



GOBIERNO
DE COLOMBIA



MINAMBIENTE



UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES
MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y PROYECTOS
TECNOLÓGICOS

PROPUESTA DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL -AE USANDO TOGAF PARA LA
GESTIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL URBANA –ICAU DEL MINISTERIO
DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - Min Ambiente

PRESENTADO POR:
LILIANA CAROLINA PERILLA AMAYA

TUTOR
DIEGO FERNANDO CARDONA (UNIVERSIDAD EAN)
GILBER CORRALES (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE)

BOGOTÁ, D.C., NOVIEMBRE 19 DE 2018

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Bogotá, Noviembre 19 de 2018



Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mi familia quienes son mi apoyo incondicional, gracias por su apoyo y paciencia, por el entusiasmo que me inyectan día a día para continuar con mis sueños.

Doy gracias a Dios por permitirme adquirir estos conocimientos en compañía de personas idóneas que me acompañan en este caminar.



Agradecimientos

A la comunidad educativa de la universidad por su apoyo constante, asesoría y dedicación a lo largo en la elaboración de este documento.

El ingeniero y asesor de este proyecto, por su desinteresada colaboración en brindarme su apoyo, aportes y conocimiento. Un millón de gracias a ustedes por su apoyo y acompañamiento en toda la maestría.



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
TABLA DE ILUSTRACIONES	10
TABLA DE TABLAS	12
RESUMEN EJECUTIVO	16
ABSTRACT	17
INTRODUCCIÓN	18
CAPITULO I FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
<i>1.1 Problema</i>	20
<i>1.2. Justificación</i>	22
1.2.1. Alcance del proyecto	24
<i>1.3 Objetivos</i>	25
1.3.1 Objetivo general	25
1.3.2 Objetivos específicos	25
<i>1.4 Metodología de investigación</i>	25
1.4.1. Tipo y diseño metodológico	25
1.4.2. Procedimiento y técnica seguidos para la recolección de Información PMI PMBOK	30
1.4.3 Descripción metodología TOGAF	32
1.4.4 Metas cumplimientos y limitaciones	34
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA	38
<i>2.1 Marco teórico</i>	38
2.1.1 Arquitectura TI Colombia	38
2.1.2 IT4	42
2.1.3 TOGAF	44
2.1.4 Índice de Calidad Ambiental Urbana - ICAU	46
2.1.5 Project Management Body of Knowledge - PMBOK	48
<i>2.2 Marco legal</i>	49
<i>2.3 Marco institucional</i>	55



CAPITULO III: DIAGNOSTICO ESTADO DE COMPONENTES DE GESTION PARA ICAU 56

3.1.1 Entender El Contexto Del Marco De Referencia ----- 58

3.1.2 Diagnóstico con respecto al Marco de Referencia.----- 60

3.1.3 Diagnostico el estado actual de los componentes asociados a la gestión del índice de calidad ambiental urbano, basado en el modelo de AE propuesto. ----- 66

3.1.4 Preparar a MinAmbiente y conocer los fundamentos legales y gubernamentales para establecer los criterios que aplican en la implementación de AE. ----- 70

3.1.5 Seleccionar y aprender a usar las herramientas que soporten la implementación de arquitectura empresarial. ----- 71

3.1.6 Preparar plan de acción----- 76

CAPITULO IV: PROPUESTA DE ARQUITECTURA ----- 79

4.1 Inicio de la arquitectura----- 79

4.2 Fase Preliminar ----- 81

4.2.1 Establecer Marcos de Gobernanza, Soporte, situación actual (AS-IS)----- 82

4.2.2 Definir y Establecer el Equipo de AE. ----- 86

4.2.3 Identificar los principios de AE. ----- 89

4.2.4 Reconocer y Documentar los Recursos para desarrollar el ejercicio de A E ----- 99

4.2.5 Implementar Herramientas de la Arquitectura. ----- 101

4.3 Fase A. Visión de la AE ----- 101

4.3.1 Establece el Proyecto de la arquitectura ----- 103

4.3.2 Identificar los Stakeholders, las preocupaciones y los requerimientos del negocio. 103

4.3.3 Confirmar los objetivos del negocio, los motivadores y las restricciones.----- 106

4.3.4 Evaluar las Capacidades del Negocio. ----- 108

4.3.5 Definir Alcance principios de Arquitectura y Negocio ----- 111

4.3.6 Desarrollar la visión de la Arquitectura. ----- 111

4.3.7 Definir la propuesta de valor para la AE. ----- 111

4.3.8 Identificar Los riesgos de transformación del Negocio y actividades de Mitigación. ----- 113

4.3.9 Desarrollar Divulgación del Proyecto para la Implementación de la Arquitectura -- 115

4.4 Fase B. AE de negocio----- 116

4.4.1 Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y Herramientas para la Arquitectura de Negocio. ----- 118

4.4.2 Desarrollar la línea base para la descripción de la Arquitectura de Negocio. ----- 121

4.4.3 Desarrollar el objetivo para la descripción de la Arquitectura de Negocio. ----- 125

4.4.4 Análisis de Brechas. ----- 126

4.4.5 Definir los componentes de la hora de ruta----- 128

4.4.6 Resolver los impactos en la Arquitectura----- 129



4.4.7 Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas. -----129

4.4.8 Finalizar la AE-----131

4.4.9 Crear documento de definición de la Arquitectura. -----132

4.4.10 Realizar una evaluación del Ejercicio. -----132

4.5 *Fase C. Arquitectura de sistemas de información para datos y Aplicaciones.* -----134

4.5.1 Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la
Arquitectura de datos y aplicaciones -----136

4.5.2 Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones.
-----139

4.5.3 Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura de datos y aplicaciones.
-----147

4.5.4 Análisis de Brechas Arquitectura de Sistemas -----149

4.5.5. Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos.-----156

4.5.6. Resolver Impacto en la Arquitectura.-----157

4.5.7. Llevará cabo una revisión formal para las partes interesadas. -----158

4.5.8 Finalizar la Arquitectura de datos y aplicaciones. -----159

4.5.9 Crear documento de definición de la Arquitectura. -----160

4.6 *Fase D. AE Tecnológica* -----161

4.6.1 Seleccionar un modelo de referencia, punto de vista y herramientas para Arquitectura
Tecnológica. -----162

4.6.2 Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura Tecnológica. -----167

4.6.3 Análisis Brechas Arquitectura Tecnológica -----168

4.6.4 Definir componentes de la hoja de ruta candidatos.-----170

4.6.5 Resolver los impactos en la arquitectura. -----171

4.6.6 Finalizar la arquitectura tecnológica. -----173

4.6.7 Crear Documento definición de la Arquitectura. -----174

4.7 *Fase E. Oportunidades y soluciones* -----175

4.7.1 Determinar atributos corporativos para el cambio-----176

4.7.2 Determinar las limitaciones del negocio para la implementación. -----179

4.7.3 Revisar y Consolidar las brechas del análisis de los resultados de las Fases B a D.-180

4.7.4 Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio relacionada.
-----181

4.7.5 Consolidar los requisitos de interoperabilidad -----182

4.7.6 Refinar y validar dependencias-----183

4.7.7 Confirmar la disposición y el riesgo de la transformación del negocio. -----184

4.7.8 Formular estrategia de implementación y migración.-----185

4.7.9 Identificar grupos principales de trabajo. -----185

4.7.10 Identificar las arquitecturas de transmisión. -----186

4.7.11 Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración -----187



4.8 Fase F. Plan de migración-----187

4.8.1 Definir interacciones de gestión para el plan de implementación y migración. -----188

4.8.2 Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo. -----189

4.8.3 Estimar las necesidades de recursos y tiempo del proyecto. -----190

4.8.4 Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura. -----191

4.8.5 Generar el plan de implementación y migración.-----193

4.9 Fase G. Control de implementación-----194

4.9.1 Confirmar alcance y prioridades para el despliegue de la gestión.-----196

4.9.2 Identificar los recursos de implementación y habilidades. -----196

4.9.3 Realizar revisión de cumplimiento sobre la arquitectura. -----197

4.9.4 Implementar las operaciones de negocio y de TI-----198

4.10 Fase H. Administración del cambio-----199

4.10.1 Establecer el valor de los procesos realizados. -----200

4.10.2 Implementar herramientas de Monitoreo. -----201

4.10.3 Manejar Riesgos.-----202

4.10.4 Proporcionar análisis para a gestión del cambio.-----202

4.10.5 Desarrollar los requerimientos para cumplir con los objetivos de rendimiento ----203

4.10.6 Administrar procesos de Gobierno de la Arquitectura.-----205

4.10.7 Activar el proceso para implementar el cambio. -----205

CAPITULO V: LECCIONES APRENDIDAS-----207

5.1 Lecciones aprendidas Fase Arquitectura de Sistemas -----212

5.2 Lecciones Aprendidas Fase Arquitectura Tecnológica-----213

5.3 Lecciones aprendidas Fase de Migración-----214

5.4 Lecciones Aprendidas Fase control de implementación. -----216

5.5 Concepto Lecciones Aprendidas -----217

CAPITULO VI CONCLUSIONES -----219

6.1 Recomendaciones -----221

6.2 Glosario y acrónimos -----222

CAPITULO VII REFERENCIAS Y ANEXOS-----230

7.1 Referencias -----230

7.2 Anexos-----233



GOBIERNO
DE COLOMBIA



MINAMBIENTE





TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Diagrama de Gantt - Metodología de investigación	26
Ilustración 2	Diagrama de causa y efecto Min ambiente - ICAU	28
Ilustración 3	Estructura Marco de referencia de AE para la gestión de TI en Colombia	38
Ilustración 4	Modelo de contexto de los dominios	40
Ilustración 5	Componentes de Implementación.....	41
Ilustración 6	Fases del método ADM de TOGAF	45
Ilustración 7	Fase de Preparación.....	56
Ilustración 8	Dominios de Arquitectura Empresarial	59
Ilustración 9	Gestión Documental	59
Ilustración 10	Hoja de Ruta	64
Ilustración 11	Procesos dentro de la Arquitectura Minambiente	64
Ilustración 12	Recursos Humanos	65
Ilustración 13	Fase de Formación A.E.....	73
Ilustración 14	Metodología de Capacitación	74
Ilustración 15	Diagrama de Gantt para la fase de Preparación	77
Ilustración 16	Fases Implementación Arquitectura Empresarial	80
Ilustración 17	Clave de Éxito.....	80
Ilustración 18	Fase Preliminar de la Arquitectura	81
Ilustración 19-	Estructura Organizacional Minambiente	84
Ilustración 20	Mapa de Procesos MinAmbiente	84
Ilustración 21	Componentes de estrategia de Gobierno	86
Ilustración 22	Fase A. Visión de la AE.....	102
Ilustración 23	Objetivos del negocio, los motivadores y las restricciones.	107
Ilustración 24	Equipos de trabajo	110
Ilustración 25	Desarrollar la visión de la Arquitectura	111
Ilustración 26	Metodología para la Gestión del Cambio	116
Ilustración 27	Fase B AE de Negocio	117
Ilustración 28	Principios de selección	121
Ilustración 29	Administrar la Gestión Directiva.	123
Ilustración 30	Subproceso de Implementación y auditoria Interna Proceso de Gestión Directiva	124
Ilustración 31	Dominios Responsables por la Fase B.....	125
Ilustración 32	Hoja de ruta de Dominios y de Procesos.	128
Ilustración 33	Gestión del Cambio.	129
Ilustración 34	Metodología de Capacitación.	130
Ilustración 35	Resultado de la Capacitación.....	131
Ilustración 36	Resultado de la Fase B.....	132
Ilustración 37	Temas para el taller de lecciones aprendidas.....	133
Ilustración 38	Ejemplo de lecciones aprendidas comunicación y gestión.	133
Ilustración 39	Fase C. Arquitectura de sistemas de información para datos y Aplicaciones.....	135
Ilustración 40	Dominios responsables es por la Fase C.....	148
Ilustración 41	Hoja de ruta de Dominios.....	157
Ilustración 42	Gestión del Cambio.	158
Ilustración 43	Metodología de Capacitación.	159
Ilustración 44	Resultado de Capacitación.....	159
Ilustración 45	Resultados Fase C.....	161



Ilustración 46 Fase D. AE..... 161

Ilustración 47 Diagrama de Red MinAmbiente 165

Ilustración 48 Hoja de ruta por procesos. 171

Ilustración 49 Gestión del Cambio 172

Ilustración 50 Metodología de Capacitación. 173

Ilustración 51 Resultados de Capacitación 173

Ilustración 52 Resultados Fase D..... 175

Ilustración 53 Fase E. Oportunidades y soluciones. 175

Ilustración 54 Gestión del Cambio 178

Ilustración 55 Visión, Estrategia y Plan de Cambio. 178

Ilustración 56 Evaluación de acciones de gestión del cambio 179

Ilustración 57 Recursos para la gestión del cambio..... 180

Ilustración 58 Consolidado brechas identificadas en los dominios de AE. 181

Ilustración 59 Consolidado brechas identificadas por procesos Minambiente. 182

Ilustración 60 Gestión documental. 183

Ilustración 61 Interacción entre los dominios y la gestión documental de la AE..... 184

Ilustración 62 Visión de la arquitectura. 186

Ilustración 63 Fase F. Plan de migración..... 187

Ilustración 64 Recursos necesarios para la migración. 189

Ilustración 65 Valorización de proyectos 190

Ilustración 66 Complejidad del proyecto..... 192

Ilustración 67 Gestión documental 193

Ilustración 68 Sensibilización..... 194

Ilustración 69 Fase G. Control de Implementación. 195

Ilustración 70 Evaluación de acciones de gestión del cambio. 197

Ilustración 71 Control sobre las fases. 198

Ilustración 72 Control sobre las fases 198

Ilustración 73 Fase H. Administración del Cambio..... 199

Ilustración 74 Controles Pre y Pos Implementación..... 202

Ilustración 75 Gobierno de la AE. 205

Ilustración 76 Implementar el cambio 206

Ilustración 77 Temas para el taller de lecciones aprendidas..... 212

Ilustración 78 Lecciones aprendidas comunicación y gestión. 212

Ilustración 79 Entradas para taller de lecciones aprendidas. 213

Ilustración 80 Lecciones aprendidas comunicación y gestión..... 214

Ilustración 81 Estado de AE. 215

Ilustración 82 Temas para taller de lecciones aprendidas..... 215

Ilustración 83 Lecciones aprendidas Comunicación y gestión. 215

Ilustración 84 Temas para taller de lecciones aprendidas..... 217

Ilustración 85 Lecciones aprendidas comunicación y gestión. 217

Ilustración 86 Matriz de probabilidad e impacto 233

Ilustración 87 Importancia de los riesgos 235

Ilustración 88 Procesos automatizado, manual..... 236



TABLA DE TABLAS

Tabla 1 Diagrama de Sipoc - ICAU	29
Tabla 2 Requerimiento para usar una AAR	36
Tabla 3 Componentes de implementación	41
Tabla 4 Referentes Legales de la Política Ambiental Urbana de Colombia.....	51
Tabla 5 Documentación usada en fase de preparación de acuerdo a las formas de trabajar	57
Tabla 6 Ventajas de implementar una Arquitectura Empresarial.....	58
Tabla 7 Componentes de Gestión Documental.....	60
Tabla 8 Criterios para la evaluación de la Arquitectura Empresarial	61
Tabla 9 Matriz PEST.....	66
Tabla 10 Entrada - Salida Para Preparar a MinAmbiente	70
Tabla 11 Aspectos Legales a Tener en Cuenta en la Implementación de Arquitectura Empresarial.....	71
Tabla 12 Herramientas Tecnológicas de Apoyo en la implementación de Arquitectura Empresarial.....	71
Tabla 13 Entradas - Salidas Preparar el Plan de Acción.	76
Tabla 14 Fase Preliminar de la Arquitectura.....	81
Tabla 15 Gobernanza personas, procesos, tecnología.	82
Tabla 16 Componentes de estrategia de Gobierno.....	85
Tabla 17 Roles - Responsabilidades.....	88
Tabla 18 Principios de arquitectura.....	90
Tabla 19 Fase A Visión de la AE	100
Tabla 20 Herramientas Tecnológicas.....	101
Tabla 21 Fase A. Visión de la AE	102
Tabla 22 Necesidades para implementar la AE.....	103
Tabla 23 Aspectos para la Implementación de AE	107
Tabla 24 Capacidades de negocio	108
Tabla 25 Aspectos para la Implementación de AE	112
Tabla 26 Ejemplo del Riesgo del Proyecto.	113
Tabla 27 Tipo de Riesgos	114
Tabla 28 Probabilidades de Riesgo.	114
Tabla 29 Impacto de Riesgo.....	114
Tabla 30 Ejemplo Administración de Riesgos.....	115
Tabla 31 Metodología Gestión del Cambio	116
Tabla 32 Fase B AE de Negocio.....	117
Tabla 33 Arquitectura de negocio	118
Tabla 34 Tecnologías Útiles para la implementación de los modelos de los procesos	119
Tabla 35 Criterios de Selección	120
Tabla 36 Entrada - Salida Desarrollar la línea base para la descripción de la Arquitectura de Negocio.	121
Tabla 37 Entrada - Salida Desarrollar El Objetivo para la descripción de la Arquitectura de Negocio.	125



Tabla 38 Análisis de brechas..... 126

Tabla 39 Entrada - Salida Definir los componentes de la hora de ruta 128

Tabla 40 Entrada - Salida Resolver los impactos en la Arquitectura 129

Tabla 41 Entrada - Salida Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas. 130

Tabla 42 Entrada - Salida Finalizar la AE..... 131

Tabla 43 Entrada - Salida Crear documento de definición de la Arquitectura..... 132

Tabla 44 Entrada - Salida Realizar una evaluación del Ejercicio. 132

Tabla 45 Arquitectura de sistemas de información para datos y aplicaciones. 135

Tabla 46 Entrada - Salida Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la Arquitectura de datos y aplicaciones..... 137

Tabla 47 Tecnologías Útiles para la implementación de los Modelos de Procesos 138

Tabla 48 Criterios de Selección..... 139

Tabla 49 Entrada - Salida Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones..... 139

Tabla 50 línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones..... 140

Tabla 51 Aplicaciones Vs Procesos. 141

Tabla 52 Entrada - Salida Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura de datos y aplicaciones. 148

Tabla 53 Entrada - Salida Realizar Análisis de Brechas. 149

Tabla 54 Informe brechas 149

Tabla 55 Entrada - Salida Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos..... 156

Tabla 56 Entrada - Salida Resolver Impacto en la Arquitectura. 157

Tabla 57 Entrada - Salida Llevará cabo una revisión formal para las partes interesadas. 158

Tabla 58 Entrada - Salida Finalizar la Arquitectura de datos y aplicaciones. 159

Tabla 59 Entrada - Salida Crear documento de definición de la Arquitectura..... 160

Tabla 60 Fase D AE Tecnológica..... 162

Tabla 61 Entrada - Salida Seleccionar un modelo de referencia, punto de vista y herramientas para Arquitectura Tecnológica..... 162

Tabla 62 Tecnologías útiles para la implementación de AE FASE D..... 163

Tabla 63 Criterios de Selección Fase D..... 164

Tabla 64 Entrada - Salida Desarrollar la línea base para la descripción de la Arquitectura Tecnológica. 164

Tabla 65 Dispositivos de red..... 166

Tabla 66 Entrada - Salida Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura Tecnológica. 167

Tabla 67 Entrada - Salida Realizar Análisis Brechas 168

Tabla 68 Análisis de Brechas 168

Tabla 69 Entrada - Salida Definir componentes de la hoja de ruta candidatos..... 170

Tabla 70 Entrada - Salida Resolver los impactos en la arquitectura. 171

Tabla 71 Entrada - Salida Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas. 172

Tabla 72 Entrada - Salida Finalizar la arquitectura tecnológica..... 173

Tabla 73 Entrada - Salida Crear Documento definición de la Arquitectura. 174

Tabla 74 Fase E. Oportunidades y soluciones. 176



Tabla 75 Entrada - Salida Determinar atributos corporativos para el cambio..... 176

Tabla 76 Entrada - Salida Determinar las limitaciones del negocio para la implementación. ... 179

Tabla 77 Entrada - Salida Revisar y Consolidar las brechas del análisis de los resultados de las Fases B a D..... 180

Tabla 78 Entrada - Salida Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio relacionada..... 181

Tabla 79 Consolidar los requisitos de interoperabilidad 182

Tabla 80 Entrada - Salida Refinar y validar dependencias..... 183

Tabla 81 Entrada - Salida Confirmar la disposición y el riesgo de la transformación del negocio. 184

Tabla 82 Entrada - Salida Formular estrategia de implementación y migración. 185

Tabla 83 Entrada - Salida Identificar grupos principales de trabajo. 185

Tabla 84 Entrada - Salida Identificar las arquitecturas de transmisión. 186

Tabla 85 Entrada - Salida Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración. 187

Tabla 86 Fase F. Plan de migración. 188

Tabla 87 Entrada - Salida Definir interacciones de gestión para el plan de implementación y migración. 188

Tabla 88 Entrada - Salida Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo. 189

Tabla 89 Entrada - Salida Estimar las necesidades de recursos y tiempo del proyecto. 190

Tabla 90 Entrada - Salida Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo/ beneficio y evaluación de riesgos. 191

Tabla 91 Entrada - Salida Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura. 192

Tabla 92 Entrada - Salida Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura. 193

Tabla 93 Fase G. Control de Implementación. 195

Tabla 94 Entrada - Salida Confirmar alcance y prioridades para el despliegue de la gestión.... 196

Tabla 95 Entrada - Salida Identificar los recursos de implementación y habilidades. 196

Tabla 96 Entrada - Salida Realizar revisión de cumplimiento sobre la arquitectura. 197

Tabla 97 Entrada - Salida Implementar las operaciones de negocio y de TI..... 198

Tabla 98 Fase H. Administración del Cambio..... 199

Tabla 99 Entrada - Salida Establecer el valor de los procesos realizados..... 200

Tabla 100 Criterios para establecer un valor sobre los procesos de implementación de arquitectura. 200

Tabla 101 Entrada - Salida Implementar herramientas de Monitoreo..... 201

Tabla 102 Entrada - Salida Manejar Riesgos..... 202

Tabla 103 Entrada - Salida Proporcionar análisis para la gestión del cambio..... 202

Tabla 104 Entrada - Salida Desarrollar los requerimientos para cumplir con los objetivos de rendimiento..... 204

Tabla 105 Entrada - Salida Administrar procesos de Gobierno de la Arquitectura. 205

Tabla 106 Entrada - Salida Activar el proceso para implementar el cambio. 205

Tabla 107 Entrada - Salida Realizar una Evaluación del Ejercicio..... 212

Tabla 108 Entrada - Salida Realizar una Evaluación del Ejercicio. 213



Tabla 109 Entrada - Salida Completar el ciclo de desarrollo de arquitectura y documentar las lecciones aprendidas.....214

Tabla 110 Entrada- Salida Hacer revisión posterior a la ejecución, finalizar implementación de la arquitectura.....216

Tabla 111 Escalas de probabilidad e impacto.....234

Tabla 112 Resultados235

Tabla 113 Resultados procesos automatizado, manual.236

Tabla 114 Matriz de riesgos238

Tabla 115 Instrumentos de recolección239



RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto desarrollado para la Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos se enmarca en grupo de investigación “Tecnológico Ontare”, perteneciente a la línea de investigación “Tecnología de la información”. En ese contexto la relevancia académica y funcional de este proyecto, corresponde a una herramienta para el mejoramiento de los procesos internos de la Dirección de Asuntos Sectorial y Urbana, mediante la propuesta de Arquitectura Empresarial -AE usando *The Open group Architecture Framework TOGAF* para la gestión del Índice de Calidad Ambiental Urbana - ICAU del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -Min Ambiente, alineada con un modelo integral de gestión de tecnologías de la información IT4+, el cual proporciona una visión estratégica para el análisis y desarrollo de cada uno de los componentes tecnológicos que hacen parte de la presente iniciativa, así como la correlación con el alcance de los objetivos estratégicos de la entidad. La metodología del proyecto está basada en el concepto de Intervención empleando como técnica el análisis de datos y contenido.

