problemas de integración con herramientas de pruebas automatizadas.</i></p>	<p><i>Soporte promedio para la integración con aplicaciones externas.</i></p> <p><i>Herramienta de desarrollo de reglas empresariales adecuada para escenarios simples.</i></p> <p><i>Se basa en el motor de reglas de terceros para administrar reglas complejas.</i></p>	<p>Están constantemente cambiando el software por mejoras.</p> <p>Limitaciones técnicas</p> <p>Limitaciones con implementación de Cloud, es más difícil acceder a bases de datos locales.</p>

Comparación de herramientas iBPM.
Tomado de (ITQlick, 2017)

Una vez realizado el análisis comparativo, se ha identificado que IBM se encuentra en el cuadrante de los líderes y se sugiere su implementación en el ARCOTEL debido a sus funcionalidades anteriormente descritas y adicionalmente las fortalezas que Gartner en su estudio indica con respecto al resto de iBPMs, entre las más importantes están:

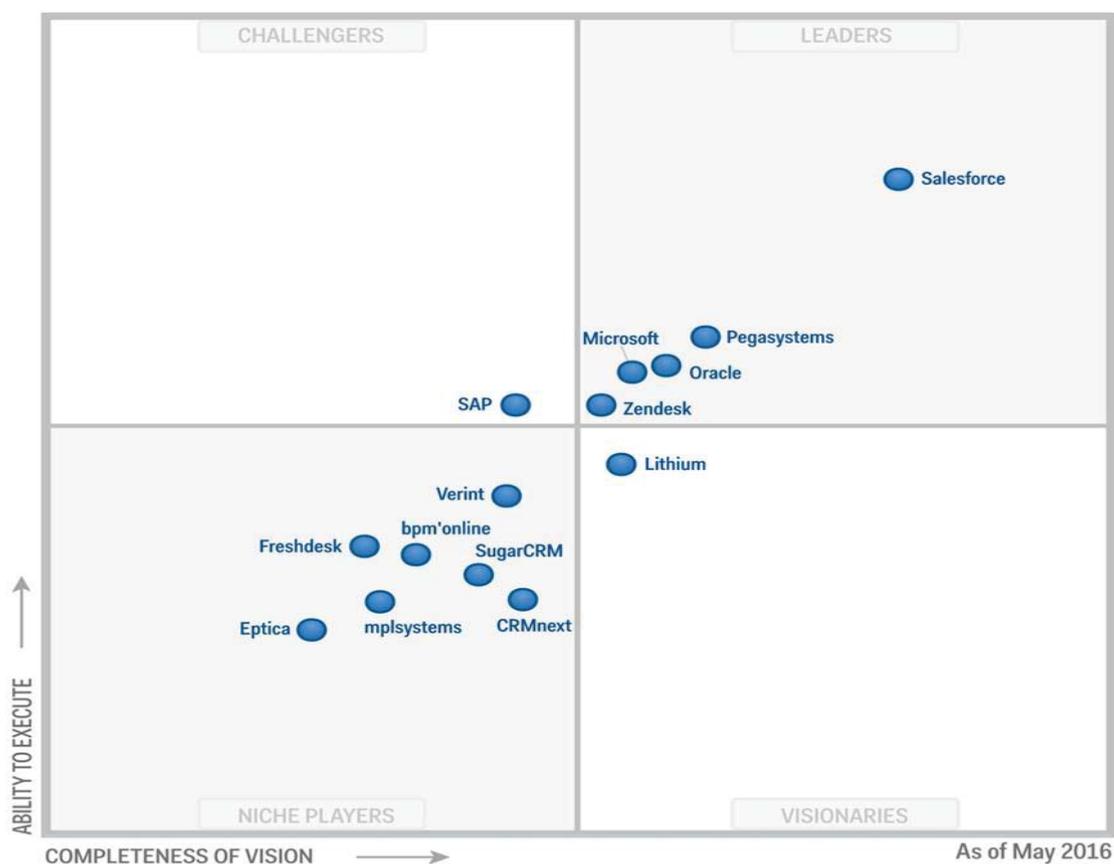
- El iBPMS de IBM implementa un enfoque centralizado e intuitivo para gestionar procesos y reglas.
- Utiliza una arquitectura que ofrece uno de los modelos más integrados de diseño para simulación, análisis y pruebas disponibles en el mercado.
- Los autores pueden colaborar, visualizar puntos problemáticos, explorar opciones de optimización a través del prototipado para ayudar a la mejora continua del proceso.
- Su modelo BPMN, monitoreo y manipulación de datos es en tiempo real utilizando la configuración predefinida. Tiene una poderosa capacidad en línea para ver datos históricos y simular qué sucede si se cambian las reglas.
- El monitoreo de reglas se unifica con el monitoreo de eventos de proceso en Business Monitor y pueden combinarse con métricas que no sean de proceso.
- El Performance Data Warehouse y las funciones de *business intelligence* son configurables como extensiones de BPMN proporcionando análisis de procesos para funciones empresariales, incluido el análisis de trayectoria crítica, los *scorecards* y los cálculos de fechas de vencimiento, mapas de detección de cuello de botella del flujo del proceso.

Adicionalmente, el ESB de ARCOTEL está sobre la plataforma de IBM lo que permitiría una mejor relación entre los sistemas principales de la institución.

La segunda herramienta que no cuenta actualmente la institución es un CRM, sin embargo, es necesaria para apoyar la gestión de OTH, el mismo que permitirá:

- Atención al cliente y soporte técnico (CSS), gestión de problemas y gestión de casos.
- Soluciones de conocimiento, gestión de contenidos, búsqueda de escritorio avanzada.
- Soporte de decisiones basado en análisis en tiempo real.
- Posibilidades de participación a través de los medios sociales
- Soporte para el cliente móvil
- Bases de datos de CRM que contiene toda la información del cliente.
- Encuestas de retroalimentación en tiempo real

De acuerdo al cuadrante mágico de Gartner Figura Nro. 69, se ha realizado un comparativo de los tres primeros CRM que se encuentran entre los líderes, misma que se detalla en la Tabla Nro. 33:

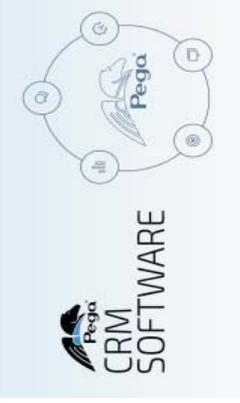
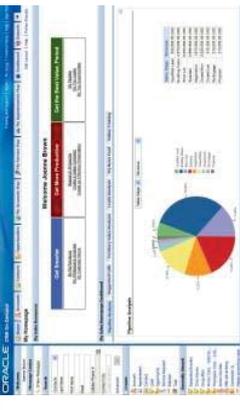


Source: Gartner (May 2016)

Figura 69. Cuadrante mágico de Gartner CRM

Tabla 35.

Comparación de herramientas CRM

	SALESFORCE	PEGASYSTEMS	ORACLE
Pantalla			
Características Fundamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Salesforce es un software de CRM basado en la nube diseñado para agilizar las actividades comerciales diarias del cliente. • Esta es una aplicación que cuenta con todas las herramientas y características necesarias para garantizar que las ventas y el marketing se abordan de la mejor manera posible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pega CRM es un software de gestión de relaciones con los clientes ayuda a los agentes de la empresa a dar el paso correcto en el momento adecuado al manejar las ventas y el proceso de servicio. • Puede ayudar a los usuarios a impulsar la satisfacción del cliente y maximizar los ingresos por interacciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oracle proporciona infraestructura de marketing para la era basada en datos, conectando la publicidad digital a las ventas fuera de línea. • Permite la interacción con los clientes a través de la pantalla, video, móvil y social.

	SALESFORCE	PEGASYSTEMS	ORACLE
	<ul style="list-style-type: none"> Permite compartir información. 	<ul style="list-style-type: none"> La solución puede ayudar a los usuarios a generar ofertas a medida para los clientes. 	
Clientes	Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas	Grandes Empresas	Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas
Plataforma	Escritorio, Móvil, Nube	Escritorio, Nube	Escritorio, Móvil, Nube
Tipo de Software	Standalone, Cloud, SaaS	Standalone, On Cloud	Standalone, On Cloud
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona una buena interfaz de usuario, Herramientas de diseño simples, navegación intuitiva y una buena comprensión de las comunidades web. Hay un gran atractivo para el portal de clientes, el portal de partners, el monitoreo de redes sociales y los 	<ul style="list-style-type: none"> Pegasystems ofrece un gran conjunto de capacidades para modelar y predecir el comportamiento de los clientes, crear flujos de trabajo y dar seguimiento a las acciones con los clientes. Amplió el alcance y la profundidad de su red de socios de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Oracle posee escalabilidad. Provee servicio al cliente con canales en el centro de contacto y autoservicio web. No se centra en los procesos específicos de una industria.

	SALESFORCE	PEGASYSTEMS	ORACLE
	<p>productos Salesforce Ideas.</p>	<p>profesionales y desarrolló mejores prácticas específicas de la industria, así como plantillas pre-construidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es altamente escalable y proporciona un buen soporte. 	
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Los flujos de trabajo, Tablas y objetos de clientes necesitan ser racionalizados. • Tienen presencia limitada en Asia, Sudamérica y Este de Europa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene menos experiencia de varias industrias fuera de Norteamérica y el Reino Unido. • No existe visión para el soporte de dispositivos móviles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos componentes funcionales están todavía en desarrollo. • Tiene una fuerte dependencia de Microsoft y esto puede implicar ciertos inconvenientes.

Nota: Comparación de herramientas CRM.

Tomado de (CMS WIRE., 2017)

Una vez realizado el análisis comparativo en la Tabla Nro. 32, se ha identificado que Oracle se encuentra en el cuadrante de los líderes y se sugiere su implementación en el ARCOTEL debido a sus funcionalidades y porque es el único que tiene representación en el Ecuador lo que permitirá tener soporte presencial en la institución. Además, los servidores donde se tiene capacidad disponible trabajan con Oracle.

En la Figura Nro. 70 se detalla el diagrama que identifica la interrelación que tendrá el iBPMs y el CRM en la infraestructura del ARCOTEL para la gestión de OTH.