PALABRAS CLAVE

Gestión urbana – Arquitectura Empresarial - Índice ambiental urbano



ABSTRACT

The present project developed for the Master in Management of Information Systems and Technological Projects is part of the research group "Tecnológico Ontare", belonging to the research line "Information Technology". In this context, the academic and functional relevance of this project corresponds to a tool for the improvement of the internal processes of the Sectorial and Urban Affairs Directorate, through the proposal of Enterprise Architecture -AE using The Open group Architecture Framework TOGAF for the management of the Urban Environmental Quality Index - ICAU of the Ministry of Environment and Sustainable Development -Min Ambiente, aligned with a comprehensive information technology management model IT4 +, which provides a strategic vision for the analysis and development of each of the components technologies that are part of the present initiative as well as the correlation with the scope of the strategic objectives of the entity. The methodology of the project is based on the concept of intervention using data and content analysis as a technique.

KEYWORDS

Urban management - Business Architecture - Urban environmental index



INTRODUCCIÓN

Con el auge de la evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones, las organizaciones se han venido transformando con una visión más estructurada con objetivos estratégicos, que permiten mejorar las actividades, tareas y procedimientos al generar un valor agregado a través de la implementación de AE con una adecuada gestión de TI. Dentro de este contexto, las entidades de orden nacional del país, han optado por la implementación de soluciones tecnológicas que se encuentran dentro de las nuevas tendencias y que permitan aumentar la eficiencia, transparencia de sus procesos, y mejoramiento de la calidad de los servicios prestados.

En contexto, el presente proyecto está enfocado en desarrollar la Arquitectura Empresarial para el ICAU del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, teniendo en cuenta elementos necesarios para el fortalecimiento institucional haciendo uso de las TI, de conformidad con los lineamientos establecidos dentro de los modelos de gestión de IT4+ del Ministerio de la información y las comunicaciones (MINTIC), así como la implementación de estrategias asociadas al uso de la arquitectura empresarial, con la intención de que proporcione un marco de referencia para el mejoramiento de los procesos internos y la articulación con las entidades del sector.

En este sentido surge la necesidad de proponer un modelo de AE basado en TOGAF que permita a la entidad, generar herramientas para la gestión y construcción del ICAU de manera eficiente y se constituya en el principal referente sobre la calidad ambiental de las áreas urbanas, tanto para entidades territoriales como sectoriales.

Con esta iniciativa se realiza un diagnóstico para la creación de un modelo bajo la arquitectura organizacional TOGAF aplicado en las dependencias TIC en donde se establezca la construcción de lineamientos que permitan establecer un equilibrio entre los objetivos estratégicos y la implementación de Tecnologías de la Información - TI, asegurando la eficiencia de costos de operación, capacidades de respuesta, optimización en la productividad empresarial, entre otros.



Un concepto de alto nivel estratégico es la Arquitectura Empresarial, el cual busca ayudar a los altos directivos con la planificación de mejora continua en los procesos, proporciona herramientas necesarias a la hora de la implementación, obteniendo disminución de costos TI, mejoras en la toma de decisiones logrando integración en las entidades que intervienen. Es por ello que mediante este proyecto en la primera parte del documento, se inicia con la descripción de fundamentos teóricos donde se relacionan los conceptos principales que apoyan la comprensión de la propuesta que se tendrá para MinAmbiente. Se presenta la identificación del problema objeto de estudio, el objetivo general, los objetivos específicos y justificación. El segundo capítulo aborda el marco de referencial que permite ubicar los referentes teóricos, conceptuales y legales, que sustentan la validez del mismo mostrando antecedentes, teorías y conceptos que fundamentan el problema. El tercer capítulo presenta el diagnóstico de componentes de gestión para ICAU realizado para la implementación de AE sobre los procesos estratégicos. El cuarto capítulo especifica la arquitectura empresarial usando el marco de referencia TOGAF el cual plantea las nueve fases del método ADM. El quinto capítulo describe las lecciones aprendidas como un conjunto de aciertos y dificultades presentadas en la transición del proyecto. El capítulo sexto se adjunta las conclusiones, recomendaciones, glosario y acrónimos. El séptimo capítulo cierra con referencias bibliográficas y anexo.



CAPITULO I FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 Problema

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible actualmente cuenta con diversas soluciones tecnológicas adquiridas a lo largo de los años que operan para fines específicos, las cuales proporcionan diversas funcionalidades que posiblemente responden a las nuevas necesidades que requieren las áreas misionales de la entidad, en particular la dirección de Asuntos Ambientales y Urbana para la gestión de los indicadores de calidad de manera más eficiente; no obstante, dichas soluciones tecnológicas se encuentran operando de manera aislada sin alguna interacción de sus funcionalidades, generando desconocimiento y falta de control de la gestión de TI, la cual podría ser estructurada a través de la implementación de modelos de gestión de TI y arquitectura empresarial alineadas con el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Quince años después de la organización del SINA y la conformación de los Grandes Centros Urbanos, continúan identificándose como principales problemas ambientales urbanos la expansión urbana desordenada y descontrolada, la mala calidad ambiental de las áreas urbanas, las altas demandas y consumos de recursos naturales, los problemas de movilidad, la invasión y deterioro del espacio público, los riesgos de origen natural y antrópico, el manejo de los residuos y la contaminación ambiental, asuntos que imponen la revisión y ajuste de los esquemas e instrumentos de planificación y gestión hasta el momento empleados en la gestión ambiental urbana. (MinAmbiente, 2016).

Los problemas de oportunidad, disponibilidad y representatividad de la información de calidad ambiental urbana, en buena parte tienen que ver con la limitada capacidad de las autoridades ambientales y de los entes territoriales en recursos humanos, tecnológicos, cartográficos y financieros. Así mismo se identifica que, ante las necesidades de información ambiental de calidad a escala urbana, se requiere mayor gestión de entidades para acompañar, asistir y concurrir oportunamente a los municipios.



En ellos se destaca en forma generalizada una baja cultura en la generación y reporte de información ambiental urbana por parte de las autoridades ambientales y municipios, evidenciado en las dificultades producir reportes oportunos, así como en la revisión y ajuste recurrente de los mismos. Las áreas urbanas analizadas han dejado de presentar información sobre algunos indicadores o reportar información representativa.

Es así, que dentro de las iniciativas anteriormente mencionadas que se han venido construyendo en el marco de la visión estratégica de Minambiente, se encuentran relacionadas con la generación de herramientas que permiten mejorar la eficiencia de la gestión de las políticas ambientales urbanas, mediante el cual se encuentran identificados mecanismos inherentes a la recolección de información para la toma de decisiones y que conlleva a un avance significativo en la gestión urbana, no obstante la falta de centralización y la deficiencia para obtener datos en tiempo real y seguros incrementa los riesgos a nivel de una gestión eficiente para el análisis y generación de lineamientos a partir de las políticas públicas estructuradas en la entidad. (MinAmbiente, 2015).

En este sentido es fundamental proporcionar herramientas a partir de la implementación de modelos de gestión de TI y arquitectura empresarial, que permitan la generación de valor institucional de una manera consistente y el mejoramiento en el cumplimiento de los objetivos misionales, para los cual se parte del análisis de una serie de escenarios y el planteamiento de la hoja de ruta, con el propósito de describir la evaluación de escenarios que proporcionara a la entidad, una guía estratégica para la implementación de iniciativas y proyectos de TIC, acorde a las mejores prácticas.

Por lo anterior y en búsqueda de una propuesta que permita suplir la necesidad, se presenta la siguiente iniciativa de arquitectura empresarial basada en TOGAF, la cual permitirá identificar las brechas y oportunidades para la captura y centralización de datos suministrados por los entes sectoriales y territoriales y así identificar los escenarios que permitan la toma de decisiones en materia tecnológica a la dirección de asuntos ambientales, sectorial y urbana de la entidad.



1.2. Justificación

Con el ICAU, plan estratégico, misión y visión de El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se deben implementar estrategias que permitan el uso, manejo y distribución de la información así mismo establecer un modelo de flujo de información para atender estos asuntos. Se debe elaborar un modelo de funcionamiento enfocándose en las cambiantes necesidades actuales.

Es por ello que Min Ambiente desarrolló el ICAU, como un instrumento para evaluar la sostenibilidad ambiental de las áreas urbanas, definiendo indicadores que permiten medir y hacer seguimiento a cambios cuantitativos de elementos relevantes de la calidad ambiental urbana, en determinado momento del tiempo o entre periodos de tiempo, en el marco de los objetivos y metas establecidos en la Política de Gestión Ambiental Urbana. (Minambiente 2015).

Por tal motivo es necesario integrar las funciones multidisciplinarias de las diferentes instancias encargadas del diseño de modelos de manejo de la información asegurando un nivel de confiabilidad aceptable dentro del ICAU.

Respecto a lo anterior es pertinente enunciar ciertas estrategias que permitan alcanzar las metas propuestas para la integración de las instancias estableciendo un marco de referencia respecto al estado actual de forma individual y a la proyección integral que se desea alcanzar al incorporar diferentes metodologías de arquitectura empresarial por medio de una estructuración organizacional de las TIC'S

Para la definición de AE y la implementación de modelos de gestión de TI, como se establece en IT4+, es importante contar con una alineación integral en donde no solo se establezca la articulación con el plan estratégico de la entidad y los diferentes planes sectoriales, sino también con otros elementos como: el entendimiento de su función misional, la interpretación de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, las tendencias, las TIC emergentes, los estándares, normas y un componente de cultura organizacional y la gestión del cambio.



Dentro de la articulación propuesta para del modelo de gestión de Minambiente, se han propuesto los 6 dominios establecidos por el marco de referencia de AE: Estrategia TI, Gobierno TI, Arquitectura de Información, Arquitectura de Sistemas de Información, Arquitectura de Servicios Tecnológicos y, Uso y Apropiación, los cuales deben alinearse con el cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados desde la Dirección de Asuntos Ambiental y Urbana, dado que sigue siendo una de las prioridades de la política ambiental del Ministerio por diferentes motivos que se encuentran asociados al número significativo de población asentada en áreas urbanas; las claras tendencias de crecimiento de las grandes ciudades; los efectos que generan las áreas urbanas sobre las regiones y la concentración de problemas ambientales en el territorio urbano.

Lo anterior hace parte de una de las estrategias encaminadas a la centralización y generación de reportes de información para alimentar los Indicadores de Calidad Ambiental Urbana (ICAU), en los cuales Min Ambiente ha realizado un gran esfuerzo en el desarrollo de la gestión de la información, sin embargo, sigue siendo un reto para el país, la construcción y gestión de la información en las decisiones de gestión ambiental urbana, mediante la identificación de algunos modelos que permitan mejorar la eficiencia de los procesos internos y que contribuyan en la centralización y la obtención de la información requerida para avanzar en la construcción y mejora de la calidad de la información para la construcción de dichos índices, por medio de la aplicación de modelos de AE que permitirán identificar dichos elementos, motivo por el cual da apertura a este proyecto. (Minambiente 2015)

Dentro de los objetivos institucionales que hacen parte de la consecución de la visión estratégica de la entidad como ente rector encargado de establecer las políticas públicas ambientales, así como encargado de regular y orientar el ordenamiento ambiental del territorio, para la conservación, recuperación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales de la nación en aras de garantizar el patrimonio natural, se encuentra principalmente el garantizar a través de los lineamientos, la sostenibilidad de las áreas urbanas relacionadas con la gestión sobre la calidad ambiental, los cuales se desarrollan mediante análisis del comportamiento de algunas variables



ambientales representadas en el Índice de Calidad Ambiental urbano (ICAU). (MinAmbiente, 2016).

Si bien, MinAmbiente ha realizado un gran esfuerzo en el desarrollo del ICAU y la gestión de la información con los principales actores involucrados, sigue siendo un reto para el país, la construcción y gestión de la información en las decisiones de gestión ambiental urbana, mediante la identificación de algunos modelos que permitan mejorar la eficiencia de los procesos internos y que contribuyan en la centralización y la obtención de la información requerida para avanzar en la construcción y mejora de la calidad de la información para la construcción de dichos índices, por medio de la aplicación de modelos de AE que permitirán identificar dichos elementos, motivo por el cual da apertura a este proyecto. (Minambiente 2015)

1.2.1. Alcance del proyecto

El alcance general del presente proyecto está orientado en el análisis y la elaboración de una propuesta de AE para la gestión del ICAU para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual proporcione un marco de referencia para la gestión tecnológica del MinAmbiente, necesario para obtener la información requerida de manera eficiente y real para la toma de decisiones como insumo para la construcción del ICAU. Dicha propuesta se desarrollará para la dirección de Asuntos Ambiental Sectorial y Urbana Min ambiente, el cual contará con la participación de los actores involucrados para la construcción del ICAU.

Esta propuesta constituye una fase de planeación inicial que podría ser desarrollada luego en una posterior fase no incluida dentro del presente alcance, la cual hace referencia a la selección e implementación de las alternativas propuesta a partir del análisis realizado en el presente documento.



1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Proponer un modelo de AE basado en TOGAF que permita a la dirección de Asuntos Ambientales y Urbano del Ministerio de Ambiente, generar herramientas para la gestión y construcción del ICAU.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de los componentes asociados a la gestión del índice de calidad ambiental urbano, basado en el modelo de AE propuesto.
- Diseñar un modelo de AE basado en TOGAF, que permita a Minambiente mejorar la eficiencia en los procesos de recolección de información para la construcción del ICAU.
- Documentar las lecciones aprendidas desde la aplicación del modelo de AE para la gestión inteligente del ICAU, como insumo base para el desarrollo de nuevas iniciativas.

1.4 Metodología de investigación

1.4.1. Tipo y diseño metodológico

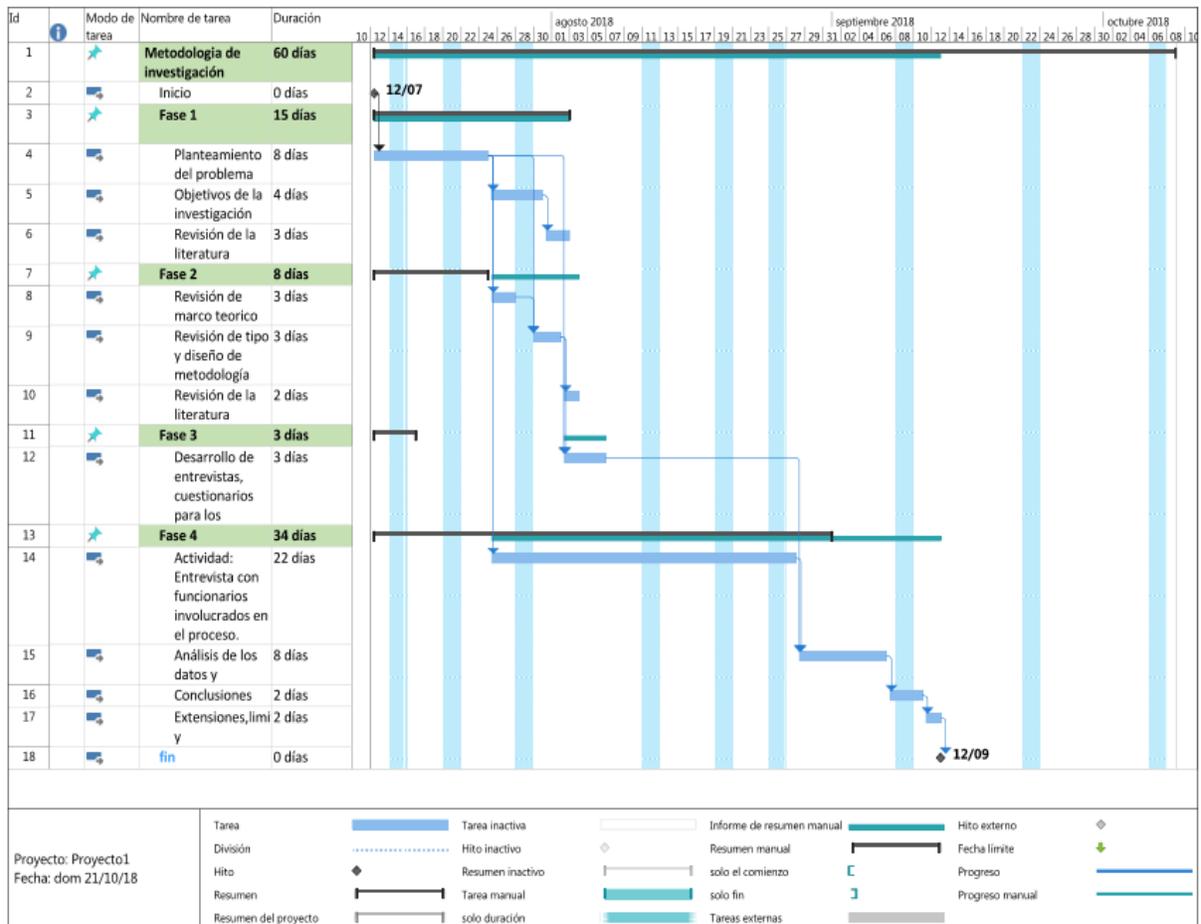
El presente proyecto se encuentra enmarcado dentro de la metodología de intervención capaz de permitir la recolección de información, para el mejoramiento de los procesos internos de Min Ambiente-ICAU donde se expondrá el desarrollo de la propuesta de integración sistemática entre los involucrados.

Dentro de la metodología se describen las tendencias de un grupo o población escogido. Las situaciones en que es conveniente utilizar cada uno y sus aplicaciones. Se enuncian los conceptos de muestra, población y procedimiento de selección de la muestra. Se determina el tamaño adecuado de la muestra en distintas situaciones de investigación. Se obtiene muestras representativas de la población estudiada.

El diagnóstico permitió identificar el estado actual en gestión de proyectos en cada una de las áreas de conocimiento, identificando claramente el nivel de madurez en la administración de proyectos en que estaba ubicada, sus fortalezas y oportunidades de mejora en el corto, mediano y largo plazo.

Cada escenario fue objeto de validación en talleres con el equipo de la Oficina TIC, hasta determinar los grupos de proyectos que, si tenían la pertinencia, viabilidad y que generan valor desde el enfoque. Para ello se elaboró el diagrama de Gantt, ilustración No.1.

Ilustración 1 Diagrama de Gantt - Metodología de investigación



Fuente: Elaboración propia

El desarrollo del levantamiento se basó en el instrumento de tipo cuestionario que fue diligenciado por las dependencias. De manera complementaria se realizaron una serie de talleres con las dependencias, para ahondar más en las necesidades específicas de sistemas de información. Tomando como insumo la identificación de requerimientos de las dependencias, y los lineamientos y capacidades a desarrollar en la implementación de la AE de TIC para



Minambiente, para lo cual se procedió con la consolidación de dichas iniciativas y oportunidades, que cubren los requerimientos y necesidades identificados.

El objetivo de las entrevistas y encuestas realizadas a los funcionarios, además de tener como finalidad el conocimiento del proceso y el levantamiento de requerimientos, pretende evaluar cada objetivo específico así:

OBJETIVO 1: Diagnosticar el estado actual de los componentes asociados a la gestión del índice de calidad ambiental urbano.

Metodología: Para el desarrollo de este objetivo se usó como metodología un diagrama de causa y efecto comúnmente llamado diagrama espina de pescado, para establecer mediante un análisis sistemático la relación entre atributo y variable que ilustra la manera en la cual estos factores pueden estar vinculados.

Entregable: En primera instancia se identifican a los stakeholders involucrados y con las entrevistas se interviene en los procesos internos de ICAU que permitieron determinar el atributo y variables, se valida cuáles de los procedimientos existentes son realizados de forma manual y que a su vez no generan datos digitales y cuales utilizan algún tipo software. Donde arroja como muestra las entidades relacionadas y como es la entrega de información así también se definen los planes de acción al respecto como se muestra en la ilustración No.2.

Ilustración 2 Diagrama de causa y efecto Min ambiente - ICAU



Fuente:

Elaboración propia

En la gráfica se observa la flecha horizontal de dirección izquierda que se refiere al problema que son los indicadores de ICAU, las flechas secundarias en dirección a la flecha central tienen como variables los atributos que intervienen con el problema, el análisis consiste en determinar cada una de las variables del proceso, las causas que en efecto pueden causar variación en la calidad y ocasionar la variación en el atributo y se interviene para definir los planes de acción. (Restrepo, 2017)

OBJETIVO 2: Diseñar un modelo de AE basado en TOGAF, que permita a Minambiente mejorar la eficiencia en los procesos de recolección de información para la construcción del ICAU.

Metodología: Para el desarrollo de este objetivo se usa el diagrama SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*). Mediante este diagrama permite visualizar y entender cada una de las partes e interrelaciones del proceso ya que intervienen elementos clave de la cadena de valor los cuales son los proveedores, las entradas, los procesos, las salidas y los usuarios, identificando inicio y fin de cada proceso, generando propuestas de mejora para la reducción o eliminación de las actividades.