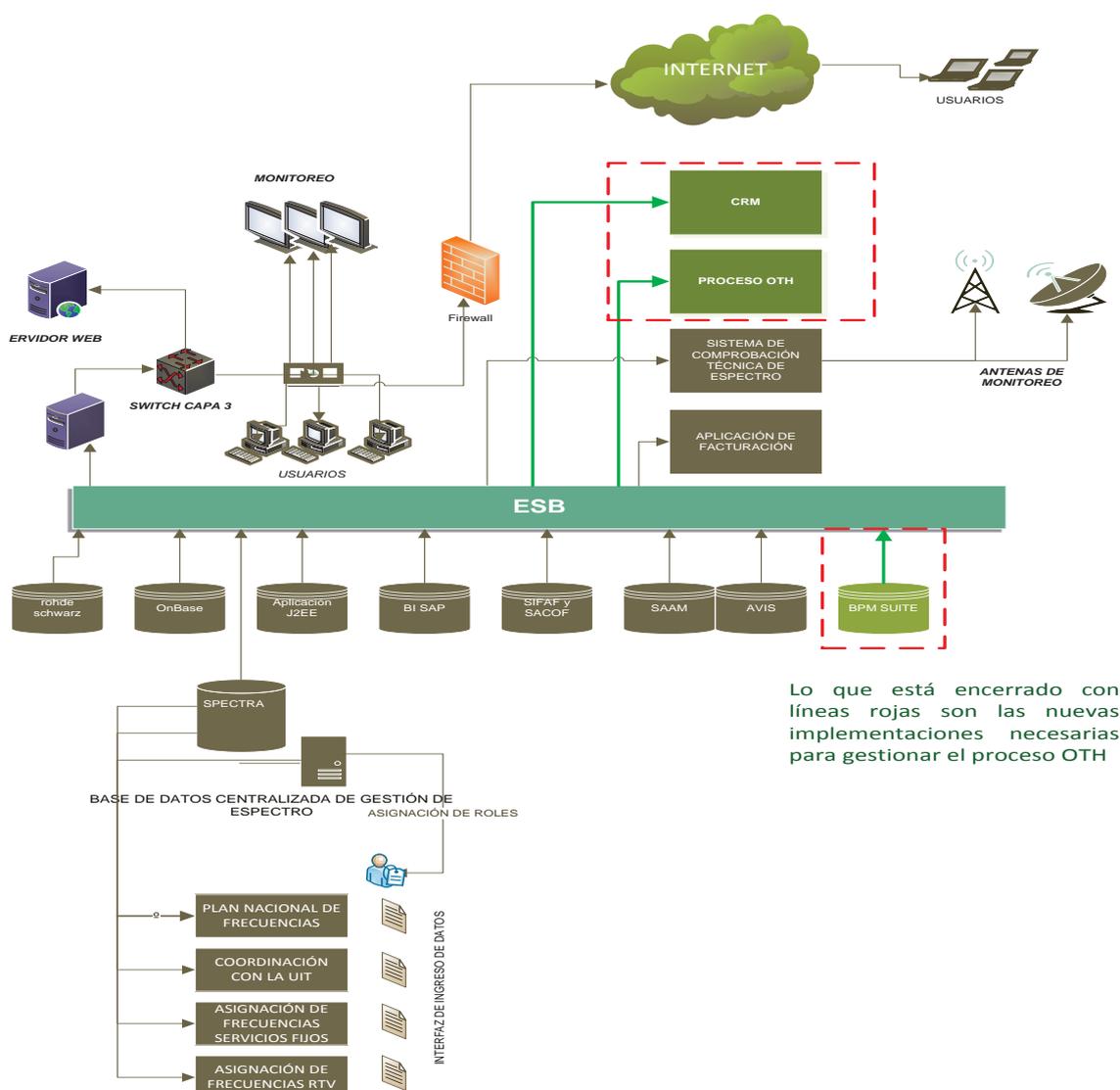


Figura 70. Diagrama para la gestión de OTH

4.6.1 Implementación del BPM y CRM

Considerando que la implementación del iBPMs se utilizaría inicialmente para la automatización de uno de los procesos estratégicos del ARCOTEL, y posteriormente permitirá la automatización de los demás procesos institucionales, el costo inicial de inversión estaría justificado por los beneficios de dicha herramienta que van desde la mejora en las capacidades que tiene la dirección de la institución, disminución de obstáculos al momento de reaccionar ante cambios del negocio, hasta adquirir mayor capacidad de análisis sobre el desempeño de los proceso por ende de la institución.

Permitirá también orientar esfuerzos de la institución de forma planeada y alineada con los objetivos estratégicos, reduciendo costos de integración y mantenimiento al adquirir una tecnología ya preparada para abordar el cambio y con posibilidad de integrar la información del negocio dispersa en diferentes sistemas. Además, se tendrá la posibilidad para diseñar, simular y monitorear todos los procesos de la institución (empezando por los más críticos y estratégicos) de manera automática y sin la participación de usuarios técnicos.

Con la ayuda de CRM se pretende mejorar la relación con los concesionarios brindándoles un mejor servicio. Además, permitirá conocer el volumen de solicitudes que ingresan para todos los servicios y hacer un seguimiento del rendimiento del negocio.

4.6.2 Aplicativo AVIS

Actualmente la ARCOTEL tiene desarrollado un aplicativo para el ingreso de formularios técnicos en línea para dos servicios que son: Servicio Móvil Terrestre Radio de Dos vías y Modulación Digital de Banda Ancha MDBA, el cual consta de un aplicativo para el escritorio que permite subir toda la información de los requisitos técnicos y los convierte en archivos XML, que es el formato aceptado por el sistema Spectra Plus, para posteriormente subirlos a una plataforma web y enviarlos a la Agencia.

Considerando, que los formularios técnicos de antenas, equipos y estructuras son estandarizados para todos los servicios, se puede reutilizar el código para crear dos nuevos módulos que serían para el Servicio Móvil Avanzado (registro de radiobases) y para enlaces radioeléctricos.

La programación será para los dos formularios específicos establecidos para los dos servicios que son Formulario FO-DRE-20 (SMA) y el Formulario FO-DRE-06 enlaces radioeléctricos.

De acuerdo al tiempo que les tomó en desarrollar los aplicativos para los dos servicios antes mencionados al departamento de TI, se puede considerar que, para el nuevo desarrollo, aplicación (escritorio y web) y el servicio web para los dos servicios propuestos, les tomará un promedio de 2 meses trabajando entre 3 programadores. En la Figura Nro. 71 se indica los tiempos estimados.