Entregable: Este diagrama documenta de manera sencilla y entendible que permite a Minambiente, mejorar la eficiencia en los procesos de recolección de información para la construcción de ICAU, permitiendo delimitar los alcances del proceso y mostrar la contribución al proceso, como se muestra en la tabla a continuación. (Moreno Jorge, 2018)

Tabla 1 Diagrama de Sipoc - ICAU

DIAGRAMA SIPOC				
PROCESO: GESTIÓN TOMA Y RECOLECCION DE DATOS INDICADORES - ICAU - MINAMBIENTE				
PROVEEDOR (Suppliers)	ENTRADAS (Inputs)	PROCESOS (Processes)	SALIDAS Outputs)	USUARIOS (Customers)
Entidades (sectorial-territorial (externo))	Datos de indicadores	Llamar a Entidades (sectorial -territorial)	Mapa de procesos envió de Indicadores	Servicio al cliente – Minambiente
Minambiente (interno)	Informe de ingreso de datos	Validar datos recibidos	Caracterización de recepción indicadores	Servicio técnico
	Garantía de los datos	Preguntar por fallas	Procedimientos, instructivos, manuales, Folio de fallas	
	Informe final de indicadores	Enviar personal a reparar situación.	Cita de personal técnico	MINTIC
Llamar a entidades	Validar datos enviados por entidades	Preguntar por fallas	Programar citas	Enviar personal a reparar fallas.
				

Fuente: Elaboración propia

Con esta herramienta de diagnóstico de procesos SIPOC, se pronostica y se evalúa el rendimiento, los procesos, las labores y las actividades. Donde se detallan:

Proveedores (Suppliers): En este apartado se determinan si son internos o externos que faciliten los insumos del proceso.



Entradas (Inputs): Se refiere a todos los insumos que entregan los proveedores y se integran el proceso.

Procesos (Processes): Muestra en detalle los pasos que conllevan la toma de indicadores y a su vez en la parte inferior de la ilustración anterior se coloca un diagrama de flujo para ver el proceso desde otra óptica.

Salidas (Outputs): Se representan en documentos o información general.

Usuarios: Corresponde a los stakeholders involucrados en el proceso y quienes recibirán las salidas del proceso.

Al tener estas evaluaciones analizadas, se corrigen los errores que impiden que se avance y se hacen las correcciones necesarias para aumentar en un buen porcentaje en la productividad y la competitividad.

Con la recopilación de información en el diagrama espina de pescado y el diagrama SIPOC y el desarrollo de la AE es parte esencial para el resultado final las lecciones aprendidas que conllevan la sección más crítica considerando las necesidades de MinAmbiente. Esta etapa es la responsable de convertir todas las entradas en salidas y de las salidas depende que los procesos de Minambiente – ICAU tengan feliz término. (Mader, D. 2014) con esto se da entrada al tercer objetivo a continuación.

1.4.2. Procedimiento y técnica seguidos para la recolección de Información PMI PMBOK

Para hallar el diagnostico actual de los componentes asociados a la gestión del índice de calidad ambiental urbano y diseñar un modelo de AE basado en TOGAF se utilizó procedimientos y técnicas basadas mediante entrevistas y encuestas, además de la observación en campo. Las herramientas que se utilizaron para realizar estas fueron internet, portátiles y celulares donde se



grabó la información. Los datos primarios se obtuvieron de las personas que realizan la recepción de información y las personas que realizan el análisis de los indicadores del ICAU.

Adoptando los lineamientos del PMI estipulados en el PMBOK, se realizó una revisión documental de los procesos, áreas de conocimiento, identificado cuales grupos de procesos y áreas de conocimiento aplican a la gestión de proyectos y se conceptualizan, identifican y explican, los procesos y las herramientas para su implementación. Determinando:

Procesos se detallan formatos como acta de Inicio, Cronograma de Trabajo, entrega final a MinAmbiente.

Procedimiento: revisión de procesos internos del ICAU, Instructivos: como cada ente sectorial, territorial maneja la lectura, recolección de datos de los índices para el posterior envío al Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible, Seguimiento y Cierre. Documentación de lecciones aprendidas.

Bases de Conocimiento Corporativo: entre los que se pueden encontrar: Políticas, resoluciones, Leyes; Base de datos de mediciones, archivos de proyectos, información histórica y lecciones aprendidas.

Estrategia: permite poner en orden y asignar los recursos Min ambiente en una posición única y viable fundamentada en sus capacidades y carencias internas ya que anticipa los cambios del entorno (Mintzberg, 2005).

Objetivos o Metas: determinan que es lo que debe lograrse y cuando deben alcanzarse los resultados (Mintzberg, 2005)

Políticas: normas o directrices que expresan los limites dentro de los cuales deberá producirse la acción (Mintzberg, 2005)

Programas: especifican la secuencia progresiva de acciones necesarias para satisfacer los objetivos principales. Expresan de qué forma se lograrán los objetivos dentro de los límites que establece la política (Mintzberg, 2005)

La confiabilidad y validez se soportan mediante la estandarización de recolección de la información, determinación de los procedimientos para la codificación de las respuestas,



impresión de los instrumentos de análisis de los contenidos de los informes ejecutivos en función de los indicadores señalados para cada variable de investigación, impresión de las entrevistas. Validación de contenidos y cuestionarios mediante el juicio de expertos.

La observación activa y pasiva, fue la técnica más utilizada para el proceso de recolección de información y las preguntas realizadas en su mayoría fueron abiertas con el fin de que el encuestado tratara de definir con palabras el proceso y flujo de la información que maneja o administra.

Para realizar el levantamiento de información, se usó la técnica cualitativa, además de la realización de una entrevista. En donde la técnica cualitativa consiste en registros narrativos obtenidos mediante un proceso de observación e interacción con el entorno o con el problema de investigación. Esta técnica utiliza métodos inductivos. En este caso se utilizó el diario de campo para recolectar la información.

Para esto, se tuvieron en cuenta varios aspectos tales como:

- Personas que en su momento van a intervenir directamente con el proceso.
- Situaciones específicas que se presentan diariamente en la realización del proceso.
- Tiempos específicos que se utilizan para cada actividad dentro del proceso.
- Lugar y recursos que se darán para la AE.

1.4.3 Descripción metodología TOGAF

Proponer un modelo de AE basado en TOGAF que permita a la dirección de Asuntos Ambientales y Urbano del Ministerio de Ambiente, generar herramientas para la gestión y construcción del ICAU es el objetivo general de este proyecto y se describe a brevemente la metodología TOGAF que es un marco de trabajo que proporciona métodos y herramientas para asistir y facilitar la aceptación, producción, uso y mantenimiento de una arquitectura de empresa. Está basado en un modelo de proceso iterativo soportado por las mejores prácticas en este campo y un conjunto reutilizable de activos arquitecturales. TOGAF permite el desarrollo de arquitecturas desde cero a través de su ciclo ADM, pero esto sólo es una parte del potencial de



este marco de trabajo. Para facilitar el desarrollo de arquitecturas TOGAF permite la reutilización de componentes o activos de arquitecturas ya desarrolladas (descripciones, modelos, patrones de diversas fuentes, etc.) y su utilización dentro del ciclo ADM para la construcción de una nueva arquitectura. Consta de tres pilares fundamentales: el Método de desarrollo de arquitecturas (ADM), el Espectro continuo de empresa y el Repositorio de arquitecturas.

ADM es el núcleo de TOGAF y consiste en una propuesta paso a paso que guía el proceso de desarrollo y uso de una arquitectura de empresa. Es un proceso iterativo que tiene en cuenta los requisitos de negocio en todos los pasos de la metodología. Permite el diseño y desarrollo de arquitecturas, pero también su prueba y realización. Para ello a lo largo del proceso se establecen entregables, artefactos y bloques constructivos que van permitiendo el análisis y la evaluación de la arquitectura de forma continua. El ADM define una secuencia de diez fases para, a partir de los requisitos de negocio, establecer el marco de trabajo, desarrollar el contenido de la arquitectura y llevar a cabo la realización de la misma. Este proceso incluso tiene en cuenta los posibles planes de migración necesarios para sustituir los sistemas actuales de la empresa a la arquitectura obtenida con TOGAF. Cada fase define unos objetivos a realizar, así como sus entradas y salidas, y el desarrollo de cada fase se lleva a cabo mediante un conjunto de pasos o actividades específicos.

El Repositorio de arquitectura TOGAF almacena estos activos, pero es el Espectro continuo de empresa el que proporciona el marco de trabajo y contexto para soportar la herencia de dichos activos. Este mecanismo permite describir cómo soluciones genéricas (los activos) pueden ser heredadas y especializadas para satisfacer los requisitos de una organización particular. El Espectro es una herramienta para categorizar material arquitectural y modelos de referencia disponibles en la industria.

Estos elementos evolucionarán desde lo que se denominan arquitecturas fundamentales y genéricas a las arquitecturas específicas de organización que son las que se pretenden desarrollar con el ciclo ADM. La implementación práctica del Espectro tomará la forma de un Repositorio de arquitectura e incluirá arquitecturas de referencia, modelos y patrones. El Repositorio de



arquitectura puede ser utilizado para almacenar diferentes tipos de soluciones arquitecturales en diferentes niveles de abstracción y creadas usando el ciclo ADM. De esta forma, TOGAF facilita la cooperación entre participantes y desarrolladores a diferentes niveles.

A través de este mecanismo y el Espectro continuo, se anima a la herencia de recursos y activos arquitecturales existentes en el desarrollo de la arquitectura específica para una organización. El ADM describe un proceso que opera a múltiples niveles de la organización y que produce salidas que se almacenan en el Repositorio de arquitectura. El Espectro es el encargado de darle una coherencia a los modelos y activos arquitecturales, especificando los bloques constructivos, las relaciones entre ellos, así como las restricciones o requisitos que se plantean en el ciclo de desarrollo de la arquitectura.

1.4.4 Metas cumplimientos y limitaciones

- Integrar en una única plataforma los procesos de Indicadores directos e indicadores indirectos.
- Asegurar la rentabilidad del 100% de los proyectos mediante la implementación de un sistema de alertas que permita detectar y notificar posibles desviaciones en costes y tiempos de proyectos.
- Proporcionar reportes en línea que permitan conocer la situación real del 100% de los indicadores.
- Reducir en un 100% la labor manual en cuanto a la elaboración de reportes de costes y tiempos de proyectos.
- Estandarizar y documentar el 100% de las actividades dentro de los indicadores.

Limitaciones

- Carencia de herramientas tecnológicas
- Carencia de información cartográfica actualizada
- Carencia de recurso humano calificado



- El ICAU no proporciona alertas ni herramientas para conocer situación real de los indicadores directos e indicadores indirectos.
- Alta dependencia de Hoja en formato Excel para lectura de análisis de indicadores directos e indicadores indirectos.

OBJETIVO 3: Documentar las lecciones aprendidas desde la aplicación del modelo de AE para la gestión inteligente del ICAU, como insumo base para el desarrollo de nuevas iniciativas.

Metodología: Para el desarrollo de las lecciones aprendidas se usó el After Action Review (AAR), herramienta intuitiva que a través de reuniones estructuradas con los stakeholders del proceso se analizan las actividades en función de los objetivos, expectativas y resultados logrados (Que sucedió?, por qué sucedió?, y como puede mejorarse?, de forma rápida, flexible e informal.

Las lecciones aprendidas según el BID son “Conocimiento o entendimiento ganado por medio de la reflexión sobre una experiencia o proceso, o conjunto de ello. Esta experiencia o proceso puede ser negativa o positiva”.

Entregable: Desde esta premisa en cada reunión realizada se tenía en cuenta el tema a tratar, con el tiempo estimado, las personas involucradas en el proceso. Para ello se toman en cuenta las recomendaciones por ellos descritas, teniendo en cuenta el rol, recursos, condiciones como se muestra en la tabla 2. (BID 2017).

Tabla 2 Requerimiento para usar una AAR

Roles	Recursos	Condiciones	Recursos a tener en cuenta en la reunión	Recursos a tener en cuenta después de la reunión	Recursos a tener en cuenta en las conclusiones
Facilitador	Salón de reuniones	Tiempo para reflexión	Qué se esperaba que sucediera? – Breve descripción del plan (lo propuesto)	Reportar AAR y recomendaciones específicas para la acción (SARs) identificadas	Aspectos positivos / fortalezas del método?
Documentador	Libretas de apuntes	Participación voluntaria	Qué sucedió en realidad? – Identificar hitos o momentos críticos (pre-durante-post) – Construir “línea de tiempo	Validar reporte con participantes	Aspectos negativos / debilidades?
Participantes	Computador	Dialogo horizontal	Qué se puede aprender y mejorar? (SARs) – Análisis de momentos críticos: • Qué funcionó bien y por qué? • Qué no funcionó bien y por qué? • Qué podría mejorarse y cómo?	Diseminar report	Formulario de evaluación
	Celulares	Experiencia compartida		Usar reporte de AAR en planeación (insumo)	
		Visión común sobre necesidad de mejora			

Fuente: Elaboración propia basada en (BID 2017).

La confiabilidad y validez se soportan mediante la estandarización de recolección de la información, determinación de los procedimientos para la codificación de las respuestas, impresión de los instrumentos de análisis de los contenidos de los informes ejecutivos en función de los indicadores señalados para cada variable de investigación, impresión de las entrevistas. Validación de contenidos y cuestionarios mediante el juicio de expertos.



La observación activa y pasiva, fue la técnica más utilizada para el proceso de recolección de información y las preguntas realizadas en su mayoría fueron abiertas con el fin de que el encuestado tratara de definir con palabras el proceso y flujo de la información que maneja o administra.

Para realizar el levantamiento de información, se usó la técnica cualitativa, además de la realización de una entrevista. En donde la técnica cualitativa consiste en registros narrativos obtenidos mediante un proceso de observación e interacción con el entorno o con el problema de investigación. Esta técnica utiliza métodos inductivos. En este caso se utilizó el diario de campo para recolectar la información.

Para esto, se tuvieron en cuenta varios aspectos tales como:

- Personas que en su momento van a intervenir directamente con el proceso.
- Situaciones específicas que se presentan diariamente en la realización del proceso.
- Tiempos específicos que se utilizan para cada actividad dentro del proceso.
- Lugar y recursos que se darán para la AE.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Arquitectura TI Colombia

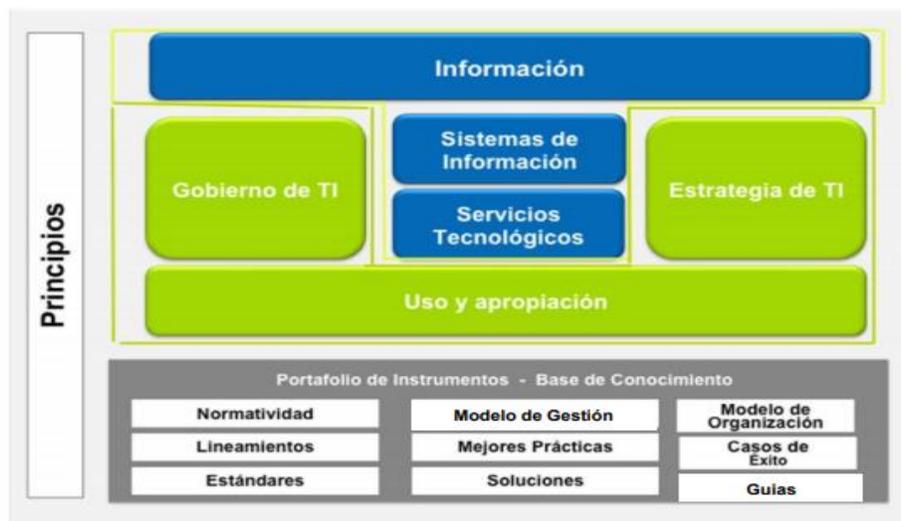
La Arquitectura TI le permite al Estado ser más eficiente al unir los esfuerzos de sus entidades la cual basada en el Marco de Referencia que alinea la gestión TI con la estrategia del Estado e incluye las arquitecturas sectoriales y territoriales y un modelo de uso y apropiación. (Arquitectura TI, 2018)

Min TIC diseñó y está implementando la Estrategia de Gobierno en línea, soportada en la construcción de la Arquitectura TI del Estado y en el modelo de gestión estratégica con TI; todo esto para organizar las tecnologías de la información de acuerdo con la estrategia de cada sector, de cada región y de un solo país.

La estructura del Marco de Referencia de AE para el Estado Colombiano está compuesta por los siguientes elementos de la ilustración 3:

- a) Principios
- b) Dominios
- c) Base de conocimiento

Ilustración 3 Estructura Marco de referencia de AE para la gestión de TI en Colombia



Fuente.: MinTic



Dominio de Estrategia de TI: define estándares y lineamientos para diseñar la estrategia de TI y lograr su alineación con las estrategias del Estado y el sector a la que pertenece.

Dominio de Información: define estándares y lineamientos para la gestión de información como principal generador de valor estratégico para la entidad, comprende la definición de los siguientes aspectos: diseño de los servicios de información, la gestión de la calidad de la misma, la gestión del ciclo de vida del dato y de información, el análisis de información y el desarrollo de capacidades para el uso estratégico de ésta.

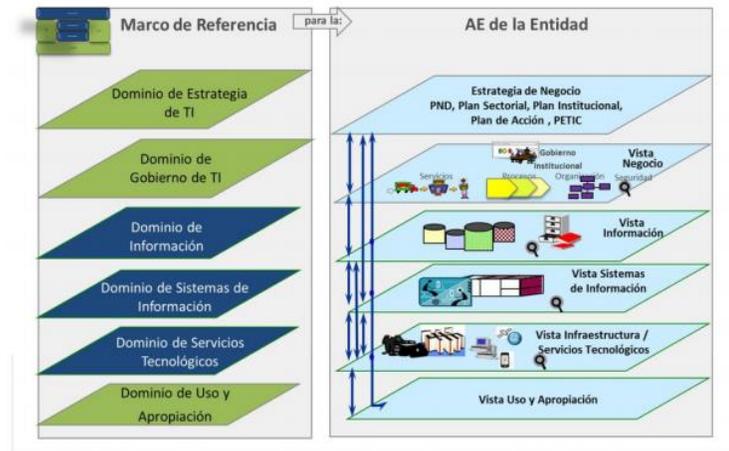
Servicios Tecnológicos: define estándares y lineamientos para la gestión de la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas y los servicios de información, así como los servicios requeridos para su operación. Comprende la definición de la infraestructura tecnológica, la gestión de la capacidad de los servicios de TI, la gestión de la operación y la gestión de los servicios de soporte.

Dominio de Sistemas de Información: define estándares y lineamientos para la gestión de los sistemas de información, incluyendo su arquitectura, ciclo de vida, las aplicaciones que los conforman y los procesos de implementación y soporte.

Dominio de Gobierno de TI: define estándares y lineamientos para diseñar e implementar esquemas de gobernabilidad de TI, alinear los procesos de la entidad con los del sector, incorporar políticas de TI en las entidades, incorporar procesos para la gestión de TI, gestión por procesos de TI, estructura organizacional de TI, gestión de proveedores y gestión de proyectos. Diseño y Especificación del Marco de Referencia. - Diseño Detallado. Marco de Referencia de AE para la Gestión de Tecnologías de la Información (TI), a Adoptar en las Entidades del Sector Público Colombiano.

Dominio de Uso y Apropiación: define estándares y lineamientos para el Uso y Apropiación de TI el cual incluye a gestión del cambio y gestión de grupos de interés como se muestra en la ilustración 4:

Ilustración 4 Modelo de contexto de los dominios

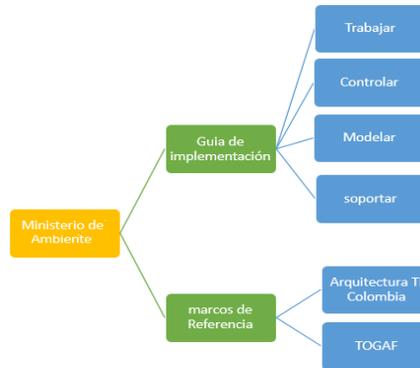


Fuente: MinTic

Para ello se toman los marcos de referencia TOGAF y Arquitectura TI Colombia donde se establecen fases que contienen actividades y tareas.

- Trabajar: Corresponde a las fases, actividades y tareas del marco de referencia de AE.
- Modelar: Corresponde a todos los componentes que se pueden diseñar en la AE, ejemplo de estos son los modelos UML, diagramas de flujo, diagramas de procesos, diagramas de componentes, entre otros. (UML, 2018)
- Controlar: Corresponde a todos los procesos y procedimientos que permiten hacer seguimiento, ejemplo de esto pueden ser las actas, los indicadores, las evaluaciones, entre otros.
- Soportar: Corresponde a todas las herramientas que pueden soportar la AE, ejemplo de esto, formatos de actas, listas de chequeo, aplicaciones, repositorios, entre otros. Como se muestra en resumen en la ilustración 5:

Ilustración 5 Componentes de Implementación



Fuente: Elaboración propia

Componentes de Implementación

A continuación, se definen los componentes presentados en la tabla 3 de la implementación y su interacción, donde se explica la importancia cómo esta apoya la implementación de AE, en el marco del cumplimiento de los objetivos estratégicos Min ambiente, bajo el enfoque de la gestión de calidad ambiental urbana, que comprende el seguimiento de los indicadores establecidos para la toma de decisiones y el establecimiento de priorización de metas en materia ambiental, y la generación de insumos para la medición y seguimiento a cambios relevantes que se presenten a partir del análisis de información, los cuales permitirán apoyar el proceso.

Tabla 3 Componentes de implementación

COMPONENTE	DEFINICIÓN
Implementación	<p>La Arquitectura Empresarial es una herramienta que permite la fácil interacción con la arquitectura empresarial enfocada directamente en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p> <p>Ofreciendo lineamientos simples que permitan apoyar a los equipos definidos en la IE a implementar arquitectura empresarial.</p> <p>Se enfoca en recomendar estrategias basadas en las cuatro componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Forma de trabajar Forma de modelar Forma de controlar

	Forma de soportar
	Adicionalmente recomienda lo que puede o no se puede hacer en cada fase si lo requiere. Está elaborada para su fácil entendimiento y cuenta con una herramienta de análisis de los indicadores de las diferentes lecturas que se realizan a nivel nacional y un documento soporte.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Representa las necesidades particulares, los involucrados y los objetivos estratégicos del Ministerio y como estos son interpretados para diseñar la forma más adecuada para que se adapte a las necesidades del sector.
Marco de referencia	Representa los marcos de referencia de arquitectura empresarial (TOGAF-Arquitectura TI Colombia) de donde se establecen las fases son las estrategia clave para la implementación.