APLICACIÓN	ACTIVIDAD O TAREA	TIEMPO ESTIMADO EN HORAS
APLICACIÓN DE ESCRITORIO MDBA	Creación de los Formularios (RC-1B, RC-2A, RC-3A, RC-4A, RC-9A, RC-9B y RC-15A)	180
	Validaciones locales en cada uno de los formularios	120
	Fórmulas Matemáticas	120
	Imprimir Formularios en PDF	30
	Guardar y reconstruir formularios (.bin)	30
	Generar XML importable al SPECTRAplus	70
APLICACIÓN WEB MDBA	Autenticación	30
	Crear y llenar tabla	50
	Generar Memo	20
SERVICIO WEB MDBA	Configuraciones	60
	SENESCYT	30
	Google Maps	30
	BDD	30
APLICACIÓN DE ESCRITORIO MT-RDV	Creación de los Formularios (RC-1A, RC-2A, RC-3A, RC-4A, RC-9A, RC-9B y RC-15A)	180
	Validaciones locales en cada uno de los formularios	120
	Fórmulas Matemáticas	120
	Imprimir Formularios en PDF	30
	Guardar y reconstruir formularios (.bin)	30
	Generar XML importable al SPECTRAplus	70
APLICACIÓN WEB MT-RDV	Autenticación	30
	Crear y llenar tabla	50
	Generar Memo	20
SERVICIO WEB MT-RDV	Configuraciones	60
	SENESCYT	30
	Google Maps	30
	BDD	30
SEGURIDAD Y TOLERANCIA A FALLOS		140

Figura 71. Tiempo en desarrollar el aplicativo para Servicio Móvil Terrestre Radio de Dos vías y Modulación Digital de Banda Ancha MDBA.

Tomado de (Pinto, 2014)

El ingreso de los formularios técnicos en formato XML listos para ser importados al sistema Spectra Plus disminuirá notablemente los tiempos en el subproceso “Actualización de las bases de datos y generación de informe técnico”

4.7 Fase E. Oportunidades y Soluciones

En las fases desarrolladas anteriormente se han identificado proyectos y mejoras para optimizar la gestión para el otorgamiento de título habilitantes del espectro radioeléctrico en la Tabla Nro. 34, se realiza un análisis de los proyectos a implementarse en cada una de las arquitecturas con el fin de alcanzar el target esperado para este trabajo. Acorde a TOGAF “la estrategia más exitosa para la fase de Oportunidades y Soluciones es concentrarse primero en proyectos que entregarán ganancias en cortos plazos para luego proceder con proyectos de más larga duración”.

Tabla 36.

Proyectos y soluciones para la Arquitectura Propuesta

Arquitectura	Estado Actual	Estado Esperado	Proyecto
Visión Arquitectónica	<p>Valoración del proceso OTH de acuerdo a la matriz PEMM, indica que:</p> <ul style="list-style-type: none"> El proceso no tiene la flexibilidad de interactuar con otros procesos. No se tiene ejecutores del proceso con conocimientos fundamentales del negocio de la empresa para gestión del cambio y propongan 	<ul style="list-style-type: none"> Los ejecutores de este proceso deben ser personas con conocimientos fundamentales del negocio de la empresa para que gestionen la implementación del cambio y propongan mejoras. El propietario del proceso debe ser miembro del cuerpo de toma de 	<p>Declaración del Trabajo Arquitectónico que se evidencie la visión arquitectónica de las metas del negocio, los conductores y principios estratégicos que regirán al nuevo proceso de OTH.</p>

Arquitectura	Estado Actual	Estado Esperado	Proyecto
	<p>mejoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> No se tiene definido un propietario del proceso. 	<p>decisiones y participar en planificación estratégica a nivel de empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecer un grupo de trabajo para la realización del trabajo de arquitectura empresarial para el rediseño del proceso de OTH. Tener roles definidos y establecer la organización impactada mediante la utilización de la matriz RACI. Tener principios establecidos para la gestión de OTH 	
<p>Arquitectura de negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> El proceso no es óptimo ya que se realizan pasos que no agregan valor al mismo. El proceso no está estandarizado de acuerdo con las mejores prácticas del mercado. No se puede realizar un seguimiento de las 	<ul style="list-style-type: none"> Tener un proceso optimizado donde solo se realicen los pasos estrictamente necesarios El nuevo proceso debe tener la flexibilidad de interactuar con otros procesos estableciendo, tener una 	<p>Rediseño del proceso OTH siguiendo los lineamientos de la Recomendación UIT-R SM.1370-1 emitida por la UIT “<i>Directrices de diseño para la elaboración de sistemas avanzados de gestión automática del espectro</i>” y en el Manual sobre</p>

Arquitectura	Estado Actual	Estado Esperado	Proyecto
	<p>solicitudes ingresadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> No se tiene establecido métricas de cumplimiento. 	<p>representación electrónica del diseño del proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se deben establecer métricas de cumplimiento en el proceso. 	<p>técnicas informatizadas para la gestión del espectro (CAT), que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> La caracterización del proceso utilizando la norma ISO: 900:2015 Optimización de los procesos y procedimientos internos. Establecimiento de métricas y entregables. Roles de negocio
<p>Arquitectura de sistemas de información</p>	<ul style="list-style-type: none"> De la evaluación de La madurez del dominio de aplicaciones, se determinó que para el proceso OTH no se cuenta, con dos aplicaciones necesarias para automatizar y estandarizar el proceso, a más de mejorar la relación con los usuarios externo que en la actualidad se tiene una mala imagen en el sector público. De la valoración 	<ul style="list-style-type: none"> El proceso debe ser apoyado por un sistema de TI con arquitectura modular, que se adhiere a los estándares del sector. Automatizar el proceso con herramientas disponibles en el mercado de acuerdo a las necesidades de la institución Continuar con el desarrollo del aplicativo AVIS 	<ul style="list-style-type: none"> Servicios en línea para el otorgamiento y administración de títulos habilitantes. Automatización de los procesos y procedimientos internos, mediante la Implementación de las herramientas CRM, BPMS y mejora de AVIS para el SMA y enlaces radioeléctricos.

Arquitectura	Estado Actual	Estado Esperado	Proyecto
	<p>obtenida en la Arquitectura de Datos, no se tiene los diagramas de los procesos establecidos de acuerdo a la reestructuración de los nuevos procesos.</p>	<p>para el servicio móvil avanzado y enlaces radioeléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con aplicaciones que permitan la automatización del proceso OTH. • Para mejorar la gestión de los títulos habilitantes se contará con la definición de los flujos de información de los procesos para la gestión de OTH 	
<p>Arquitectura Tecnológica</p>	<p>La ARCOTEL en la actualidad cuenta con disponibilidad en servidores y capacidad para la implementación de las nuevas aplicaciones necesarias para la gestión del OTH</p>	<p>Utilizar la disponibilidad en hardware para la implementación de las aplicaciones</p>	<p>Identificar la arquitectura tecnológica que apalanque la arquitectura de negocio y de sistemas de información propuestas para el rediseño del proceso de OTH.</p>

4.7 Hoja de Ruta

Los proyectos y actividades necesarias para el fortalecimiento de la gestión de OTH por prioridad y por arquitectura se los indica en la Figura Nro. 72:

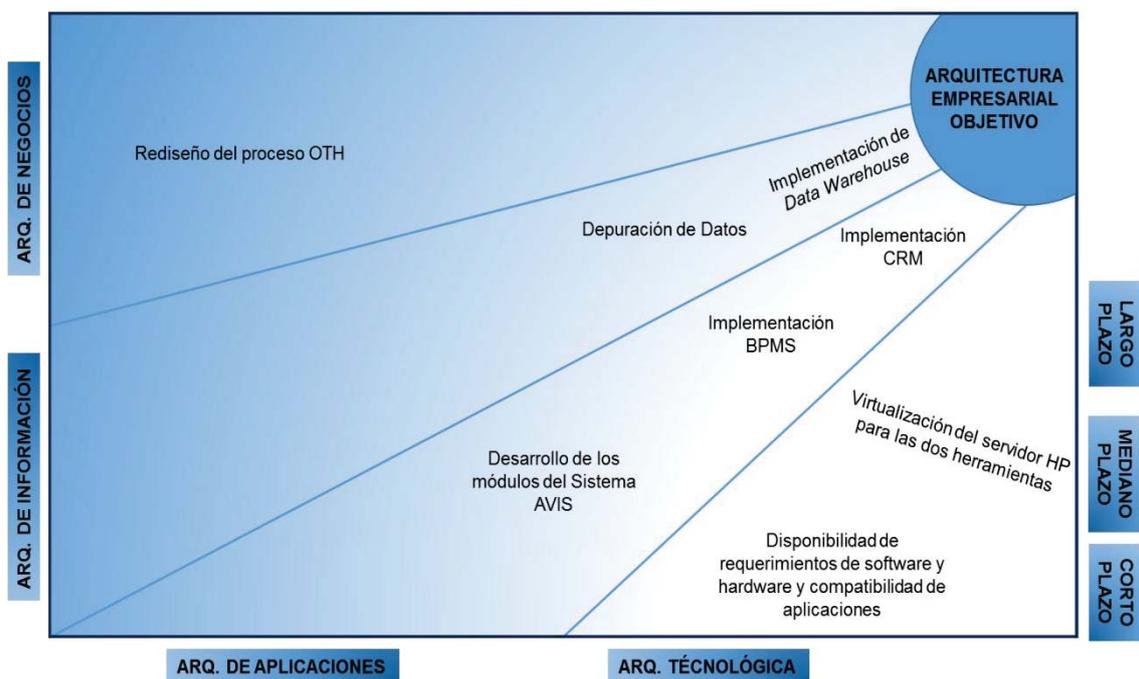


Figura 72. RoadMap de Proyectos y actividades de la Arquitectura Empresarial objetivo

Las actividades que se deben realizar para el fortalecimiento de la gestión de OTH se desarrollarían de acuerdo al cronograma indicado en la Figura Nro. 73:

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los tiempos que se demora el proceso actual de OTH para otorgar una Concesión o Autorización de frecuencias sea esta para redes públicas o privadas, son prolongados, esto se debe a que no se tiene establecidos tiempos para cada subproceso, lo que le ocasiona a la ARCOTEL asignar demasiados recursos, a más de generar molestias a los usuarios tanto internos como externos.

El proceso OTH está desarrollado en base al proceso básico recomendado por la UIT en el manual sobre técnicas informatizadas para la gestión del espectro (CAT) y a la Resolución UIT-R SM.1370-1 donde se establece las directrices de diseño para la elaboración de sistemas avanzados de gestión automática del espectro.

Fortalecer la gestión de Otorgamiento de títulos habilitantes en una entidad de regulación de telecomunicaciones mediante la automatización y estandarización de proceso apalancados con tecnología es clave para alinear los procesos con los objetivos estratégicos creando valor a todos los interesados.