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 IT4

El modelo de gestión sobre el que se construyó la Estrategia TI para Colombia es IT4+®. Éste es un modelo resultado de la experiencia, de las mejores prácticas y lecciones aprendidas durante la implementación de la estrategia de gestión TIC en los últimos 10 años. IT4+® es un modelo integral que está alineado con la estrategia empresarial u organizacional y permite desarrollar una gestión de TI que genere valor estratégico para la organización y sus clientes.

El modelo busca que la tecnología contribuya al mejoramiento de la gestión apoyando los procesos para alcanzar una mayor eficiencia y transparencia en su ejecución, para que facilite la administración y el control de los recursos y brinde información objetiva y oportuna para la toma de decisiones en todos los niveles. Permite la alineación de la gestión de TI con los objetivos estratégicos de la entidad, el aumento la eficiencia de la organización y la mejora de la forma como se prestan los servicios misionales y usa elementos las siguientes estrategias. (Mintic, 2018)

Estrategia de gestión

El Plan Estratégico de TI (PETI) define las estrategias de gobierno en cuanto a TI, sistemas de información, servicios tecnológicos y del uso y apropiación de los anteriores. El modelo de gestión que apoya el PETI garantiza el valor estratégico de la capacidad y la inversión en



tecnología realizada por el Estado. Dicho modelo además incluye la estrategia organizacional y las necesidades del negocio de TI. (Mintic, 2018)

Gobierno TI

La estrategia de tecnología debe estar estrechamente ligada a las estrategias y políticas organizacionales del Estado o las entidades del sector. Para apoyar la construcción de un Gobierno TI es fundamental desarrollar un plan normativo y legal, las políticas organizacionales, los procesos, el modelo de gobierno y los mecanismos de compras y contratación de la entidad. (Mintic, 2018)

Gestión de Información

La información se usa para responder a las necesidades de una organización, ya sea para tomar decisiones, para los procesos o para los grupos de interés. Para apoyar las decisiones, basadas en la información que se extrae de las fuentes habilitadas, es necesario fomentar el desarrollo de la capacidad de análisis en las personas que definen las políticas, estrategias y mecanismos de seguimiento, evaluación y control. Además, para dicho proceso se debe contar con herramientas orientadas al seguimiento, análisis y a la presentación y publicación. (Mintic, 2018)

Sistemas de información

Para soportar los procesos misionales y de apoyo en una organización es importante contar con sistemas de información que se conviertan en fuente única de datos útiles para apoyar o argumentar las decisiones corporativas. (Mintic, 2018)

Servicios tecnológicos

Para disponer los sistemas de información es necesario desarrollar la estrategia de servicios tecnológicos que garantice su disponibilidad y operación. La gestión de tecnología debe proveer un servicio permanente que beneficie a todos los usuarios, tanto internos como externos. (Mintic, 2018)



Uso y Apropiación

Vincular a las personas y desarrollar una cultura o comportamientos culturales que faciliten la adopción de tecnología es esencial para que las inversiones en TI sean productivas; para ello se requiere realizar actividades de fomento que logren un mayor nivel de uso y apropiación. (Mintic, 2018)

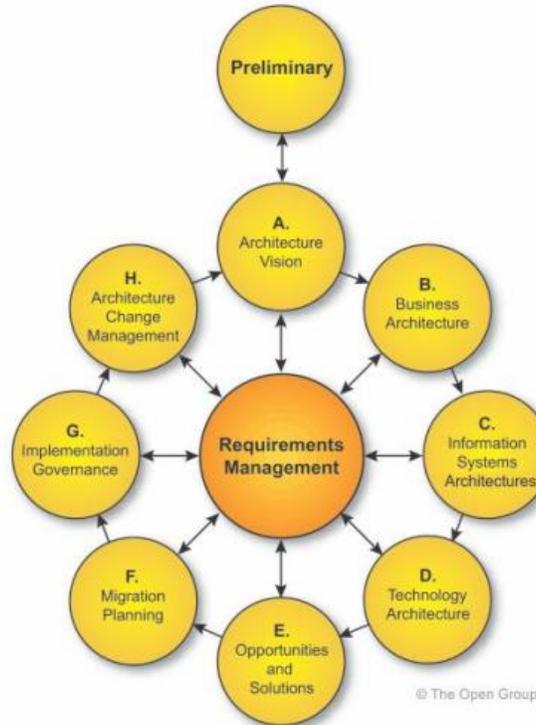
2.1.3 TOGAF

De acuerdo a los beneficios que proporciona la AE en las organizaciones, es necesario contar con un marco de trabajo que ayude en su establecimiento y gestión. El marco propuesto por TOGAF proporciona un conjunto detallado de métodos y herramientas para la aceptación, producción, uso y mantenimiento de arquitecturas empresariales dentro de una entidad basándose en un modelo de proceso iterativo soportado por un conjunto de buenas prácticas y un conjunto reutilizable de activos arquitecturales existentes. TOGAF hace uso del método ADM para el desarrollo y la gestión del ciclo de vida de una AE. Este método es iterativo en todo el proceso donde se consideran el alcance, los detalles, el plan y los hitos y están compuesto de 8 fases, como lo muestra la ilustración 6. A continuación, se presenta la descripción de cada una de las fases del método ADM de TOGAF.

Fase Preliminar: Emprende las actividades de iniciación y preparación requeridas para crear la capacidad arquitectónica incluyendo la adaptación de TOGAF, la selección de herramientas y la definición de los principios de arquitectura.

Gestión de Requerimientos: Cada etapa del proyecto de TOGAF está basada en los requerimientos del negocio, incluyendo su validación. Los requerimientos se identifican, se almacenan y se gestionan al ingreso y egreso de las fases relevantes del ADM, las cuales eliminan, abordan y priorizan los requerimientos.

Ilustración 6 Fases del método ADM de TOGAF



Fuente: <http://www.opengroup.org/>

Visión de la Arquitectura: Establece el alcance, las limitaciones y expectativas de un proyecto de TOGAF. Crea la visión de la arquitectura, identifica a los interesados, valida el contexto del negocio y crea la declaración de trabajo de la arquitectura. Obtiene aprobaciones.

Arquitectura de Negocio: Esta arquitectura provee las bases para el entendimiento del entorno del negocio y que servirán, posteriormente, para el alineamiento de las estrategias de la organización con procesos e iniciativas de TI.

Arquitectura de Sistemas de la Información: Esta arquitectura provee un mapa de trazabilidad entre aplicaciones y datos de la entidad.



Arquitectura Tecnológica: Esta arquitectura provee un mapa de componentes de TI (hardware y software) requeridos para mantener las aplicaciones implantadas en la entidad.

Oportunidad y Soluciones: Realiza la planificación de la implementación inicial y la identificación de medios de entrega para los bloques de construcción identificados en las fases anteriores. Determina si se requiere un enfoque incremental, y si así fuera, identifica las arquitecturas de transición.

Planificación de la migración: Desarrolla el plan detallado de la implementación y migración que aborda como moverse de la arquitectura de línea base a la arquitectura destino.

Gobierno de la implementación: Proporciona supervisión arquitectónica para la implementación. Prepara y publica contratos de arquitectura. Asegura que el proyecto de implementación este en conformidad con la arquitectura.

Gestión de cambios de la arquitectura: Proporciona seguimiento continuo y un proceso de gestión de cambios para asegurar que la arquitectura responda a las necesidades de la empresa y que se maximice el valor de la arquitectura para el negocio. (The Open Group -TOGAF, 1995-2018).

2.1.4 Índice de Calidad Ambiental Urbana - ICAU

El ICAU, permite agregar y analizar información sobre los elementos más relevantes del estado de la calidad ambiental en las áreas urbanas, en el marco de los objetivos y metas establecidos en la Política de Gestión Ambiental urbana. (Minambiente 2015)

Un índice se define como una expresión numérica, adimensional, que resulta de la fusión o agregación de varias variables seleccionadas por su representatividad y ponderación dentro del mismo. El ICAU se ajusta a las competencias constitucionales y legales asignadas a las



autoridades ambientales y entes territoriales, de tal forma que con el mismo no se les establece a los responsables nuevas funciones o actividades complementarias que no se encuentren en el marco de sus competencias o que no sean compatibles con la formulación y seguimiento de los instrumentos de planificación ambiental y territorial. Además, cada uno de los indicadores que lo componen se sustenta en normas específicas que respaldan la existencia de los datos o las fuentes de información. (Minambiente 2015)

Se compone de indicadores simples que reflejan la situación ambiental de las áreas urbanas y cuya información principal puede ser extraída de instrumentos de planeación ambiental o territorial y están disponibles en bases nacionales, regionales o locales. Igualmente, la iniciativa presenta coherencia y correspondencia con las propuestas que sobre el mismo tema se vienen desarrollando a nivel nacional e internacional. Adicionalmente, es una herramienta que permite evaluar el progreso de una situación específica, soportar las decisiones de política pública, hacer comparaciones entre áreas urbanas y se puede constituir en un referente institucional y social sobre el estado del ambiente de las áreas urbanas colombianas. (Minambiente 2015). El ICAU es un instrumento que permite:

- Evaluar el comportamiento de un indicador simple en el tiempo
- Evaluar el comportamiento de un área urbana en el tiempo
- Soportar la toma de decisiones relacionadas con la implementación de Políticas, en especial de Gestión Ambiental Urbana y el mejoramiento de la calidad ambiental urbana
- Incidir en el comportamiento de la sociedad, mediante la comunicación de sus resultados

Para la implementación del ICAU, Min ambiente definió grupos de áreas urbanas con características similares, teniendo en cuenta principalmente el tamaño de la población de la ciudad, las problemáticas ambientales identificadas y la disponibilidad de información, resultando los siguientes grupos (Minambiente 2015):

- Áreas urbanas con población superior a 500.000 habitantes.
- Áreas urbanas con población entre 100.000 y 500.000 habitantes.



- Áreas urbanas con población inferior a 100.000 habitantes.

Con el reporte del ICAU se espera brindar al país información de calidad ambiental urbana de por lo menos 128 ciudades, las cuales cuentan con una población urbana total de 29.763.961 habitantes, es decir el 63,2% de la población total nacional. De este total, el 29,1% corresponde a áreas urbanas con población entre 100.000 y 500.000 habitantes. Vale mencionar que el ICAU permite la comparación entre áreas urbanas con población similar, siempre y cuando se midan los mismos indicadores en cada una de las ciudades y la metodología de cálculo sea la misma. Durante el proceso de selección e identificación de los indicadores que hacen parte del ICAU, se estableció la conveniencia de diferenciar dos grupos, acorde con los siguientes criterios (Minambiente 2015):

- **Indicadores directos:** relacionados con las funciones de las autoridades ambientales y políticas ambientales, cuya generación es responsabilidad directa de las autoridades ambientales correspondientes.

- **Indicadores indirectos:** relacionados con competencias y políticas diferentes a las ambientales, pero sobre calidad ambiental, cuya generación es responsabilidad directa de las entidades territoriales, empresas de servicios públicos, entre otras. (Minambiente 2015)

2.1.5 Project Management Body of Knowledge - PMBOK

El PMBOK, en español la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos es una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos producida por el *Project Management Institute* (PMI). Proporciona pautas para la dirección de proyectos tomados de forma individual. (Project Management Institute, 2018)

Define la dirección de proyectos y otros conceptos relacionados. El PMBOK documenta la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un



proyecto individual, e identifica los procesos de la dirección de proyectos que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo.

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento, Control y Cierre. (Project Management Institute, 2018).

Estos procesos se aplican globalmente y en todos los grupos de negocios o industriales. Se debe entender como una recopilación de buenas prácticas debido a que la creciente aceptación de la dirección de proyectos indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas adecuados puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto.

Dirigir un proyecto por lo general implica: Identificar requisitos, abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y se efectúa el proyecto y equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con el alcance, la calidad, el tiempo y los costos

2.2 Marco legal

El ICAU se ajusta a las competencias constitucionales y legales asignadas a las autoridades ambientales y entes territoriales, de manera que no se están estableciendo, para los responsables, nuevas funciones o actividades complementarias que no se encuentren en el marco de sus competencias ambientales y de desarrollo o que no sean compatibles con la formulación y seguimiento a los instrumentos de planificación ambiental y territorial. (Minambiente 2015)

El marco legal que respalda la existencia de ICAU como el que se propone, se sustenta, en las funciones de autoridad ambiental, establecidas en el Artículo 31 de la ley 99 de 1993, como las relacionadas con la participación en procesos de ordenamiento territorial, para asegurar la incorporación del factor ambiental, numeral 5 o lo correspondiente con el desarrollo de estudios



e investigaciones ambientales, numeral 7, así mismo, la responsabilidad de promoción y desarrollo de la participación comunitaria, numeral 3 y la función de evaluación, control y seguimiento ambiental al uso de los recursos naturales renovables, numeral 12. En cuanto a las funciones de los municipios y distritos, se puede destacar en particular que la Ley 136 de 1994, señala en el Artículo 3 la responsabilidad en la planificación del desarrollo económico, social y ambiental, numeral 4 y la responsabilidad en el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, numeral 6.

De la misma manera, en la Ley 142 de 1994, Artículo 5, se define la competencia de los municipios en cuanto a la prestación de los servicios públicos, indicando a los municipios y distritos, en forma directa o a través de los prestadores de servicios, la obligatoriedad de reporte de la información sobre los consumos por tipo de suscriptor. (Minambiente 2015)

En cada uno de los indicadores seleccionados se incluyen normas específicas que respaldan la existencia de los datos o las fuentes de información. Es así como el ICAU recoge información de obligaciones existentes como es el caso del indicador de Área Verde Urbana, que hace parte de los compromisos de reporte de los países que forman parte de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo Sostenible, ILAC. (Minambiente 2015)

Otros indicadores de calidad ambiental corresponden a los establecidos en las resoluciones de indicadores mínimos, tanto los definidos como de gestión, ambientales y de desarrollo sostenible, entre los cuales se pueden mencionar la calidad del aire, calidad del agua, áreas protegidas incluidas en el Plan de Ordenamiento Territorial con Plan de Manejo Ambiental, residuos sólidos reutilizados y consumo de agua. Por último, en cuanto al manejo y custodia de la información que se utilice para el reporte y gestión de la información del ICAU, éste se ajustará a lo que defina Min ambiente en materia de sistemas de seguridad de la información, de acuerdo con los lineamientos distados por el programa de Gobierno en Línea. (Minambiente 2015)

Finalmente la Política de Gestión Ambiental Urbana, fue propuesta para todo el territorio nacional y está orientada a definir principios e instrumentos de política pública, que permitan manejar y gestionar el medio ambiente al interior del perímetro de las grandes, medianas y pequeñas áreas urbanas, acorde con sus características específicas y sus problemáticas



ambientales actuales, contribuyendo desde lo ambiental, con directrices que facilitan y orientan la gestión, y a su vez aporta al logro de los objetivos de política urbana, los cuales se orientan a la consolidación de ciudades más compactas, más sostenibles y más equitativas. MinAmbiente, adoptó la Política de Gestión Ambiental Urbana, en la que se establecen directrices para el manejo sostenible de las áreas urbanas, orientadas principalmente a la armonización de las políticas ambientales y de desarrollo urbano, así como al fortalecimiento de espacios de coordinación interinstitucional y de participación ciudadana, con el fin de avanzar hacia la construcción de ciudades sostenibles, como lo muestra la tabla 4. (Minambiente 2015)

Tabla 4 Referentes Legales de la Política Ambiental Urbana de Colombia

POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL URBANA EN COLOMBIA	
CALIDAD DEL AIRE	
En Colombia, el monitoreo y control de la contaminación atmosférica ha tomado día a día mayor relevancia, debido a que, según cifras de la Organización Mundial de la Salud, una de cada ocho muertes ocurridas a nivel mundial, es ocasionada por la contaminación del aire.	
<i>NORMATIVIDAD</i>	<i>ESTABLECE</i>
RESOLUCIÓN 2254 DE 2017	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones
RESOLUCIÓN 650 DE 2010.	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire”
RESOLUCIÓN 2154 de 2010.	Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones
RESOLUCIÓN 0610 DE 2010	la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia
DECRETO 02/1982.	El Control de Emisiones Atmosféricas y estipula las normas y parámetros de la calidad del aire y los rangos y límites permisibles de emisión.
DECRETO 2206/1983.	La vigilancia, Control y Sanciones sobre emisiones atmosféricas. Sustituye el Capítulo XVI de la vigilancia, el control y las sanciones del Decreto 02 / 82 sobre emisiones atmosféricas.
DECRETO 948/1995	La protección y Control de la calidad del aire. Reglamenta la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
RESOLUCIÓN 898/1995	Los criterios ambientales para los combustibles. Define los criterios de calidad de combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas.
RESOLUCIÓN 1351/1995.	Se adopta la declaración denominada informe de estado de emisiones.
RESOLUCIÓN 005/1996.	Niveles permisibles de emisión de fuentes móviles terrestres. Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o Diésel y define los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones



RECURSO HIDRICO	
Se incluyen las principales normas vigentes relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico y que son relevantes para su uso, protección, conservación y manejo. (Minambiente, 2013)	
<i>NORMATIVIDAD</i>	<i>ESTABLECE</i>
DECRETO 1541/1978.	Reglamenta las concesiones de aguas superficiales y subterráneas exploraciones de materia de arrastre y ocupaciones de cauce.
DECRETO 1681/1978.	Reglamento sobre los recursos hidrobiológicos.
21 LEY 09 DE 1979	Conocida como Código Sanitario Nacional.
DECRETO 2105/1983	Potabilización del agua. Reglamenta su potabilización y su suministro para consumo humano.
DECRETO 1594/1984	Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre los residuos líquidos
DECRETO 605 DE 1996	Sobre la potabilización del agua y su suministro para consumo humano
DECRETO 901 DE 1997	Establece las tasas retributivas por vertimiento líquidos puntuales a cuerpos de agua. Reglamenta el vertimiento para DBO y SST.
LEY 373 DE 1997	Establece el uso eficiente y ahorro del agua. Reglamenta el uso y ahorro del agua
RESOLUCIÓN 3956 DE 2009 SDA	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital". (Minambiente, 2013)
RESOLUCIÓN 3957 DE 2009 SDA	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.
RESOLUCIÓN - DECRETO - LEYES ACTUALES	http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/normativa-recurso-hidrico
RESIDUOS SÓLIDOS	
Los planes de gestión integral de residuos permitirán a los municipios mejorar el manejo de los residuos, incrementar el reciclaje, mejorar las condiciones de limpieza de sus ciudades, incluir y formalizar a la población recicladora en la actividad de aprovechamiento, identificar la posibilidad de hacer proyectos regionales y en general mejorar la planeación del manejo de los residuos sólidos en el corto, mediano y largo plazo.	
<i>NORMATIVIDAD</i>	<i>ESTABLECE</i>
RESOLUCIÓN 2309/1986.	Para manejo de Residuos especiales. Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales.
22 RESOLUCIÓN 541 DE 1994.	Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros. Regula las anteriores actividades sobre escombros, materiales, elementos de concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.



Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al territorio nacional.
Decreto 4741 de 2005	Manejo de residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1609 de 2002	Manejo y transporte de mercancías peligrosas.
Resolución 1362 de 2007	Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
Decreto 1713 de 2002	Prestación del servicio público de aseo.
Decreto 2676 de 2000	Gestión Integral de residuos hospitalarios.
Resolución 1164 de 2002	Manual de procedimientos para la gestión de residuos hospitalarios y similares.
Resolución 1511 de 2010	Sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas.
Resolución 1512 de 2010	Sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos.
Resolución 371 de 2009	Planes de gestión de devolución pos consumo de medicamentos.
Resolución 372 de 2009	Planes de gestión de devolución pos consumo de baterías usadas plomo-ácido.
RUIDO	
<p>Dentro de la problemática ambiental de las grandes ciudades, el ruido es considerado uno de los impactos ambientales que más afectan a la población en forma directa, causando problemas auditivos y extra auditivos.</p> <p>En Bogotá D.C. las fuentes móviles (tráfico rodado, tráfico aéreo, perifoneo) aporta el 60% de la contaminación auditiva. El 40% restante corresponde a las fuentes fijas (establecimientos de comercio abiertos al público, pymes, grandes industrias, construcciones, etc.)</p>	
<i>NORMATIVIDAD</i>	<i>ESTABLECE</i>
RUIDO RESOLUCIÓN NO. 627/06 MAVDT	Se adopta la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (parámetros permisibles, procedimientos técnicos y metodológicos para la medición de ruido, presentación de informes, y otras disposiciones).
RESOLUCIÓN DAMA NO. 185/99	Establece condiciones generales para la obtención de permisos de perifoneo en el Distrito Capital.
RESOLUCIÓN DAMA NO. 832/00	Establece la clasificación empresarial por impacto sonoro UCR que permite valorar las industrias y establecimientos, respecto a su nivel de generación de ruido.
Ley 715 de 2001. Competencias Sector, Educación y Salud	Competencias de inspección, vigilancia y control de factores de riesgo que afecten la salud humana presentes en el ambiente, en coordinación con las autoridades ambientales: Vigilar las condiciones ambientales que afectan la salud y el bienestar de la población.
Ley 675 de 2001 Régimen de propiedad horizontal	Obligaciones de propietarios respecto a bienes de dominio público y privado entre las que se cuenta abstenerse de ejecutar actos que produzca ruido, moleste o perturbe la tranquilidad de los demás ocupantes o propietarios.