Realizar la elaboración de los cuatro productos por concesión o registro (Informes técnicos, informes jurídicos, financiero y el contrato) en un tiempo de acuerdo a las métricas establecidas, ayudará a más de generan valor a la institución mejorará la relación con los concesionarios.

Automatizar y estandarizar un proceso estratégico en una institución de Regulación requiere de un periodo de adaptación, seguimiento y capacitación a todos los implicados, por lo que es necesario involucrarlos en cada actividad de acuerdo a sus competencias, con el fin de que aporten y estén comprometidos

a trabajar con visión de posesionar a la institución como referente de regulación.

Automatizar los procesos apalancados con una herramienta BPMS permite tener un sistema integrado de gestión y administración del espectro, disponiendo de medios necesarios para mejorar las tareas cotidianas de gestión, cumpliendo adecuadamente con las directrices de gobierno electrónico.

En el análisis realizado mediante el uso de la metodología ADM de TOGAF en cada una de sus fases se ha identificado falencias que tiene el proceso de otorgamiento de títulos habilitantes, que mediante la arquitectura empresarial se ha realizado propuestas determinantes que ayudarán a tener un proceso eficiente y que aporta a la estrategia de la ARCOTEL.

La continuación con el desarrollo del aplicativo AVIS para el Servicio Móvil Avanzado y para enlaces radioeléctricos, ayudará a disminuir sustancialmente los tiempos empleados para subir la información al sistema de administración y gestión del espectro radioeléctrico SpectraPlus.

La implementación de este proyecto es muy importante para el negocio de la institución, razón por la cual el éxito de su implementación depende realmente de la seriedad y voluntad de las partes implicadas especialmente de la Coordinación Técnica de Títulos Habilitantes como *sponsor*, creando sinergia entre las partes en todos los niveles y en cada una de las fases de la implementación y puesta en marcha.

5.2 Recomendaciones

La creación del proceso para el otorgamiento de títulos habilitantes en la ARCOTEL está basado en el Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del

Espectro Radioeléctrico, sin embargo, en el mencionado Reglamento no se realiza una definición de servicios lo cual no deja claro a los usuarios los requisitos que deben adjuntar y a que servicios están asociados, por lo que es necesario realizar una actualización a más de realizar una reestructuración del documento para que sea más amigable con los concesionarios.

Una vez implementado el proceso en el BPMS la institución debería empezar los trámites correspondientes para certificarse con la norma ISO: 9001:2015, y así entran en un proceso de mejora continua, disminuyendo tiempos y cumpliendo con las métricas establecidas.

En una institución que tiene gran impacto en la prestación de servicios de telecomunicaciones en el país, es necesario que el área de TI tenga la iniciativa de crear proyectos tecnológicos para ofrecer servicios online como ventanilla única y así mejorar sustantivamente la atención a los usuarios.

La adquisición de las herramientas BPMS y CRM se las puede realizar una vez establecido, implementado y puesto en operación el proceso OTH, con el fin de tener optimizar el tiempo de implementación ya que todos los implicados estarán capacitados y adaptados al nuevo proceso.

REFERENCIAS

- ARCOTEL. (2016). 1.5.4 El Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico. RESOLUCIÓN 04-03-ARCOTEL-2016.
- ARCOTEL. (21 de junio de 2016). Estatuto ARCOTEL. Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la ARCOTEL. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/organigrama/>
- ARCOTEL. (2016). Plan Estratégico 2017. Quito. Recuperado el 08 de septiembre de 2016.
- Asamblea, Nacional Constituyente. (18 de febrero de 2015). Ley Orgánica de Telecomunicaciones. Quito, Ecuador.
- AVIO Consulting, LLC 2013. (3013). BPM Product Analysis. Obtenido de <http://www.oracle.com/us/technologies/bpm/ibm-bpm-comparison-2046800.pdf>
- Bittler, S. (2012). IT Management Principles for IT Investment Decisions. Gartner Symposium/ITxpo.
- Casado, E. M. (2011). Oracle Service Bus. 22.
- CMMI. (30 de enero de 2012). Roles involucrados en la gestión de procesos de negocios. Obtenido de <https://asprotech.wordpress.com/category/roles/>
- CMS WIRE. (2017). Magic Quadrant for CRM Lead Management. Obtenido de <http://www.cmswire.com/cms/customer-experience/gartner-mq-crm-customer-engagement-center-oracle-pegasystems-salesforce-lead-microsoft-sap-challenge-021812.php&prev=search>
- Comercio Electrónico Panamá. (2016). Negocio electrónico, banca electrónica, e - learnig y e-government. Recuperado el 10 junio de 2016, de <http://comercioelectronicopanama.blogspot.com/2016/05/e-government-definicion-el-gobierno.html>
- Comisión Federal de Telecomunicaciones. (2013). El Espectro Radioeléctrico en México. Estudio Acciones. México. Recuperado el 15 de julio de 2016.
- CONATEL. (2012). Plan Nacional de Frecuencias. Obtenido de www.arcotel.gob.ec.

- Dirección de Industria de Telecomunicaciones. (s.f.). MANUAL DE OPERACIÓN DEL SGE. Obtenido de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-4639_archivo_1.pdf
- Dirección General de Procesos, DGP. (2015). Manual de procesos de la ARCOTEL. Quito. Recuperado el 15 de julio de 2016.
- Dirección Jurídica de Regulación - DJR. (Diciembre de 2015). Manual de procedimientos de Otorgamiento de Títulos Habilitantes de frecuencias asociadas a un título habilitante otorgado previamente para la operación de redes privadas o prestación de servicios de telecomunicaciones. Quito, Ecuador. Recuperado el 28 de agosto de 2016.
- Ediarte, G. (2014). Aprendiendo Gobierno electrónico. Recuperado el Junio de 2016, de <http://aprendamoscomercioelectronico.blogspot.com/2014/07/government-to-business-g2b.html>
- Foster, M. (noviembre de 2009). Gestión del Espectro Radioeléctrico.
- Gartner. (18 de marzo de 2015). Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites. Obtenido de <http://www.dstssystems.com/wp-content/uploads/2016/02/AR-GartneriBPMSMQ-215.pdf>
- Gobierno Nacional del Ecuador. (25 de enero de 2016). Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones. Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Halmstad University. (01 de Junio de 2011). Evaluating Business Process Management Maturity. Obtenido de <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:425628/fulltext01>
- Hammer, M. (abril de 2007). Process and Enterprise Maturity Model - (PEMM). Obtenido de <https://hbr.org/2007/04/the-process-audit>
- IEEE. (200). Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems. Std. 1471-2000.
- IEEE. (2000). Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems. Std. 1471-2000.

- Immix Group. (2016). TIBCO Software Pricelist for GS-35F-0511T (CSV).
Obtenido de <https://www.immixgroup.com/manufacturers/>
- ITQlick. (2017). BPM Vs. IBM Business Process Management. Obtenido de <https://www.itqlick.com/Compare/pega-bpm/ibm-business-process-management&prev=search>
- Ivanov, K. (20 de Agosto de 2009). Definitions of Enterprise Architecture. Obtenido de <https://www.ariscommunity.com/users/koiv/2009-08-20-10-definitions-enterprise-architecture-which-corresponds-yours>
- LLanos, A. (2013). Gestión del Espectro Radioeléctrico En Ecuador.
- Maldonado, A. (2011). Un Método para definir la Arquitectura de Procesos. México.
- Maldonado, A. (s.f.). El Marco de Referencia de Zachman. Método para definir la Arquitectura de Procesos.
- Maoz, M. (04 de mayo de 2016). Magic Quadrant for the CRM Customer Engagement Center. Obtenido de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-32AEZIA&ct=160331&st=sb>
- Mendieta, M. (2014). Propuesta de Framework de Arquitectura Empresarial para Pymes basado en un Análisis Comparativo de los Frameworks de ZACHMAN y TOGAF. Cuenca.
- Mergarejo, E. P. (2014). Modelos de Madurez. Modelos de madurez y su Idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas, 155.
- Mergarejo, E. P. (2014). Procedimiento para la aplicación de un modelo de madurez para la mejora de los procesos. Revista Cubana de Ingeniería, 1.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. (2012). Automatización de las actividades de Gestión del Espectro Radioeléctrico. Bogotá.
- MINTIC. (2013). Entidades regulan el Espectro en Colombia.
- Molano, A. (27 de enero de 2015). Modelos para hacer de la tecnología una solución integral a las necesidades de la organización. Obtenido de <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/8123-que-es-arquitectura-empresarial.html>

- Monsalve, M. (2015). Mapa Mental TOGAF 9.1. Recuperado el 15 de julio de 2016.
- Monsalve, M. (enero de 2016). Gestión de Procesos de Negocios (BPM). Recuperado el 15 de julio de 2016.
- Monsalve, M. J. (2015). Arquitectura Empresarial. Quito. Recuperado el 15 de julio de 2016.
- Object Management Group, Inc. (junio de 2008). Business Process Maturity Model (BPMM). Obtenido de <http://www.omg.org/>.
- OFCOM. (s.f.). Statutory Duties and Regulatory Principles. Obtenido de <https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/what-is-ofcom>
- Pega. (2016). Magic Quadrant Report 2016. Obtenido de <https://www.pega.com/gartner-ibpms-2016>
- Pinto, A. (2014). Diseño e implementación de un prototipo de sistema distribuido para los procesos del Servicio Móvil Terrestre y de los sistemas MDBA. Tesis, 193.
- REGULATEL. (Noviembre de 2015). Las Competencias y Responsabilidades de los Miembros de Regulatel. Estudio Interno REGULATEL. Cartagena, Colombia.
- Roger Sessions. (Mayo de 2007). A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>
- SACCEC. (2013). Modelos NE. Recuperado el Junio de 2016, de www.saccec.com/negocios/ModelosNE.doc
- Secretaría Central ISO. (2015). Norma ISO 9001:2015. Obtenido de www.iso.org
- Secretaría Nacional de Administración Pública del Ecuador. (2014). Plan Nacional de Gobierno Electrónico 2014 - 2017. Recuperado el Junio de 2016, de <http://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/PlanGobiernoElectronicoV1.pdf>
- Serna, L. (2012). Trámite Documental. Recuperado el Junio de 2016, de <https://prezi.com/8aqe3ypxeznk/tramite-documental/>

- Strategyzer. (2010). Lienzo De Modelo De Negocios. Obtenido de <http://www.businessmodelgeneration.com/>
- Systemic Solutions S.A.C. (2012). Soluciones Integrales de Procesos y TI para una Organización Efectiva. Obtenido de <http://systemicsolutions.biz/index.html>
- Tabares, M. (2012). Arquitectura Empresarial. Obtenido de <http://es.slideshare.net/mstabare/gerencia-de-procesos-arquitectura-empresarial>
- Telecom Advisory Services, LLC. (2016). Aspectos económicos y financieros de la asignación y espectro., (pág. 5). Brasilia.
- The Open Group, T. (2015). TOGAF Architectue Framework. TOGAF. Recuperado el 2015, de www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/
- Unión Internacional de Telecomunicacione. (2011). Manual Comprobación Técnica de Espectro. Suiza: Oficina de Radiocomunicaciones .
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2005). Manual Nacional del Espectro. En O. d. Radiocomunicaciones, Gestión nacional del espectro (pág. 66). Ginebra.
- Unión Internacional de telecomunicaciones. (2016). Manual sobre técnicas informatizadas para la gestión del espectro (CAT). Ginebra.