Ley 388 de 1997	Principio de función social y ecológica de la propiedad, establece la función pública del urbanismo, contenido del Plan y esquemas de Ordenamiento Territorial y Clases del suelo.
Código Nacional de Tránsito	Establece prohibiciones, restricciones y sanciones para automotores que circulen por vías públicas incumpliendo las normas relativas a emisión de ruido.
Resolución 8321 de 1983. Reglamentación Ley 09 en materia de ruido	Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional	Incluye la exposición de población trabajadora al ruido, regulación de intensidad de ruido en edificaciones, impide el tránsito de fuentes móviles que produzcan ruidos
Decreto Ley 1350 de 1970 sustituido por la Ley 1801 de 2016 – Código Nacional de Policía y Convivencia	El uso de cualquier dispositivo que genere ruido que afecte la tranquilidad; como el generado por actividades económicas, transporte de mascotas, sistemas de transporte motorizado
GESTIÓN DEL RIESGO	
El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia, “una Estrategia de Desarrollo” es el instrumento de la Ley 1523, que define los objetivos, programas, acciones, responsables y presupuestos, mediante las cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo.	
NORMATIVIDAD	ESTABLECE
RESOLUCIÓN 227 DE 2006	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C
DECRETO 1807	Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones
LEY 1523 POLÍTICA Y SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO Y DESASTRES	
ENERGÍA	
El sector eléctrico en Colombia está mayormente dominado por generación de energía hidráulica (66% de la producción) y generación térmica (33%). No obstante, el gran potencial del país en nuevas tecnologías de energía renovable (principalmente eólica, solar y biomasa) apenas si ha sido explorado.	
NORMATIVIDAD	ESTABLECE
LEY 143 DE 1994	En su artículo 66 establece que el ahorro de la energía, así como su conservación y uso eficiente, es uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico
LEY 689 DE 2001	Se estableció que es función de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios operar y mantener el sistema de información.
RESOLUCIÓN 321 DE 2003	La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios establece que las personas prestadoras de servicios públicos a que se refiere la Ley 142 de 1994 deben reportar la información a través del Sistema Único de Información-SUI.
RESOLUCIÓN 667 DE 2016	Minambiente, por la cual se establecen los indicadores 24 mínimos de referencia para la gestión de las CAR.
ESPACIO PÚBLICO	



La estrategia “Construir Ciudades Amables” de la Visión Colombia 2019, plantea que para lograr una sociedad más justa y con mayores oportunidades será de gran importancia la consolidación de un espacio público accesible, adecuado y suficiente para la totalidad de los ciudadanos. Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010 – 2014: Prosperidad para Todos, establece la construcción de la Política Nacional de Espacio Público, mediante la cual se apoyará a las entidades territoriales en el fortalecimiento de su capacidad institucional y administrativa para la planeación, gestión, financiación y sostenibilidad del espacio público.

NORMATIVIDAD	ESTABLECE
ESPACIO PUBLICO DECRETO 1504 DE 1998	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial
	https://www.dadep.gov.co/transparencia/marco-legal/politicas

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Marco institucional

Misión

Ser la entidad pública encargada de definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, a fin de asegurar el desarrollo sostenible y garantizar el derecho de todos los ciudadanos a gozar y heredar un ambiente sano. (MinAmbiente, Misión y Visión, 2018)

Visión

A 2020 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fomentará el desarrollo sostenible del país, a través de la consolidación de un marco de política y gobernabilidad para el ordenamiento integral del territorio, cambio climático, la conservación y uso sostenible del capital natural, marino y continental y el mejoramiento de la calidad ambiental a partir del fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos, y será líder de la educación ambiental y articulador entre el sector productivo y los diferentes actores para la implementación y seguimiento a las políticas y lineamientos ambientales. (MinAmbiente, Misión y Visión, 2018)

CAPITULO III: DIAGNOSTICO ESTADO DE COMPONENTES DE GESTION PARA ICAU

En el presente capítulo se presentará el diagnóstico actual de componentes asociados de la gestión del índice de calidad ambiental urbano realizado para la implementación de AE sobre los procesos estratégicos del ICAU y utilizando a TOGAF como marco de referencia para el análisis de brechas entre la situación actual (ASIS) y la situación (TOBE).

Fase de preparación

En esta fase inicial se muestra una vista general de los componentes y que las partes interesadas puedan tomar parte y apropiarse la estrategia para poder implementarla adecuadamente en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se crea con la finalidad de analizar integralmente la recolección de indicadores de ICAU para que mediante el aprovechamiento de tecnologías se promueva una gestión transparente y se alcance una efectiva recolección de datos.

La fase de preparación contempla cuatro actividades como se presenta en la ilustración 7 permitiendo implementar Arquitectura paso a paso y la descripción en la tabla 5.

Ilustración 7 Fase de Preparación.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Documentación usada en fase de preparación de acuerdo a las formas de trabajar

FORMAS	DESCRIPCIÓN
Soportar	<p>Documentación DASSU INDICES (Documentación del plan operativo, metodología y organización para el desarrollo de la arquitectura)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Documentos base ICAU ✓ ICAU 2013 ✓ Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbano ✓ Reporte (notas técnicas 2014 - 2015) ✓ Aplicativo Excel ✓ Clasificación de Municipios por población de cabecera reporte ICAU ✓ Misión y Visión de MinAmbiente ✓ Objetivos estratégicos de MinAmbiente ✓ Procesos actualmente definidos Min -ICAU <p>Decreto 2693 de 2012 sobre los lineamientos generales del gobierno en línea.</p> <p>CONPES 3670 sobre lineamientos para la continuidad de los programas de acceso a las tecnologías de información.</p> <p>Cronograma del proyecto</p> <p>Plan de Acción.</p> <p>Página oficial Minambiente - ICAU</p> <p>Página oficial MINTIC donde se encuentra el marco de referencia Arquitectura TI Colombia.</p> <p>Tecnología</p> <p>Suite de ofimática de Microsoft.</p> <p>Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)</p> <p>Project 2016</p> <p>Bizzagi (Bizagi, 2015)</p> <p>Aplicación - para lectura de Índice de calidad ambiental (indicadores).</p>
Modelar	Elaborar una vista empresarial. Vista general de los componentes principales para iniciar la arquitectura.
Controlar	<p>El cronograma inicial del proyecto.</p> <p>Los talleres de entendimiento y contextualización del proyecto.</p>
Que no hacer	

FORMAS	DESCRIPCIÓN
	Entregar la información al grupo inicial, sin realizar una inducción previa de entendimiento.

Fuente: Elaboración propia basada en (Minambiente 2015)

3.1.1 Entender El Contexto Del Marco De Referencia

Grupo Responsable



Esta sección se enfoca en concientizar a MinAmbiente para dar a conocer las ventajas de implementar arquitectura empresarial, como un modelo que orienta el fortalecimiento del diseño integral y que cumple con las necesidades empresariales y de tecnología de la información. Teniendo en cuenta las personas, la tecnología y los procesos como se muestra en la tabla 6. (N. L. Martin, 2007)

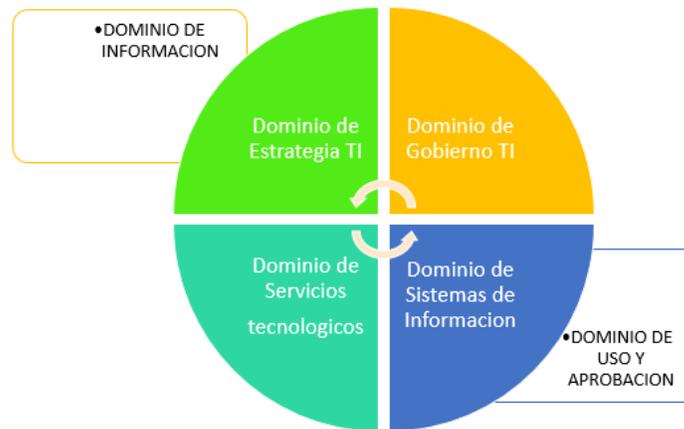
Tabla 6 Ventajas de implementar una Arquitectura Empresarial

VENTAJAS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	
Personas	Retención del capital intelectual dentro de la organización. Visión y Principios comunes entre el negocio y TI
Tecnologías	Mejorar las comunicaciones dentro y fuera del Ministerio. Establecer un lenguaje y definiciones comunes. Centralización de información Información confiable y de alta calidad para una mejor toma de decisiones Reducción de costos Evitar la adquisición de arquitecturas incompatibles Reducir los riesgos, costos, tiempos de desarrollo e implementación de soluciones Reducir costos de soporte y mantenimiento Mejorar la eficiencia operacional del negocio Comprender las inversiones que deben realizar
Procesos	Unifica los procesos y la información que se administran por separado, generando integración entre los ellos y las aplicaciones, para así poder identificar recursos que pueden ser reutilizados por las distintas áreas Minambiente. Teniendo en cuenta los cuatro componentes: negocio, información, aplicaciones e infraestructura tecnológica. En materia de hardware y software, al estar integrados y poder hacerles seguimiento permanente, la AE garantiza que se optimice su uso y que, en consecuencia, se reduzcan costos asociados a compras, desarrollos y mantenimiento innecesarios.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen los 6 dominios asociados a Arquitectura TI Colombia (Ver ilustración 8), donde se permite establecer y estructurar una vista condensada

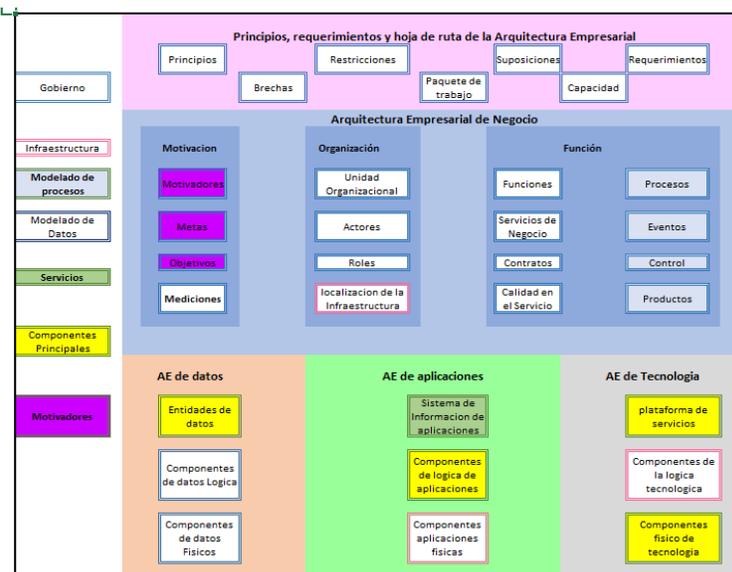
Ilustración 8 Dominios de Arquitectura Empresarial



Fuente: Elaboración propia

Para realizar la descripción de los dominios y realizar una adecuada gestión documental de la arquitectura empresarial (Ver Ilustración 9) es necesario conocer los diferentes componentes.

Ilustración 9 Gestión Documental



Fuente: Elaboración propia

Los componentes de la arquitectura empresarial están agrupados en siete aspectos, a continuación, se describe el contenido de estos componentes (Ver Tabla 7).

Tabla 7 Componentes de Gestión Documental

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
Gobierno	Corresponde a la definición, seguimiento y control de la arquitectura empresarial teniendo en cuenta los principios, brechas, restricciones, paquetes de trabajo, suposiciones, capacidad y requerimientos para este proyecto.
Infraestructura	Corresponde a los elementos tecnológicos de hardware – software que soporta la interacción de todos los stakeholders que intervienen en el proceso de recolección de información para la lectura de los indicadores de ICAU.
Modelado de procesos	Corresponde a la diagramación de procesos.
Modelado de Datos	Corresponde a la documentación de datos actuales para reducir la ambigüedad sobre los datos existentes.
Servicios	Corresponde a los servicios que ofrecen, identificando quien se encarga de realizarlos y controlarlos, adicionalmente conocer cuáles son los resultados del servicio.
Componentes principales	Corresponde a los componentes mínimos necesarios para que la implementación de la arquitectura empresarial comience a operar.
Motivadores	Corresponde a los componentes que hacen realidad la implementación del proyecto de arquitectura empresarial.

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Diagnóstico con respecto al Marco de Referencia.



Equipo responsable

Para realizar la evaluación es importante tener en cuenta la escala en relación a los elementos que son evaluados (Ver tabla 8), y con esto documentar los resultados para identificar las posteriores iteraciones que permitan cerrar las brechas en cada uno de los dominios.

Se realiza una evaluación de madurez de la arquitectura empresarial actual, para identificar brechas, para la evaluación de madurez.

Tabla 8 Criterios para la evaluación de la Arquitectura Empresarial

Elemento	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Proceso de Arquitectura	Dentro del Análisis preliminar - No hay un Proceso de Arquitectura definido	Algunos procesos de AE se definen.	Programa de proceso básico de AE y está documentado.	La arquitectura está bien definida y con trazabilidad al personal de TI y la gestión empresarial con responsabilidad del proceso se sigue en gran medida.	AE proceso inmersa en la cultura del grupo de trabajo. Métricas de calidad asociados con el proceso de la arquitectura son capturados.	Los esfuerzos de los equipos de trabajo están concertados en optimizar y mejorar continuamente la arquitectura.
		No hay proceso de la arquitectura unificada a través de tecnologías o procesos de negocio. El éxito depende de los esfuerzos individuales de los equipos establecidos	El proceso de la arquitectura ha desarrollado funciones y responsabilidades claras.			
Desarrollo de Arquitectura	No existe un desarrollo de arquitectura	Los procesos de la AE, documentación y normas son establecidos informalmente.	-Se identifica la Visión de TI, Principios, línea base y Arquitectura objetivo.	-Se han completado el análisis de brechas y el plan de Migración.	-La documentación de AE se actualiza en un ciclo regular para reflejar la Arquitectura. - Negocios, información, aplicaciones y arquitecturas técnicas definidas por los estándares apropiados.	Hay un proceso de mejora continua para la arquitectura.
			-Existen normas sobre la Arquitectura, pero no necesariamente vinculados a lograr el objetivo.	-Se ha desarrollado el modelo y Estándares de Referencia Técnica.		
			-definición del Modelo de referencia técnica y el marco de normas establecidas.	-Se identifican los objetivos y métodos de TI.		
Vinculación de los negocios	Existe una definición de negocio Improvisada , una primera versión	Controles de negocio, Vinculación mínima o implícita a las estrategias del mismo	Los objetivos estratégicos, existen con asociaciones para alcanzarlos	AE logra estar integrada con la planificación del capital y con el control de las inversiones	Un entorno más centrado en la planificación del capital y El control de las inversiones se ajustan con base a las decisiones organizacionales y las lecciones aprendidas. -Periódico reexamen de los impulsores del negocio.	Los índices e indicadores de Arquitectura se utilizan para optimizar e impulsar los vínculos comerciales. Los negocios están involucrados en las mejoras de los procesos continuos de AE

Participación alta dirección	S inicia con un proceso reactivo para la gestión de la alta dirección	Conciencia limitada sobre el equipo de gestión o la participación en el proceso de la arquitectura.	Esfuerzo para la conciencia de la Gestión de Arquitectura	Equipo de gestión cuenta y apoya el proceso de arquitectura.	Equipo directivo está directamente involucrado en el proceso de revisión de la arquitectura.	La participación de la Presidencia en la optimización de los procesos de desarrollo de la arquitectura y la gobernanza
Participación unidad operativa	No se tiene definida la unidad operativa para la gestión de AE	Unidad operativa Limitada para la aceptación de AE.	Las responsabilidades se asignan y se está trabajando	La Unidad Operativa muestra aceptación o están participando activamente en el proceso de AE.	La Unidad Operativa acepta y participa activamente en el proceso de AE	Observaciones identificadas en la unidad de mando se utilizan para impulsar mejoras en la arquitectura.
Comunicación de la Arquitectura	No hay una estructura definida para la comunicación de la Arquitectura	-La última versión de la documentación de la AE de la Unidad Operativa está en la Web. Existe poca comunicación sobre el proceso de la AE y las posibles mejoras en procesos	Equipos de operación de AE se actualizan periódicamente la página web y se utiliza para documentar la arquitectura	Los documentos de la arquitectura se actualizan regularmente en la Página Web.	La documentación de la Arquitectura se actualiza regularmente.	Los documentos de Arquitectura son utilizados para la toma de decisiones en la organización.
Seguridad de TI	No hay una estructura definida para la Seguridad de TI	Las consideraciones de seguridad de TI son intuitivas	Sobre la Arquitectura de seguridad de TI han definido las funciones y responsabilidades claras	Arquitectura de Seguridad de TI está definida y se integra con la AE.	Las métricas de rendimiento asociadas con la arquitectura de seguridad de TI son controladas	Las métricas se utilizan para la evaluación de la arquitectura de seguridad de TI permitiendo impulsar mejoras en la arquitectura
Gobernabilidad d de la Arquitectura	No hay una estructura definida para el Gobierno de la Arquitectura	No hay una estructura estándar para el Gobierno de la Arquitectura	Gobernanza de unos estándares arquitectónicos.	Gobernabilidad documentada sobre las inversiones en TI.	Gobernabilidad explícita de todas las inversiones en TI. Procesos formales para la gestión de las variaciones.	Hay un gobierno claro para todas las inversiones en TI. Hay un proceso de las normas y exenciones. Este se utiliza para mejorar la gobernanza de la arquitectura
Inversión en TI y la estrategia de adquisición	No hay una Inversión estimada	-Ninguna participación del personal de planificación.	Poco o ningún gobierno formal de TI de Inversiones y Estrategia de Adquisición.	-Existe una estrategia de adquisición de TI e incluye medidas de cumplimiento	Todas las adquisiciones y compras de TI planificadas son	Existe una planificación precisa y clara de la inversión en TI y



		Ninguna estratégica de adquisición en El proceso de la AE		Costo-beneficio son considerados en la identificación de proyectos	guiadas y regidas por la AE.	actividades de adquisición
--	--	-----------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------	------------------------------	----------------------------

Fuente: Elaboración propia basada en teoría documentada por TOGAF

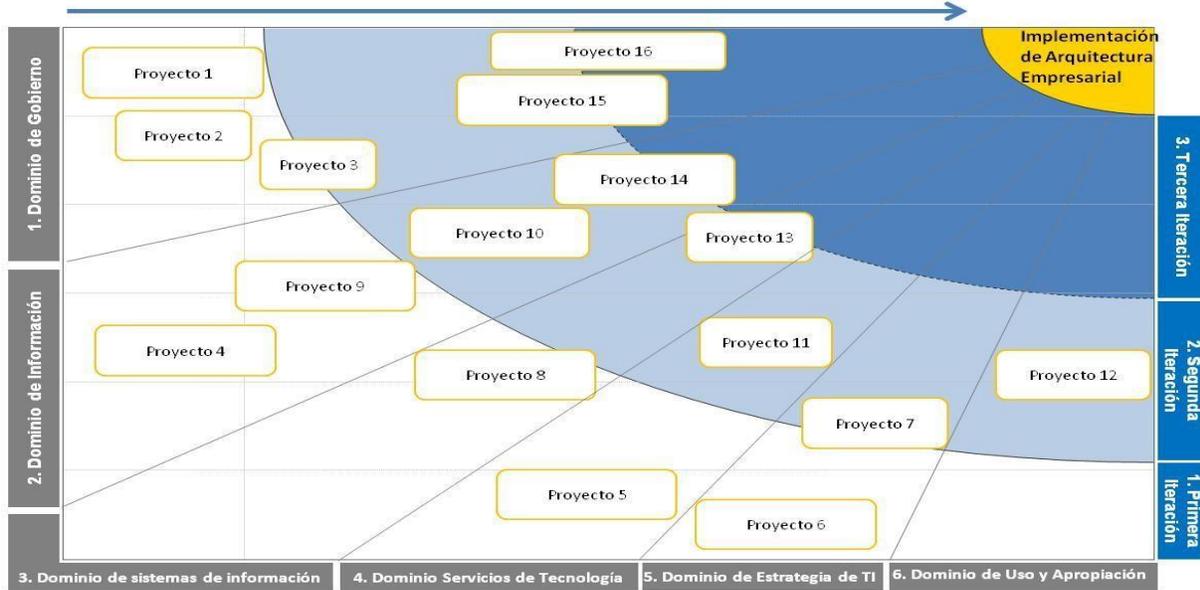
Se traza una hoja de ruta que permita implementar AE; no obstante es importante tener en cuenta cuáles son las brechas identificadas por dominio (6 dominios). También es importante identificar el número de iteraciones necesarias para implementar AE, teniendo en cuenta la complejidad de las brechas identificadas. Estas brechas pueden estar asociadas a proyectos y/o simples actividades, a continuación, se muestra la ilustración 10 donde se presenta la implementación de 16 proyectos en tres iteraciones para lograr la AE deseada.

Procesos dentro de la Arquitectura Minambiente

Para atender esta actividad es importante conocer cómo opera, cuales son los procesos y procedimientos (Ver ilustración 11), cuál es el objetivo principal del informe de calidad ambiental y del Plan de políticas del Ministerio de Ambiente y conocer aspectos tales como:

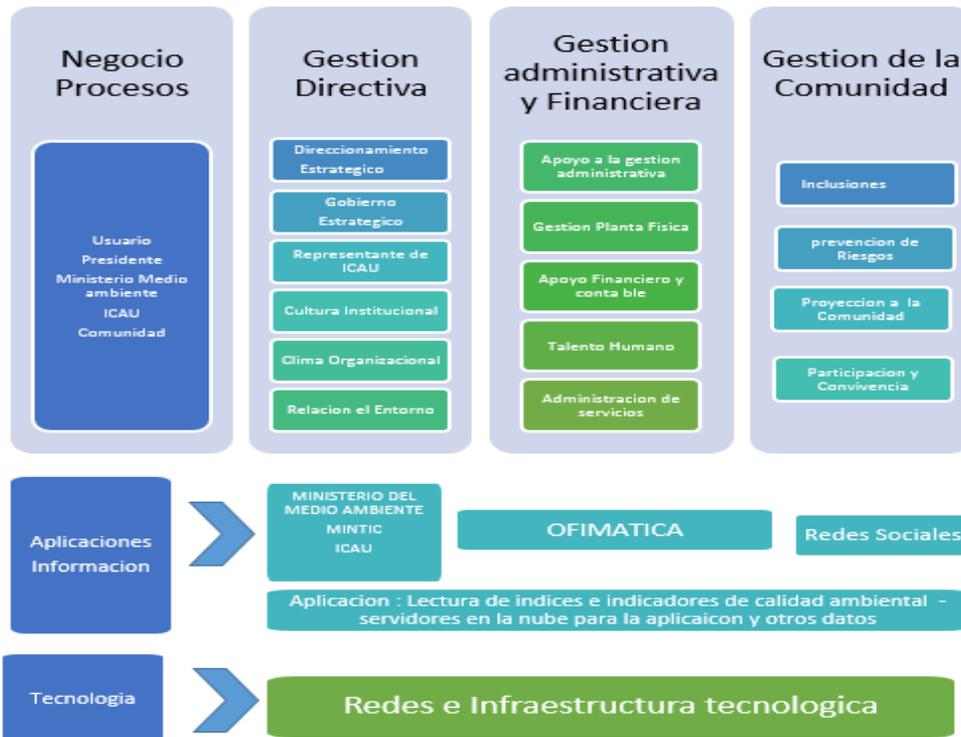
- Conocer las políticas actuales (políticas, procesos y procedimientos definidos.)

Ilustración 10 Hoja de Ruta



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11 Procesos dentro de la Arquitectura Minambiente



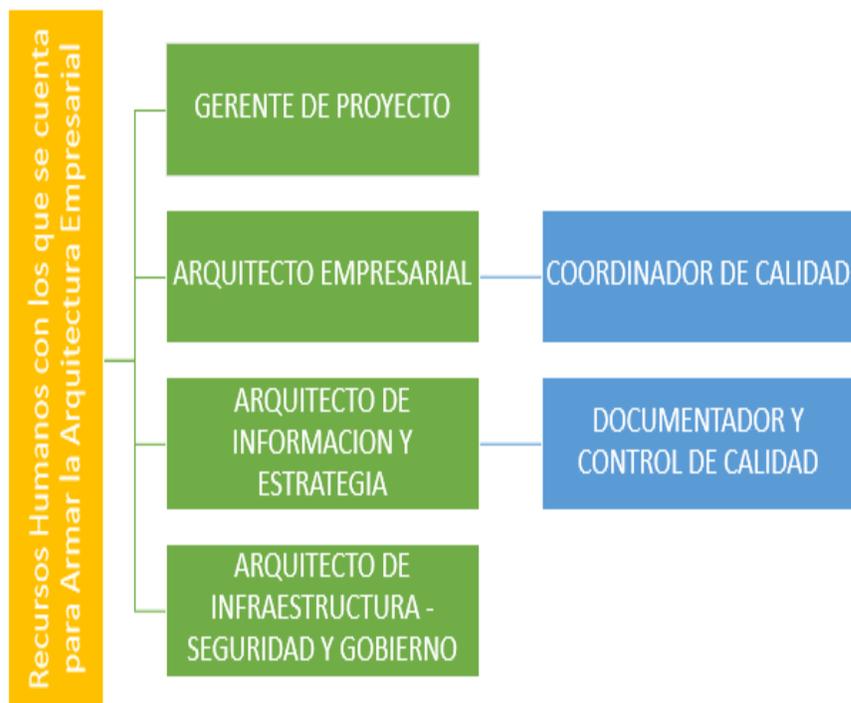
Fuente: Elaboración propia

- Definir el grupo de trabajo que se cuenta para la arquitectura, conocer la Ley de contratación para identificar el estado de los stakeholders que se encuentran vinculados en la AE.

Es importante tener claro su contrato, si es temporal o no para identificar cargos, ejercicios o tareas, estado de prueba, estabilidad y retiro del recurso humano. Para tener mayor información acceder a siguiente link <http://www.minambiente.gov.co/index.php/servicios-de-atencion-al-ciudadano/contratos>.

Se aclara que los empleados administrativos cuentan con nombramientos diferentes (Ver ilustración 12), por tal motivo también es importante conocer cómo están definidos sus contratos. A continuación, se detallan los diferentes profesionales que hacen parte de la entidad y que pueden apoyar la implementación de arquitectura empresarial.

Ilustración 12 Recursos Humanos



Fuente: Elaboración propia (1000-NTCGP, 2004)

- Distinguir el Decreto 2693 de 2012 sobre los lineamientos generales del gobierno en línea.



Se fundamenta en la racionalización de procesos, procedimientos, trámites y servicios internos, haciendo uso de tecnologías de información y comunicaciones, con el objetivo de lograr seguir las tendencias mundiales en cuestión de las nuevas formas de gobernar. Para mayor detalle puedes acceder al siguiente link <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3586.html>

3.1.3 Diagnostico el estado actual de los componentes asociados a la gestión del índice de calidad ambiental urbano, basado en el modelo de AE propuesto.

Esta fase prepara a Minambiente, con el fin de elaborar un diagnóstico que permita definir la situación actual (As - Is) de las dependencias involucradas. Para ello se usa la siguiente matriz PEST con el objetivo de evaluar el entorno interno en donde se evalúan las condiciones actuales en las cuales se desarrollan las actividades de las dependencias TIC.

Tabla 9 Matriz PEST

POLITICA	ECONOMICA	SOCIAL	TECNOLOGICA
1. Débil inclusión de ICAU al plan estratégico de desarrollo.	1. Limitaciones en el presupuesto de infraestructura, debido a la carencia de políticas y manejo de los recursos financieros.	1. Servicio inadecuado por obsolescencia de la infraestructura tecnológica.	1. No se alinean políticas del desarrollo científico tecnológico y de innovación 2015-2018, Por falta del fortalecimiento de la estructuración de un marco de gobernanza de TI.
2. Establecer políticas del plan desarrollo científico tecnológico y de innovación con referente a ICAU	2. Falta presupuesto para las dependencias TIC	2. Falta capacitación de uso y manejo de herramientas tecnológicas para los usuarios que intervienen en la recolección de indicadores.	2. La infraestructura tecnológica tiene pendiente programas para iniciar un camino a la modernización y actualización
3. Deficiencia en recursos para el crecimiento de la demanda de los sectores	3. Deficiencias estratégicas en la asignación de recursos financieros	3. Insuficiencia en comunicación entre entidades sectoriales y territoriales	3. Ausencia de herramientas tecnológicas de la informática y la comunicación.
4. Lenta adaptación hacia la globalización	4. Fuentes de inversión inoperantes	4. Ampliar cobertura de servicios	4. Falta licencias de software en programas especializados



5.Desconocimiento de políticas estratégicas	5. Falta políticas de interoperabilidad	5. Trabajo con la comunidad de todos los sectores	5. Contar con una red aunque insuficiente para la interconexión que soporta los diferentes procedimientos
6. Inexactitud de los datos	6 Recursos económicos limitados para la puesta en marcha de una red de alta velocidad que soporte la interconexión interna y externa		6. Esfuerzos por lograr una articulación y soporte con las bases de datos existentes.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se detallada la Matriz PEST en cuanto a la definición de aspectos Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos para establecer un panorama más claro del entorno actual. Además se evaluará a partir de estos focos los principales planes de funcionamiento que posee la ICAU, en donde las dependencias pueden ejercer un punto de acción y seguir todos los lineamientos misionales sin desviarse, se detallan a continuación:

Política

P1. La débil inclusión de ICAU al plan estratégico requiere establecer estrategias para el desarrollo de mejores condiciones para la estructuración de servicios TI, que mejoren las condiciones tecnológicas.

P2. Diseñar políticas de desarrollo que comprendan las directrices pertinentes para lograr el alcance de las metas propuestas en la Gestión y Gobierno de TI.

P3. Crear un presupuesto para mejora de los recursos tecnológicos y financieros que cubran el nivel de demanda en incremento, puesto que si no es así podría generar deficiencias en la prestación de diferentes servicios de TI.

P4. Los actuales requerimientos competitivos a nivel mundial exigen que el capital humano este calificado para las diferentes actividades a realizar

P5. Es pertinente que las dependencias se alineen con las políticas estratégicas en miras de adoptar en la consecución de sus objetivos.



P6. La intención principal es la de mejorar el acceso y manejo de los datos con recurso de TI.

Económica

E1. El presupuesto actualmente no supe las necesidades para dar cumplimiento a los proyectos, lo cual se ve reflejado en el crecimiento tecnológico.

E2. Los recursos asignados en el plan estratégico de desarrollo no son suficientes para la demanda actual de flujo de datos, lo cual delimita el pensar en nuevos rumbos de direccionamiento.

E3. A pesar de tenerse presupuesto no se priorizan de las necesidades que permitan para dar mayor fuerza a proyectos de innovación en software e infraestructura.

E4. Las fuentes de inversión son muy reducidas para poder ofrecer financiamiento en su totalidad a todos los proyectos de las dependencias.

E5. Se requiere diseñar y estructurar políticas que permitan a desarrollar una estrategia de interoperabilidad en los sectores que afectan el flujo de datos de los indicadores.

E6. Con los actuales recursos económicos ICAU ha logrado integrar entidades sectoriales y territoriales para él envío de información interna y externa.

Sociales

S1. El nivel de Servicio es carente y a no está al nivel de la demanda.

S2. El uso de las herramientas tecnológicas inadecuadamente arma una brecha de perdida en la parte operativa generando incumplimiento en los niveles de utilización, esto permite que la información se retrase en llegar a cada uno de los interesados.

S3. Se requiere fortalecimiento de iniciativas que enlacen las entidades sectoriales y territoriales, por medio de convenios para una mayor prestación de servicios TI y alianzas estratégicas, que presten una mejor plataforma de telecomunicaciones, donde se procure satisfacer en un mayor grado las necesidades de los stakeholders.



S4. La ampliación de cobertura en los servicios dará mayor aporte a nivel nacional en la recolección de datos y mejor toma de decisiones.

S5. El trabajo con la comunidad fortalece el trabajo de la toma de datos de los indicadores humanizando hacia cuidar y preservar los recursos.

Tecnológicas

T1. Las políticas actuales dificultan cumplir con los objetivos de la optimización tecnológica, la cual permita mejorar a nivel de innovación e incrementar el nivel competitivo ICAU.

T2. La infraestructura tecnológica tiene por renovar algunos puntos de su infraestructura tecnológica, por lo cual reduce la eficiencia en la prestación de los servicios.

T3. La Ausencia o desconocimiento de herramientas tecnológicas pone en desventaja los procesos actuales.

T4. Se presenta un bajo de registro de licencias para software especializados, que son requeridos para la prestación de los servicios en línea.

T5. Se requiere mejorar la infraestructura en los diferentes canales de red que permitan el flujo de información.

T6. Se requiere más participación en el desarrollo de iniciativas para establecer estrategias, que promuevan la conservación y articulación de la información.

Según la tabla 8 se puede determinar que ICAU desarrolla ciertos proyectos de inclusión, que está trabajando con los usuarios que integran este proceso; sin embargo existen brechas que imposibilitan el cumplimiento de objetivos y alcance de metas. Dichos aspectos revelan que es necesario estructurar nuevas estrategias, que beneficien el funcionamiento interno, así pues es de vital importancia reforzar ciertos aspectos que incorporen iniciativas en cuanto a la búsqueda de nuevas fuentes de inversión, estructuración y centralización de servicios. Con respecto al campo tecnológico presenta como necesidad fomentar el uso de servicios, herramientas tecnológicas y



la ampliación de la infraestructura tecnológica, lo cual facilitaría la plena ejecución de las actividades y procedimientos.

3.1.4 Preparar a MinAmbiente y conocer los fundamentos legales y gubernamentales para establecer los criterios que aplican en la implementación de AE.

Conocer las políticas y publicaciones realizadas por Minambiente con respecto a la Calidad Ambiental Urbana; es el resultado de la interacción del conjunto de factores humanos y ambientales que inciden favorable o desfavorablemente en los habitantes de una ciudad (ver tabla 10).

Tabla 10 Entrada - Salida Para Preparar a MinAmbiente

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Realizar diagnóstico respecto al marco de referencia.	Identificar los principios de arquitectura (Fase preliminar)
Determinar las limitaciones de negocio para la implementación (Fase E)	Definir y Establecer el Grupo de AE (Fase Preliminar)

Fuente: Elaboración propia

MinAmbiente desarrolló el ICAU, como un instrumento para evaluar la sostenibilidad ambiental de las áreas urbanas, definiendo indicadores que permiten medir y hacer seguimiento a cambios cuantitativos de elementos relevantes de la calidad ambiental urbana, en determinado momento del tiempo o entre periodos de tiempo, en el marco de los objetivos y metas establecidos en la Política de Gestión Ambiental Urbana. Discernir el CONPES 3670 de 2010 sobre lineamientos para la continuidad de los programas de acceso a las tecnologías de información. (Minambiente 2015)

Es importante realizar un cuadro comparativo como se muestra en la tabla 11, que permita desarrollar mecanismos para tener en cuenta los diferentes aspectos sobresalientes para la implementación de arquitectura empresarial que cumplan con los reglamentos de ley. (Bizagi, 2015)

Tabla 11 Aspectos Legales a Tener en Cuenta en la Implementación de Arquitectura Empresarial

ASPECTOS LEGALES QUE AFECTAN EN LA IMPLEMENTACION DE AE	
Personas	Contener Informe de tipo de contrato y época de retiro para asignar tareas de largo plazo o corta duración.
Tecnologías	Contener Informe de tecnologías promovidas por el Gobierno para la operación Minambiente.
Procesos	Contener informe de la adecuada ejecución de procesos teniendo en cuenta las diferentes leyes planteadas por Minambiente, departamental y municipal, así como MINTIC para la gestión de Gobierno en Línea.

Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Seleccionar y aprender a usar las herramientas que soporten la implementación de arquitectura empresarial.

A continuación, en la tabla 12 se presentan algunas alternativas que permiten la implementación de la arquitectura empresarial.

Tabla 12 Herramientas Tecnológicas de Apoyo en la implementación de Arquitectura Empresarial

NECESIDADES	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS
Gestión del proyecto	Microsoft Project. Usado frecuentemente para la gestión del cronograma, costos y recursos humanos, es una herramienta muy usada, no sólo para el proyecto de implementación de arquitectura empresarial, sino para todo tipo de proyectos, requiere licencia, aunque puede ser usada en versión de prueba, si se requiere para el proyecto. Ofrece elementos que indican cómo instalar para su posterior ejecución. En caso de no tener licencia es posible descargar versión de https://www.microsoft.com/es-co/store/p/project-studio/9nblggh3st8b
Gestión de la arquitectura empresarial	Enterprise Architect. Herramienta para el diseño y modelado de componentes. Permite dibujar los diseños requeridos en la arquitectura empresarial, apoya la implementación de los modelos requeridos en cada dominio, requiere licencia, aunque puede ser usada en versión de prueba, si se requiere para el proyecto, cuenta con documentación e información para aprender a usarla, no es una herramienta que requiera un curso muy complejo para las necesidades particulares de este proyecto. Adicionalmente ofrece guía de usuario completa que brinda ayuda útil, también se encuentran tutoriales en internet, videos en YouTube donde explican el uso de la herramienta. (MEGA International, 2018) 2018https://www.sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/14.0/index/index.html ; http://www.sparxsystems.com.au/ (Sparx Systems, 2018)

<p>Gestión Documental</p>	<p>Dropbox. Es una plataforma de colaboración global en la que se crean, acceden y comparten archivos, carpetas y documentos centraliza la información, pueden establecerse carpetas compartidas, esta una herramienta que permite almacenar todos los artefactos elaborados en la arquitectura empresarial. Es simple de usar, dado que está basado en el uso de carpetas, de la misma forma que las definidas por el sistema operativo, permite establecer un gobierno de la información, permisos sobre documentos o carpetas si se requiere. https://www.dropbox.com/es_ES/help/sign-in/dropbox-overview. (Dropbox, , 2018)</p> <p>Es una herramienta que soporta la información en la nube, se reduce el riesgo de pérdida de información, cuenta con un servicio gratuito pero este es limitado, si se requiere más espacio se debe pagar de forma mensual o anual, los costos no son elevados, estos podrían ser pagados, además cuenta con una guía de usuario completa que brinda ayuda útil, también se encuentran tutoriales en internet y videos en YouTube donde explican el uso de la herramienta.</p>
<p>Dominio de negocio</p>	<p>Bizagi. Para elaborar modelos BPM, es una herramienta que permite modelar los diseños requeridos en la AE, apoya la implementación de los modelos requeridos en cada dominio, requiere licencia, aunque puede ser usada en versión de prueba, si se requiere para el proyecto. Es muy usada para la diagramación de procesos, por tal motivo cuenta con documentación e información para aprender a usarla, no es una herramienta que requiera un curso muy complejo para las necesidades particulares de este proyecto, permite exportar los modelos a formatos de imágenes así como generar el proyecto en el formato de Bizagi para abrirlos en otros grupos que tengan instalada la herramienta.</p>

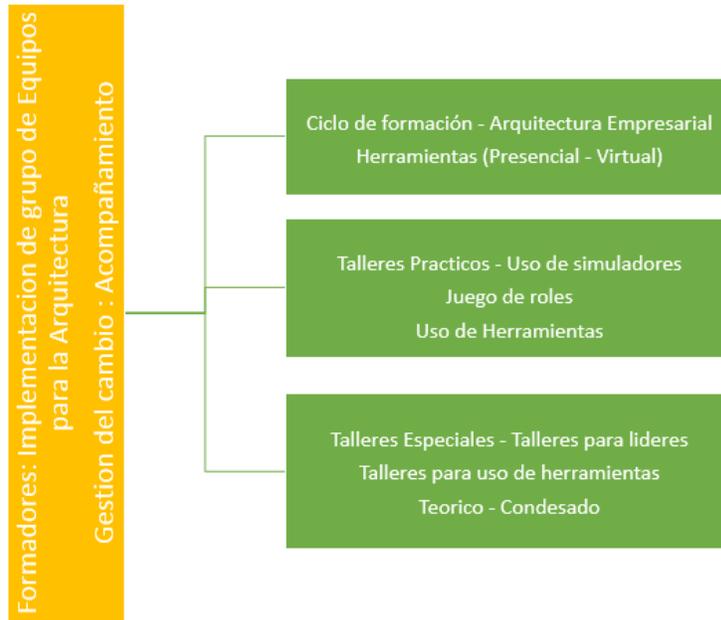
Fuente: Elaboración propia

Dentro de las características mínimas en la implementación de la presente propuesta, se tiene en cuenta una solución de almacenamiento que permita centralizar la información a fin de contar con una adecuada gestión documental y establecer mecanismos de gobierno que permita asegurar la correcta gestión de la arquitectura empresarial. Dentro de los actores involucrados se han identificado:

- Responsables de actualizar el repositorio
- Roles que pueden acceder a la información

El grupo de gestión del cambio realizó una descripción para la implementación de arquitectura empresarial, la gestión del cambio cuenta con 3 fases principales como se presenta en la ilustración 13, una asociada al ciclo de formación, a talleres prácticos y a talleres especiales.

Ilustración 13 Fase de Formación A.E.



Fuente: Elaboración propia

Es importante seguir la metodología en cada fase, donde se especifica cómo se puede llegar de forma exitosa a un plan de capacitación, como se describe en la ilustración 14.

Definir: Se refiere a la identificación de las necesidades por componentes y audiencias del proyecto

Identificar el componente al que corresponde: Determinar si la capacitación corresponde al componente de Gobierno, Gente y Organización, Herramientas Tecnológicas, Gestión y Desempeño o Servicios y Operación.

Identificar el tipo de necesidad de capacitación: Determinar si la necesidad que hay es de información, conocimiento o comportamiento.

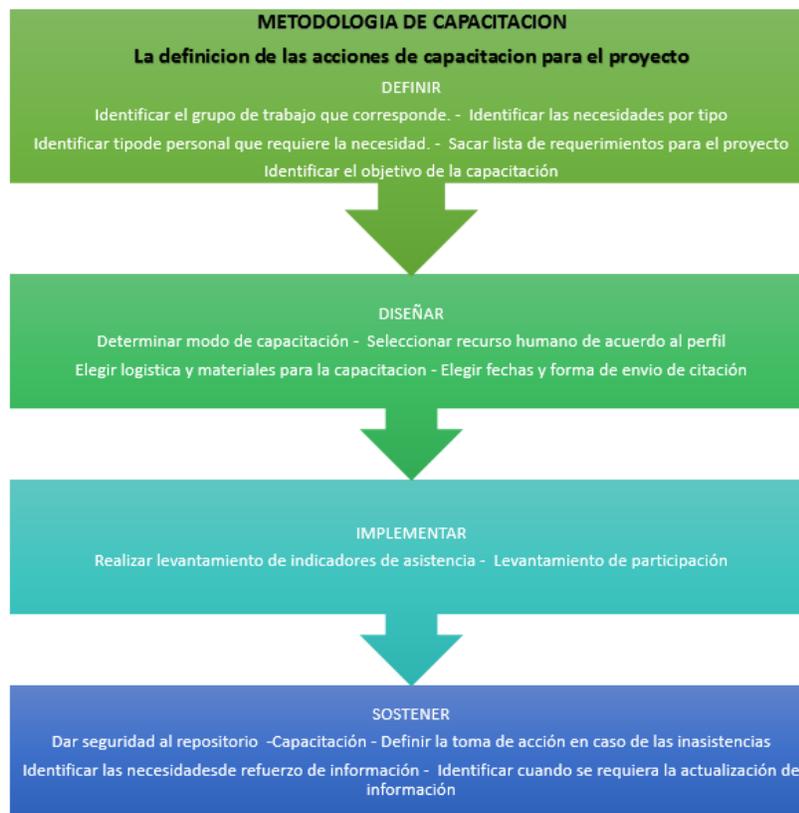
Información: Hace referencia al conocimiento ya existente, que necesita ser transferido a otra audiencia, o que tuvo transformaciones producto del cambio.

Conocimiento: Se refiere al conjunto de conceptos nuevos para las audiencias definidas, que necesita ser transmitido para facilitar el futuro desempeño de sus funciones y sostenibilidad del cambio.

Habilidad: Hace referencia a actitudes o hábitos que se necesita reforzar en las personas para el cambio y la sostenibilidad del mismo.

Identificar audiencias que tienen la necesidad: Determinar las personas o grupos a los que se va a dirigir la capacitación.

Ilustración 14 Metodología de Capacitación



Fuente: Elaboración propia

Listar temas de capacitación requeridos para el frente de proyecto: Determinar las acciones formativas que se necesitan para la audiencia identificada.



Determinar el impacto deseado con la capacitación: Describir el propósito de la misma en términos de las necesidades del proyecto.

Definir modo de capacitación: De acuerdo con los recursos que estén disponibles, la ubicación física de la audiencia, experiencias previas con la audiencia entre otros. Se determina si la capacitación se hará de manera virtual (tutoriales, cursos online, videoconferencia) o presencial. Adicionalmente, deben definirse los prerrequisitos, si los hay, para tomar la capacitación (Ejemplo, instalar y comprender un software, lectura previa del material, responder una guía).

Seleccionar recurso humano de acuerdo al perfil: Identificar el perfil requerido para dictar la capacitación (principalmente formación académica, experiencia en el tema, y habilidad para manejo de grupos y/o herramientas de conferencia web). Si la capacitación no requiere de una persona (tutorial, archivo en la nube, presentación en power point, en este espacio se describirá el perfil del preparador del material).

Definición de materiales y logística: Describir espacios físicos (salón con sillas, espacio abierto, sala con computadores, etc.), condiciones técnicas (carga de archivos de gran tamaño, conexión a internet, software requerido, etc.) y los materiales requeridos (cartulinas, lapiceros, manuales, formatos, presentaciones, guías, etc.) para dictar la capacitación.

Definir fechas y forma de envío de citación: Determinar cuándo se realizará la capacitación, y cómo se enviará la citación (mail, comunicado a líderes, etc.)