ANEXOS

ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

<p>No. 001</p>	<p>Proceso:</p>	<p>Otorgamiento y Renovación de Títulos Habilitantes del Espectro Radioeléctrico</p>
<p>Representación Gráfica del Proceso OTH</p>		
<p>Objetivo: Establecer los procedimientos para el otorgamiento de títulos habilitantes otorgados para la operación de redes privadas, públicas o prestación de servicios de telecomunicaciones.</p>		
<p>CTDE-001</p>		<p>Tipo de proceso:</p> <p>Sustantivo</p>
<p>Requisitos:</p> <p>ISO 9001:2015</p>		<p>Responsable del Proceso:</p> <p>Director Técnico de Títulos Habilitantes del Espectro Radioeléctrico</p>
<p>Alcance:</p>		<p>Recepción física o en línea, de las solicitudes para el otorgamiento de Títulos Habilitantes de</p>

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

	frecuencias asociadas a un título habilitante que es otorgado para la operación de redes privadas, públicas o prestación de servicios de telecomunicaciones.
	Firma del contrato e Inscripción del título habilitante en el Registro Público de Telecomunicaciones

Descripción:

Entrada		Actividades Principales:	Salida: Productos/Servicios del Proceso
Proceso que lo Precede	Salida	Para el registro o autorización de títulos habilitantes se realiza las actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de los requisitos técnicos, legales y financieros. • Análisis de disponibilidad de frecuencias. • Ingreso de la información técnica en la base de datos de administración y gestión del espectro radioeléctrico. • Elaboración del informe técnico • Elaboración del informe legal • Proyecto de Resolución 	Proceso que lo antecede
Actualización y aplicación del Plan Nacional de frecuencias	Plan Nacional de frecuencias		Título habilitante de Registro o Autorización de frecuencias
Recepción de Solicitudes en el Centro de atención de usuario	Solicitud del usuario		

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

		Los informes son enviados a la Coordinación Técnica de títulos Habilitantes para la notificación y firma del contrato para posteriormente:		
		<ul style="list-style-type: none"> • Se envía a la Dirección Financiera para la generación de factura • Una vez cancelada la factura se envía a la Unidad de Registro Público 		

Requerimientos:

Recursos Humanos	Materiales e Insumos	Hardware y Software	Medios de comunicación	Infraestructura
Coordinador CTHB Director de CTDE Experta CTDE Especialista CTDE Analista Técnico CTDE Analista Jurídico	Materiales e insumos de oficina	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de gestión del espectro radioeléctrico (SPECTRA) • Sistema 	Correo electrónico Telefono Internet	Estaciones de Trabajo

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Asistente		<p>Documental Quipux • Sistema de Títulos Habilitantes • Computadora, impreso y scanner • Sistema de facturación • Gestión de Contenido empresarial Onbase.</p>		
-----------	--	--	--	--

Leyes y Reglamentos Aplicables:

- Constitución de la república del Ecuador
- Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT)
- Reglamento General a la Ley Orgánica de telecomunicaciones.

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y frecuencias del Espectro Radioeléctrico. - Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos -ARCOTEL - Reglamento de Derechos por Otorgamiento de Títulos Habilitantes y Tarifas de Uso de Frecuencias para Servicios de Radiodifusión. - Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.
Límites:	<p>Contacto único para la recepción de las solicitudes con el cliente y envío de información al área de Títulos habilitantes.</p> <p>Empieza en el Centro de atención al Usuario y termina con la entrega del título habilitante</p>
Tipo de Cliente	<p>Externo Empresa/Organización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación Técnica de Títulos Habilitantes • Dirección Técnica de Títulos Habilitantes del Espectro Radioeléctrico
Áreas de la Unidad	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad Técnica de Registro Público • Dirección Administrativa • Unidad de Gestión Documental y Archivo • Centro de Atención al Usuario
Atribuciones:	<p>Formalizar las políticas, roles, actividades e indicadores para normar el proceso relativo al otorgamiento de títulos habilitantes de frecuencias asociadas a un título habilitante otorgado</p>

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Autorización)				de informes a CTHB – Fecha de asignación al área) - (Tiempo que los usuarios se demoran en entregar o corregir la documentación) + (Fecha de notificación de aceptación - Fecha de envío de informes CTHB))	
Aumentar el porcentaje de solicitudes de	%	CTDE CTHB	Trimestral	(Total de solicitudes atendidas) /	Atender el 95% del total de solicitudes

**CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARA OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES DEL ESPECTRO
RADIOELÉCTRICO**

Registro y Autorización				(Total de solicitudes ingresadas) *100	
Aumentar el porcentaje de solicitudes de Registro, y Autorización	%	CTDE CTHB	Trimestral	(Total de solicitudes atendidas) / (Total de solicitudes ingresadas) *100	Atender el 95% del total de solicitudes
Establecer en tiempo máximo para atender la solicitud ingresada mensualmente (Días)					15

Establecer el tiempo en cada una de las fases del proceso.

Fases	Revisión de la solicitud Ingresada	Asignación de la Solicitud	Análisis de Leyes, Normas y Reglamentos aplicables	Proceso de Ingeniería	Actualización de BDD	Notificación para firma del contrato
Días	1	1	2	4	1	1