Implementar: Se refiere a la ejecución de la capacitación.

Evaluación Técnica: Consiste en medir la apropiación del conocimiento por parte de los participantes.

Evaluación de Satisfacción: Consiste en medir otros aspectos de la capacitación, como calidad de contenidos, instructor, espacios, materiales, etc.

Sostener: Se refiere al seguimiento de las capacitaciones.

Asegurar repositorio de información para post-capacitación: Definir un sitio para ubicar los documentos de capacitación (Intranet, carpetas compartidas, etc.).

Definición de acciones con las inasistencias: Para las personas citadas que no asistieron, indicar el procedimiento a seguir. Dependiendo de la situación, se sugiere reprogramar, delegar en el grupo un socializador de la información o enviar la información sin socialización a manera de tutorial con la evaluación adjunta.

Identificar necesidades de refuerzo de información: Determinar si se requiere una nueva acción como producto de las capacitaciones realizadas para reforzar o profundizar en contenidos. En caso afirmativo, se inicia el proceso desde la fase 1. En caso negativo, se cierra la capacitación.

3.1.6 Preparar plan de acción

Grupo responsable



Realizar un plan de implementación teniendo en cuenta las fases del modelo ADM definido en TOGAF, sin olvidar la fase de preparación del marco de referencia Arquitectura TI Colombia (ver tabla 11).

Tabla 13 Entradas - Salidas Preparar el Plan de Acción.

ACTIVIDADES DE ENTRADA	ACTIVIDADES DE SALIDA
- Realizar diagnóstico respecto al marco	Definir el alcance de la entidad (Fase PRELIMINAR)

Fuente: Elaboración propia

Para esta fase es importante realizar un cronograma de proyecto que permita dar un horizonte sobre el proyecto a implementar.

A continuación, se presenta la ilustración 15 del diagrama de Gantt que permite definir la AE, esta es una versión inicial sin mucha precisión, dado que en esta fase aún no se han identificado todos los factores importantes del proceso. A continuación, se presenta un documento que puede ser usado como base para iniciar la planificación; es importante identificar los días que se esperan invertir en la ejecución del proyecto, dado que estos deben variar según las capacidades.



Ilustración 15 Diagrama de Gantt para la fase de Preparación

Nombre de tarea
Plan de Implementación de Arquitectura Empresarial
Fase de Preparación
Entender el contexto del Marco de Referencia
Realizar un diagnóstico respecto al Marco
Preparar la Institución
Preparar plan de acción
Fase Preliminar
Definir el alcance de la organización
Establecer marcos de gobernanza y soporte
Definir y establecer el equipo de AE
Identificar los principios de Arquitectura
Adaptar el marco de referencia si lo requiere
Reconocer y documentar los recursos que tenga la entidad para desarrollar el ejercicio de AE
Implementar herramientas de arquitectura
Fase A Visión de la arquitectura Empresarial
Establecer el proyecto de arquitectura
Identificar los grupos de interés las preocupaciones y los requerimientos del negocio
Confirmar los objetivos de negocio los motivadores y las restricciones
Evaluar las capacidades de negocio
Evaluar la preparación para la transformación del negocio
Definir el alcance
Confirmar y elaborar principios de arquitectura, incluyendo los principios de negocio
Desarrollar la visión de la arquitectura
Definir las propuestas de valor para la arquitectura objetivo y KPIs
Identificar los riesgos de transformación del negocio y actividades de mitigación
Desarrollar divulgación del proyecto para la implementación de la arquitectura; para asegurar la aprobación
Fase B Arquitectura Empresarial de negocio
Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de negocio
Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de negocio
Desarrollar el objetivo para la descripción de la arquitectura de negocio
Realizar análisis de brechas
Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos
Resolver los impactos en la arquitectura
Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas
Crear documento de definición de la arquitectura
Realizar una Evaluación del ejercicio
Fase C Arquitectura de sistemas de información para datos y Aplicaciones
Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de Sistemas de Información para datos y aplicaciones
Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de sistemas de información
Desarrollar el objetivo para la descripción de la arquitectura de sistemas de información
Realizar análisis de brechas
Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos
Resolver los impactos en la arquitectura
Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas
Crear documento de definición de la arquitectura
Realizar una Evaluación del ejercicio
Fase D Arquitectura Empresarial Tecnológica



Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de tecnología
Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de tecnología
Desarrollar el objetivo para la descripción de la arquitectura de tecnología
Realizar análisis de brechas
Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos
Resolver los impactos en la arquitectura
Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas
Crear documento de definición de la arquitectura
Realizar una Evaluación del ejercicio
4 Fase E Oportunidades y soluciones
Determinar atributos corporativos para el cambio
Determinar las limitaciones del negocio para la implementación
Revisar y consolidar las brechas del análisis de los resultados de las fases B a D
Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio relacionada
Consolidar los requisitos de interoperabilidad
Refinar y validar dependencias
Confirmar la disposición y el riesgo de la transformación del negocio
Formular la estrategia de implementación y migración
Identificar grupos principales de trabajo
Identificar las arquitecturas de transición
Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración
4 Fase F Plan de migración
Definir las interacciones de gestión para el plan de implementación y migración
Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo
Estimar las necesidades de recursos, tiempos del proyecto y la disponibilidad
Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo / beneficio y evaluación de riesgos
Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura
Determinar la configuración del servicio de almacenamiento seguro
Generar el plan de implementación y migración
Completar el ciclo de desarrollo de arquitectura y documentar las lecciones aprendidas
4 Fase G. Control de implementación
Confirmar el alcance y las prioridades para el despliegue de la gestión
Identificar los recursos de implementación y habilidades
Realizar revisiones de cumplimiento sobre la Arquitectura
Implementar las operaciones de negocio y de TI
Hacer revisión posterior a la ejecución, Finalizar implementación de la arquitectura
4 Fase H Administración del cambio
Establecer el valor de los procesos realizados
Implementar herramientas de monitoreo
Manejar riesgos
Proporcionar análisis para la gestión del cambio
Desarrollar requerimientos para cumplir con los objetivos de rendimiento
Administrar proceso de gobierno de la arquitectura
Activar el proceso para implementar el cambio

Fuente: Elaboración propia



CAPITULO IV: PROPUESTA DE ARQUITECTURA

Con el proceso de AE Minambiente busca alinear las Tecnologías de la Información con los procesos, objetivos y metas consignados en el Plan Estratégico, de tal forma que orienten la transformación hacia un nivel deseado, cumpliendo siempre la misión y estrategia organizacional.

Minambiente, al contribuir con el correcto desarrollo del país, a través de su sistema de ICAU, debe estar preparado para escenarios futuros y cambiantes en la operación tradicional que desempeña con eficiencia. Un correcto desarrollo de los procesos, con un alto grado de responsabilidad social, se conseguirá teniendo un instrumento que le permita planificar, modelar y considerar todas las variantes y sus consecuencias mediatas e inmediatas que podrían ocurrir al cambiar o modificar los procesos existentes.

En este capítulo se especifican los requerimientos acordados de la arquitectura desarrollada, basada en los resultados de la observación del estado actual y lo establecido para alcanzar el estado ideal Minambiente.

El análisis de la información obtenida permitirá seleccionar las mejores alternativas que puedan contribuir en el desarrollo de la Arquitectura TOGAF, el cual plantea las nueve fases que se describen a continuación y están ordenados de acuerdo al proceso iterativo de sus fases. Dentro de estas fases se definen los conceptos y se presentan los artefactos desarrollados para la descripción de las vistas de la Arquitectura Empresarial, como sus matrices, tablas y diagramas.

4.1 Inicio de la arquitectura

La propuesta está basada en un esquema de consultoría, por lo tanto, Minambiente coloca el personal idóneo con las experiencias y habilidades necesarias para el desarrollo de las actividades planteadas; facilita las herramientas y técnicas propias de la metodología para llevar a cabo las actividades y responsabilidades de manera presencial y/o virtual de acuerdo al cronograma.

A continuación, se describen las fases establecidas para el diseño de arquitectura empresarial según la ilustración 16.

Ilustración 16 Fases Implementación Arquitectura Empresarial



Fuente: Elaboración propia.

Es indispensable tener en consideración las siguientes claves de éxito, representadas gráficamente en la ilustración 17.

Ilustración 17 Clave de Éxito



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Fase Preliminar

La fase preliminar está centrada en elaborar la primera versión del plan de acción para la implementación de AE, dado que en la etapa anterior se realizó una concientización. Se espera que con este entendimiento establezca un cronograma adaptado a las necesidades particulares del proceso de implementación de AE en Minambiente – ICAU (ver ilustración 18 y tabla 14).

Ilustración 18 Fase Preliminar de la Arquitectura



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Fase Preliminar de la Arquitectura

FORMAS	DESCRIPCIÓN
Soportar	Documentos
	Alcance del proyecto definido en la fase anterior.
	Norma técnica para la administración de servicios de Tecnologías de información ISO/IEC 20000 (<i>International Organization for Standardization</i> , 2009)
	Norma técnica para el gobierno corporativo de Tecnologías de información. ISO/IEC 38500
	Norma Técnica de calidad para la gestión técnica NTCGP 1000:2004.
	Normas NTCISO 31000:2009. Estándar con los principios y guías básicas para la gestión de riesgo. (Icontec Internacional, 2009)
	Ley 152 de 1994 sobre la Ley orgánica del plan de desarrollo nacional.
	Decreto 4110 de 2004, sobre la adopción de la norma técnica de calidad de la gestión pública.

	Ley 2483 de 2012 sobre lineamientos generales para la integración de la planeación y la gestión de entidades públicas.
	Tecnología
	Suite de ofimática de Microsoft.
	Herramienta para soportar la arquitectura.
	Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)
Modelar	Documentar y oficializar grupos de proyecto.
	Documentar y oficializar los principios que estarán presentes en la AE.
	Modelar los componentes que actualmente se encuentran implementados en la AE.
Controlar	El cronograma inicial del proyecto.
	Los talleres de entendimiento del proyecto
QUE NO HACER	
Cambios drásticos sobre los grupos de trabajo, es importante que los grupos se mantengan, tener en cuenta la salida de miembros por cambio o por jubilación para que los conocimientos no se pierdan.	

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Establecer Marcos de Gobernanza, Soporte, situación actual (AS-IS)

Grupo Responsable



En esta fase se describe la situación actual (AS-IS) del componente de dominio Estrategia TI, y establece una serie de temas, asuntos y necesidades que definen el panorama sobre el cual se procederá a plantear estrategias para implementar la AE de TI (de ahora en adelante AE) del MADS, basados en los fundamentos de Estrategia de TI, los cuales buscan la reutilización de datos públicos, la estandarización, la interoperabilidad, la neutralidad tecnológica, la innovación y la colaboración (ver tabla 15).

Tabla 15 Gobernanza personas, procesos, tecnología.

Gobernanza de actividades relevantes	Gobernanza de procesos de implementación y actividades relevantes	Gobernanza de procesos de implementación y actividades relevantes
Responsables de ejecutar y controlar		
Procesos	Personas	Tecnología



Identifica las actividades requeridas en la implementación y así permite asignar responsables de ejecutar y controlar los procesos.	Establecer los perfiles adecuados que ejecuten y controlen las actividades dentro de cada grupo de trabajo	Identificar los roles y perfiles que tengan los permisos para ejecutar, controlar las herramientas tecnológicas
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

La gobernanza en personas, procesos y tecnologías, brinda directrices para implementar esquemas de gobernabilidad de TI y para adoptar las políticas que permitan alinear los procesos y planes estratégicos. A través del Marco de Referencia de AE para la Gestión de TI, Minambiente se apoyará de manera integral el cumplimiento de logros en los 4 ejes temáticos (Componentes) de las Estrategias del Gobierno en Línea (TIC para servicios, TIC para la gestión, TIC para el gobierno abierto, y Seguridad y privacidad).

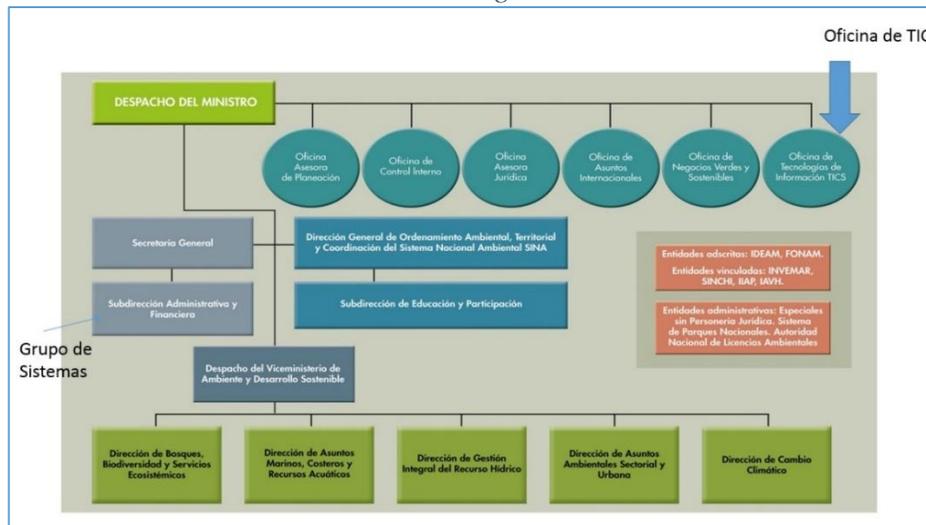
El propósito de esta fase es enunciar los hallazgos que conforman el análisis de la situación actual de la AE para Minambiente, en su dominio Gobierno TI.

Para este fin los insumos de análisis han sido los documentos de planeación nacional, sectorial, institucional, el Plan Estratégico de TI actual de Minambiente, las entrevistas y las reuniones con los integrantes de la Oficina TIC, Grupo de Sistemas, dependencias y representantes del sector. Adicionalmente se evidencia debilidad frente a los procesos que la Oficina TIC realiza a través de la identificación, definición y especificación de las necesidades de sistematización y apoyo tecnológico a los procesos de la entidad, de tal manera que desde su diseño se incorporen facilidades tecnológicas que contribuyan a lograr transversalidad, coordinación, articulación, mayor eficiencia y oportunidad a nivel institucional y sectorial.

En cuanto al ámbito de Conformidad, se cuenta con un plan de acción para cumplimiento de la estrategia GEL, no obstante se evidencia debilidad frente al cumplimiento de las necesidades internas, al no contar un proceso oficial de gestión de requerimientos o con un plan de atención a este proceso (alineado al cumplimiento con relación a la evaluación, monitoreo y direccionamiento de las soluciones de TI de los sistemas de información y servicios tecnológicos), a fin de cumplir con el compromiso de mejoramiento continuo; dejando esto una percepción en los funcionarios.

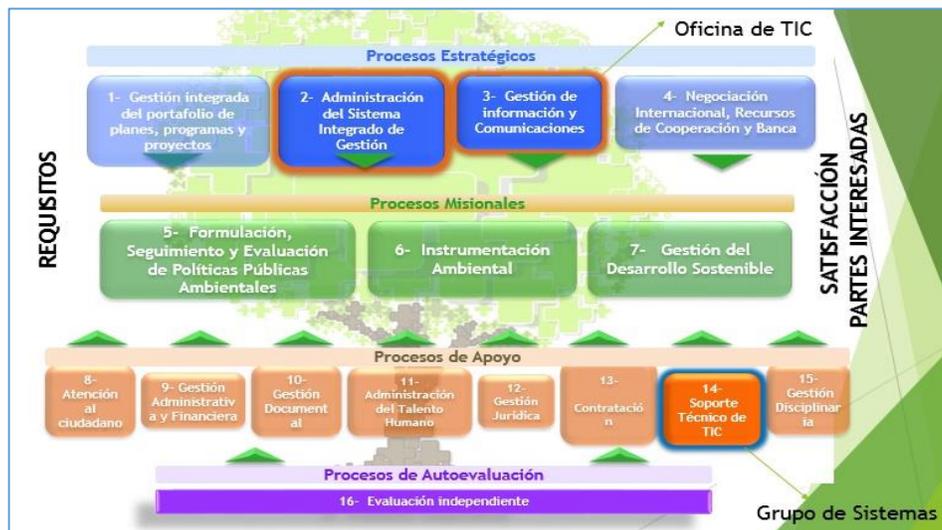
En la estructura organizacional de Minambiente se identifican dos figuras principales; la Oficina TIC y el Grupo de Sistemas, que como se ilustra a continuación se desprenden de diferentes ramas (ver ilustración 19):

Ilustración 19- Estructura Organizacional Minambiente



Fuente: Min Ambiente

Ilustración 20 Mapa de Procesos MinAmbiente



Fuente: MinAmbiente

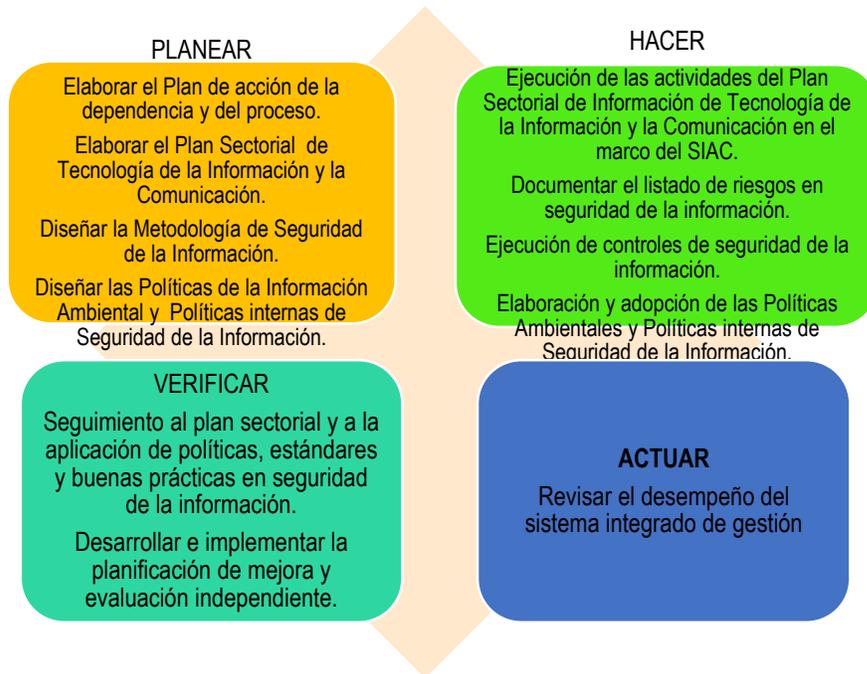
Se inicia el análisis del gobierno de TI. MinAmbiente requiere un conjunto integral de políticas para la gestión y gobernabilidad de TI que permita a los stakeholders cumplir con las expectativas estratégicas (ver tabla 16 - ilustración 21).

Tabla 16 Componentes de estrategia de Gobierno

<p>(Componentes) de las Estrategias del Gobierno en Línea TIC para servicios</p>	<p>Se carece de algunos elementos como: reutilización de componentes de software, uso de estándares para proveedores, gobierno de datos misionales; políticas que presentan duplicidad en sus elementos como es el caso de las políticas relacionadas al manejo de la información ambiental. En término de capacidades y recurso humano de TI, se puede evidenciar que la estructura actual puede resultar reducida, a la recomendación de MINTIC de equipos más grandes en términos de proporción, capacidad y retos, que la AE, la ejecución del PETIC y la operación diaria demandarán.</p> <p>Adicionalmente debe garantizar la definición, dirección, evaluación y monitoreo de las capacidades actuales y disponibles (Recursos y Talento Humano) y una política clara acerca de la compra de Hardware y Software. Igualmente, una identificación de criterios de monitoreo y evaluación de las adquisiciones.</p>
<p>TIC para la gestión</p>	<p>Se cuenta con una iniciativa de un comité operativo GEL, que hace el seguimiento a las tareas de este frente, pero el modelo de Gobierno TIC debe proponer otros elementos de gestión (procedimientos, indicadores y tableros de control), para el seguimiento y control de todas las actividades oficiales de la Oficina TIC y su equipo.</p> <p>Los elementos del modelo de Gobierno de TI en su deber ser (TO-BE) se alinean con IT4+ y se propondrán en el documento “Modelo de Gobierno de TI”.</p> <p>La autonomía presupuestal de las dependencias y la carencia de un protocolo que centralice toda contratación o implementación en materia TIC, ha ocasionado que en la Oficina TIC no tenga control y conocimiento integral de todos los servicios TIC Minambiente.</p>
<p>TIC para el gobierno abierto y Seguridad y privacidad.</p>	<p>De conformidad con el Decreto 3570 de 2011, en el artículo 13, se establecen las Funciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y la Comunicación las cuales son representadas desde un alto nivel. Es por ello necesario definir un modelo de funciones, incluso dividido por roles dentro de la Oficina TIC y que diferencie las responsabilidades claramente como formulador de políticas, estándares y lineamientos, de las funciones propias de la operación y soporte TIC que deben estar suscritas al Grupo de Sistemas.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 21 Componentes de estrategia de Gobierno



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Definir y Establecer el Equipo de AE.

Grupo Responsable



Formalizar los grupos planteados previamente

Para establecer estos equipos es necesario identificar los perfiles profesionales y los conocimientos y con esto establecer las personas más adecuadas para atender los requerimientos de implementación de AE.

- Grupo para la gestión de proyectos.
- Grupo con conocimientos técnicos.
- Grupo con conocimientos en procesos.
- Grupo para la concientización y gestión del cambio.



En el Decreto 3570 de 2011, en su artículo 22 "*Funciones de la Subdirección Administrativa y Financiera*" se identifican algunas funciones que, por estar relacionadas con gestión documental, tramites en línea, gestión de PQRS y soporte a la infraestructura tecnológica, pueden generar ambigüedad o solapamiento con las funciones propias de la Oficina TIC. Esto debe ser más explícito y delimitado y así se recomendará en las definiciones de AE propuesta para MinAmbiente.

En articulación con el punto anterior se identifica también que la resolución 0240 de 2012 implementó acciones de mejora en la conformación y funciones de los grupos, en lo definido en el artículo 6 sobre el Grupo Interno Permanente de Sistemas, define funciones TIC en este grupo.

Adicionalmente se identificó que la resolución 2247 de 2015 por la cual se crea la Unidad de Coordinación de para el Gobierno Abierto, en su artículo 4 se detallan las funciones, que de manera particular en la lógica de la gestión TIC deberían ser funciones que deben ser realizada por la Oficina TIC, lo cual genera ambigüedad y difícil articulación en ciertos aspectos concernientes al cumplimiento de la Estrategia de GEL.

No existe un organigrama oficial de la estructura por roles del Grupo de Sistemas y de la Oficina TIC. Estos serán necesarios para identificar las responsabilidades y funciones. (Congreso_de_Colombia, 1993)

En cuanto a la Cadena de Valor de TI, no se evidencia que Minambiente permita a la Oficina TIC ser un verdadero determinador en la gestión integral y modernización en materia de TIC, en términos de asesoría y toma de decisiones con respecto a cualquier tipo de iniciativa o proyecto TIC sin importar la dependencia que lo requiera. No tiene aún la figura de gestión TI en una jerarquía a nivel de asesoría directiva y ministerial, y no solo una estructura a nivel staff. Adicionalmente no se evidencia una metodología clara que incorpore a las dependencias (Modelo de Participación) de la entidad, acerca de la identificación de oportunidades, iniciativas o retos por parte de la oficina de TIC, sea que se originen desde la misma oficina TIC, o en otras dependencias.



Para el trabajo en equipo se puede hacer uso de un sistema de apoyo para la gestión de grupos en la toma de decisiones es un sistema interactivo que combina tecnologías de comunicación y decisión para apoyar la formulación y solución de problemas no estructurados en reuniones grupales, esta herramienta permita la interacción entre los interesados apoyando la implementación de acciones como lluvia de ideas.

Twiddla.com (Expat Software, 2016)

Popplet.com

[Easypolls](#)

Documentar los roles y responsabilidades requeridas para la ejecución de la AE.

Aquí se detallan los perfiles del proyecto en relación a la implementación del mismo, así como los roles que se harán cargo de la sostenibilidad de la AE cuando ya se encuentre implementada. A continuación, en la tabla 17 se presentan los perfiles asociados a los roles y se especifica cómo se deben detallar las responsabilidades de las tareas asociadas.

Tabla 17 Roles - Responsabilidades

Identificación	IV.Requisito estudio/experiencia	VII. Rango campo de aplicación.
Denominación del empleo: Nombre del cargo.	Estudios: Documenta los requisitos mínimos referentes a pregrado, postgrado, certificaciones y niveles de inglés.	Personal Interno: Cargos que requieren interactuar para la ejecución de sus actividades. (Líderes de grupo, coordinadores)
Grupo: Documenta el grupo respectivo de trabajo.	Experiencia: requisitos Mínimos de experiencia profesional relacionada al cargo.	Personal externo: Cargo de iteración externa con personas que proporcionan servicios.
Cargo del Jefe Inmediato: Nombre de a quien le reporta		equipo de contratistas, Funcionarios de otras entidades públicas (Min Tic)
Fecha de revisión: Última fecha de revisión o actualización perfil.		
II Propósito	V. Conocimientos Básicos/Esenciales	VIII. Toma de Decisiones



Describe el objeto de perfil documentándolo	Conocimientos requeridos para poder ejecutar el cargo.	Se detallan decisiones que puede tomar quien la ejecuta en el cargo que hace parte de acción del mismo
III Descripción Funciones esenciales	VI Comités de participación.	
Documenta las funciones principales del cargo	Los que están conformados y deben participar	Decisiones con aprobación, que requieren ser validadas con el Jefe Inmediato.

Fuente: Elaboración propia

Documentar el plan de comunicaciones entre los grupos de trabajo.

En la documentación del perfil se establecen la toma de decisiones y cuando deben ser comunicadas a los superiores directos para atender y dar soluciones a los requerimientos del proyecto. Para ello se creará un cuadro de mando o un repositorio con una matriz de seguimiento a las actividades a cargo de cada integrante de la Oficina TIC, no solo los compromisos de mediano plazo, sino todas las asignaciones.

Trabajado a profundidad en la identificación de procesos donde pueda haber una oportunidad de mejora, específicamente lo referente al manejo y operación de Videoconferencias, con miras a focalizar esfuerzos en el mejoramiento de estos procesos al interior de la entidad. Fortaleciendo lo referente a la planeación y gestión de los sistemas de información estatales alineados a lo que está estipulado por el Buen Gobierno PND.

Se evidencia que el proceso “*Gestión de Información y Comunicaciones*” en el decreto que los establece, mezcla temas de TIC con temas de Comunicaciones y Prensa, lo cual genera confusión y debe analizarse con una metodología apropiada para socializar, difundir y formular o fortalecer el Plan de Comunicaciones de la Estrategia de TI a todos los actores involucrados.

4.2.3 Identificar los principios de AE.

Grupo Responsable



Los principios de Arquitectura se desarrollan como parte de la fase de diseño de la AE para Minambiente, el cual es un componente del dominio de Estrategia de TI, en su ámbito de "Direccionamiento Estratégico". Para la construcción de esta propuesta de principios se aplicó la técnica definida por el método de desarrollo de arquitecturas de TOGAF.

Los Principios usualmente se agrupan por dominios de la Arquitectura, y en este caso se alineará con los 6 dominios según el marco de referencia de AE de MINTIC bajo el cual se ha diseñado la AE de Minambiente.

Los Principios de Arquitectura deben cumplir cinco características fundamentales:

Entendibles – Robustos – Completos – Consistentes – Estables.

Este documento presenta el contenido “típico” de los Principios de Arquitectura y puede ser modificado para alinearse con las adaptaciones que el manual de GEL en nuevas versiones requiera.

Cada principio deberá seguir la plantilla establecida por el marco TOGAF que se presenta a continuación (ver tabla 18):

Tabla 18 Principios de arquitectura

Nombre	Referencia	Declaración	Justificación	Implicaciones
Alineamiento Estratégico de TIC a lo Misional.	PE-01 Principio Estrategia	La AE está alineada con su misión, visión, objetivos estratégicos y planes de acción.	La AE está basada en la planeación estratégica Minambiente, su función misional, estructura organizacional y procesos establecidos, teniendo en cuenta el componente de crecimiento verde del Plan Nacional de Desarrollo.	Desarrollar un modelo estratégico de apoyo a la función misional que permita alcanzar los objetivos misionales y las metas estratégicas. Analizar el riesgo de la función misional y desarrollar una estrategia para su control.

<p>Ámbito Institucional de la AE.</p>	<p>PE-02</p>	<p>Los principios de la AE aplican a todas las áreas y dependencias Minambiente.</p>	<p>La práctica de la AE apoya el uso de las TI para mejorar el servicio mediante la eficiencia y la eficacia de las dependencias del ministerio. Aprovecha la inversión existente de infraestructura tecnológica y utiliza los avances tecnológicos que están disponibles de manera abierta, escalable, confiable y rentable y aborda consideraciones de seguridad.</p>	<p>Las regulaciones, prioridades y consideraciones presupuestarias están en los principios de la AE y sus requerimientos de TI y en los proyectos aprobados como parte de sus planes de acción y el plan estratégico de TIC de Minambiente.</p>
<p>Los Grupos de Interés Minambiente como Aliados Estratégicos.</p>	<p>PE-03</p>	<p>Interoperabilidad entre los Grupos de trabajo el intercambio de información y ofrecimiento de servicios, considerándolos Aliados Estratégicos.</p>	<p>La visión de los Grupos de Interés de las dependencias de Minambiente como Aliados Estratégicos, permite a la AE ser más efectiva en el logro de sus objetivos y metas.</p>	<p>Adoptar técnicas de gestión de actores claves, que propicien una relación armónica. Integrar a los actores de los procesos estratégicos, misionales y de soporte dentro del ciclo de vida del proceso de AE. En el caso eventual de implementar una PMO al interior de Minambiente se debe interiorizar el involucramiento de los grupos de interés como “Aliados Estratégicos” siendo esto normal y no ocasional.</p>

Gobernabilidad del Proceso de Gestión de TI.	PG-01 principio de Gobierno	La AE agrupa el concepto de gobernabilidad del proceso de gestión de TI punta a punta, incluyendo la información que fluye a través de sus actividades.	La gobernabilidad del proceso de gestión de TI permite la identificación de responsabilidades, ejecución, seguimiento y control integral de las actividades en materia TI.	Definir sponsor dentro del proceso de gestión de TI. Asegurar, Establecer, Gestionar el proceso, sus procedimientos y actividades a través de indicadores y programas de mejoramiento continuo. Con sus respectivos controles de mitigación de riesgos del proceso de gestión de TI.
Optimización del Proceso de Gestión de TI.	PG-02	Reducir la complejidad de la integración y procurar la mejora del proceso de gestión de TI.	La aplicación de metodologías, modelos, estandarización de los principios establecidos de arquitectura, estándares y mejores prácticas ofrece un proceso abierto, común y un marco de gestión de TI interoperable que facilita la capacidad de adaptación, el cambio y la mejora del proceso de gestión de TI. Apoya la liberación de soluciones de TI integrales, que soporten varios procesos de Minambiente.	Las configuraciones personalizadas deben ser mínimas de componentes tecnológicos de la arquitectura y mantener el cumplimiento con las normas regulatorias
Los Datos son un Activo Institucional.	PD-01 principios de datos	Los datos a pesar de su naturaleza intangible, deben ser tratados como un activo más de Minambiente, que generan valor y que deben ser gestionados y custodiados.	La información se convierte en un recurso clave para poder operar una entidad, conocer en todo momento donde están, quien los maneja, quien los modifica, tener la administración total y ayudar a interpretar la realidad del desempeño de la misma, y apoyar la toma de decisiones en cualquier momento, de	Se requiere elaborar un manual del modelo gestión de seguridad de la información, efectuando una sensibilización con políticas para que se genere conciencia en toda la entidad sobre el valor generado por los datos.

			forma integral, oportuna y manteniendo la seguridad a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales.	
Estructura de Datos Común.	PD-03	La arquitectura de datos describe las estructuras de los datos mediante un modelo común para apoyar los flujos de información.	La definición de un modelo de datos institucional facilita el proceso de normalizar o diseñar las bases de datos de las soluciones.	Documentar mediante flujos de información o modelos que apoyen y asegurar que la información Minambiente y los requerimientos de datos son entendidos claramente para su estructuración en un modelo común.
Disponibilidad y Oportunidad de la Información.	PD-03	Los datos deben estar disponibles en el momento adecuado y en los tiempos esperados, garantizando así el uso eficiente y eficaz en los procesos de la función misional de Minambiente	La disponibilidad de la información inmediata, conduce a la eficiencia y eficacia en la toma de decisiones, y brinda una respuesta oportuna a la prestación de servicios.	Los modelos de acceso y publicación de la información deben ser lo suficientemente adaptables para satisfacer una amplia gama de canales para los usuarios.
Integridad de la Información.	PD-04	Se debe garantizar la integridad, confiabilidad, completitud y calidad de los datos de acuerdo a la función misional de Minambiente.	El activo más valioso los datos. La manipulación de datos aumenta la probabilidad de ocurrencia de fraudes y errores humanos que deben ser minimizados.	Cada actividad que implique la manipulación de datos debe estar vigilada, controlada, íntegra y se garantice su preservación.
Confidencialidad de la Información.	PD-05	Siendo electivo más importante, los datos deben contemplar la seguridad en su acceso y divulgación.	La seguridad de la información permite el control de la divulgación de información sensible para el cumplimiento de la función misional de la entidad.	Establecer políticas de seguridad de la información. Establecer los procedimientos de controles de acceso. Definir roles, perfiles y permisos de acceso a la información.



<p>Arquitectura de Aplicaciones Basada en Componentes. - uso común</p>	<p>PA-01 (sistemas de información)</p>	<p>La arquitectura de aplicaciones debe estar basada en componentes que cumplan tareas específicas y que puedan ser integrados en diferentes proyectos de implementación TI.</p>	<p>Una arquitectura de aplicaciones basada en componentes motiva la reutilización de los componentes de software que Minambiente va incorporando en sus implementaciones. De esta forma se obtiene un mayor retorno de la inversión, ya que un mismo componente puede estar atendiendo necesidades de diferentes actividades del ministerio.</p>	<p>Se deben gestionar políticas de gobernabilidad de los componentes reutilizables con las aplicaciones existentes.</p>
<p>La Arquitectura debe ser Extensible, Escalable y Adaptable.</p>	<p>PA-02</p>	<p>La arquitectura de los Sistemas de información debe ser extensible, interoperable con las soluciones externas de Minambiente y de manera escalable, con poder de crecer en funcionalidad, capacidad a través del tiempo sin limitarse y adaptable permitiendo adaptaciones.</p>	<p>El crecimiento, demanda, dinamismo y la mejora continua de los procesos de negocio debe ser habilitada oportunamente y a costos razonables por soluciones aportadas oportunamente por la arquitectura, para no generarle restricciones a las iniciativas de negocio. El software debe ser adaptable fácilmente a la arquitectura y debe permitir adaptarse a los cambios en los procesos de negocio.</p>	<p>Cada solución informática debe cumplir con atributos que integren la arquitectura, generando riesgos de sostenibilidad a las inversiones. Identificar el cumplimiento de políticas de arquitectura dentro de los estudios de factibilidad y observar no conformidades.</p>
<p>Racionalización de Aplicaciones.</p>	<p>PA-03</p>	<p>La arquitectura de aplicaciones debe promover la racionalización en el portafolio de soluciones de negocio,</p>	<p>La correcta identificación funcional del portafolio de aplicaciones de Minambiente evita que se propongan e implementen soluciones que cubran funcionalidades ya existentes, en aplicaciones actuales.</p>	<p>Gestionar el portafolio de aplicaciones, requerimientos existentes, estableciendo las necesidades de actualización y revelamiento de Minambiente.</p>

Alineamiento con la Plataforma Tecnológica Definida.	PT-01 Servicios Tecnológicos	La AE prima que en la implementación se adapten a la plataforma tecnológica existente y previamente definida.	La infraestructura tecnológica ser tenida en cuenta para la implementación de nuevas soluciones, permitiendo que el esfuerzo se concentre en la liberación de servicios tecnológicos, sin incurrir en procesos de evaluación y adquisición de nuevas plataformas base.	Considerar adquisiciones de productos de plataforma tecnológica solo cuando dichos componentes (servidores, productos de software, dispositivos de comunicaciones entre otros) no existan o complementen otras plataformas.
Plataforma para la Interoperabilidad.	PT-02	Tanto el software como el hardware, deben ajustarse a los estándares adoptados que promueven la interoperabilidad de los datos, las aplicaciones y la tecnología	Los estándares adoptados por la entidad estarán enfocados en la generación de una arquitectura consistente, fácil de gestionar y que promueva la interoperabilidad entre las aplicaciones.	Se debe establecer un proceso para la gestión de los estándares adoptados por la entidad, donde se examinen y revisen periódicamente evaluando las posibles excepciones que se deban tomar con respecto a la no aplicación de algún estándar.
Gestión de la Capacidad de la Infraestructura Tecnológica.	PT-03	La AE debe promover actividades de “ <i>Capacity Planning</i> ”, previas a la evaluación de productos de plataforma de alto impacto.	La arquitectura tecnológica requiere una valoración de la infraestructura actual (hardware, redes y comunicaciones), que permita su verificación y proponga el crecimiento en estos componentes.	Para establecer el crecimiento en la capacidad de infraestructura tecnológica, requiere evaluación y el dimensionamiento basados en la demanda.
Estándares del Mercado.	PT-04	Las innovaciones y estándares del mercado deben ser considerados en el diseño de la arquitectura tanto del software de base como la de la infraestructura.	La arquitectura de la tecnología debe alinearse con los estándares abiertos y presentes en la industria para ofrecer un ambiente interoperable, escalable y adaptable de TI que apoya y sostiene	Bajo una revisión periódica, la arquitectura de la tecnología debe permitir la innovación y flexibilidad dentro de su marco, para lograr

			los procesos de negocio, servicios y requisitos.	mejoras eficientes, rentables, implementación reducida y con bajos costos de soporte de los procesos.
Reutilización de Componentes (Componentes Transversales).	PT-05	Los componentes de software e infraestructura, deben reutilizarse entre los diferentes subsistemas	La reutilización de componentes y servicios sirven como “bloques de construcción” para desarrollo y automatización de los procesos, las aplicaciones y la infraestructura.	Mitigar el riesgo de redundancia de componentes tecnológicos, con una validación y revisión de reutilización de los mismos entre los diferentes subsistemas. Las soluciones que se propongan implementar y que no reutilicen los componentes ya dispuestos deben justificarse muy bien ante un comité de arquitectura de TI y presentar alternativas para compensar la no reutilización.
Alineamiento con la Estrategia MinAmbiente.	PT-06	El gobierno, con la AE (diseños de los componentes y relaciones del dominio de Servicios Tecnológicos) deben relacionarse en los procesos estratégicos de MinAmbiente.	La gestión de tecnología debe proveer disponibilidad permanente que beneficie a todos los usuarios, tanto internos como externos. De esta forma y por medio de los proyectos incluidos en el PETIC, se garantiza el valor estratégico de la capacidad y la inversión en tecnología realizada por MinAmbiente.	Mediante el uso y apropiación para la gestión de la información, los sistemas de información y los servicios tecnológicos deben desarrollar las capacidades de la organización y su talento TI



Tecnologías Verdes.	PT-07	Implementar un programa de correcta disposición final de los residuos tecnológicos, teniendo en cuenta la reutilización a través de otros programas institucionales.	La adopción de tecnologías verdes, que son tecnologías que respetan el medio ambiente, es asequibles, adaptables y aplicables dentro de las entidades.	Diseñar formas de utilizar fuentes de energía alternativa o minimizar el uso de energía eléctrica. Acoger las fases completas del ciclo de vida para los componentes tecnológicos, en los que han tenido previamente consideraciones de protección ambiental que abarcan el desarrollo, diseño, manufactura, operaciones, uso del cliente y la disposición del equipo hacia el fin de su vida útil.
Implementación Tecnologías Independientes	PT-8	Las descripciones y diseños de arquitectura propuestos permiten ser implementados con diferentes tecnologías y garantizan la integración a través de estándares internacionales.	Ningún diseño de arquitectura debe estar ligado a una marca o plataforma. Es preciso que los diseños y las arquitecturas de soluciones sean de fácil implementación y su escalabilidad se mantenga independiente del fabricante.	Diseñar arquitecturas de solución escalables, que contemplen estándares y criterios basados en las mejores prácticas. Adoptar soluciones que tengan una evolución y escalabilidad a través de varios fabricantes, de tal forma que se pueda evaluar su concepto y alcance.
Orientación al Servicio y la Productividad	PT-9	La arquitectura debe estar orientada a servicios que reflejen el conjunto de funcionalidades que soportan los Macro procesos de MinAmbiente. Las aplicaciones deben incrementar la productividad facilitando	Toda la arquitectura tecnológica debe ser diseñada de tal forma que sea viable la prestación de servicios tecnológicos de calidad, que permita a los funcionarios hacer uso de estos servicios para aumentar su productividad y	Es preciso que toda la infraestructura sea diseñada con el fin de soportar los sistemas de información de la entidad, y que estos a su vez sean diseñados y validados de acuerdo

		a los funcionarios el análisis de la información para que agregue valor a Minambiente.	eficiencia de cara a las dependencias y a los ciudadanos.	a las necesidades de dependencias y de funcionarios, específicamente para la optimización de procesos y procedimientos.
Estrategia Adecuada de Seguridad de TI	PS-01 Principios de Seguridad	La seguridad importante y mandatorio.	Cuando se trata de nuevas compras, las características de seguridad de una aplicación o sistema, son con frecuencia descuidadas o ni siquiera consideradas.	Es preciso que todos los componentes de software e infraestructura estén contemplados dentro de la seguridad informática. Basándonos en las nuevas tendencias en la industria y su presupuesto.
Objetivos de Seguridad de TI	PS-02 Objetivos de Seguridad TI	Los objetivos de seguridad TI; específicos para poder definir los controles adecuados.	La "evaluación de las necesidades de protección" es una parte necesaria de todos los análisis de seguridad. Esto asegura que los objetivos de protección estén definidos y que las medidas de seguridad derivadas de éstos sean razonables.	Al considerar la seguridad de TI, Se debe abarcar todas las necesidades: legislación, contratos entre otros y variables para proteger (experiencia, secretos comerciales, datos personales, sistemas de TI). ¿Qué pasaría si se pierde la información, habrían eventos perjudiciales?
Roles y Responsabilidades.	PS-03	Los roles y las responsabilidades deben estar definidas.	Para cada proceso debe estar definido quién es responsable de ejecutarla. Las políticas de seguridad formuladas deben quedar claro para cuales personas son obligatorias.	Con los roles y responsabilidades definidas y capacitaciones de políticas de seguridad de la información.
Revisiones Periódicas de Seguridad de la Información - Personal Entrenado	PS-04	La seguridad de TI debe revisarse y evaluar periódicamente usando la capacidad humana Minambiente.	Se debe considerar la posibilidad de capacitar al personal TI por compañías expertas en seguridad y mantener estas áreas críticas controladas. Realizando	El Análisis de vulnerabilidades y pruebas de Ética Hacking, con aprobación de presupuesto y sus respectivas auditorias

			mediante talleres la sensibilización de uso de tecnologías en Minambiente. Mitigando la gestión de incidentes en este tema	periódicas. Con capacitación (Conferencias internas, cursos de formación, notas, carteleras, publicaciones relacionadas a la seguridad)
Soluciones Orientadas al Usuario.	PU-01 principios de uso y apropiación	La arquitectura de aplicaciones debe procurar la implementación de soluciones de negocio orientadas al ciudadano y a la prestación de servicios.	La liberación de soluciones de TI, debe evitar generar rechazo o resistencia al cambio por su dificultad de uso o complejidad.	Tramites, lecturas y fácil soporte y usabilidad de soluciones de TI.
Gestión del Cambio Constante.	PU-02	La innovación y el cambio constante de soluciones de TI, se actualizan mediante sensibilización dirigido a todos los funcionarios y colaboradores habituales de Minambiente, apoyado con campañas de difusión e instrumentos de evaluación de la gestión del cambio.	La liberación de soluciones de TI debe evitar generar rechazo o resistencia al cambio por falta de difusión sobre su uso y beneficios.	Articular talento humano, comunicaciones, tecnología con campañas de difusión sobre temas TIC (políticas de TI).

Fuente: Elaboración propia

Para la identificación de principios adicionales que deben estar presentes en la AE, se recomienda contar con el equipo de gestión del cambio para trabajar en talleres que faciliten la identificación más acertada de estos principios.

4.2.4 Reconocer y Documentar los Recursos para desarrollar el ejercicio de A E

Grupo Responsable



- Documentar los recursos financieros, tecnológicos, humanos y de procesos, para ejecutar la AE.

Después de estimar los recursos del proyecto en cada una de las fases, se puede identificar cuáles son los recursos con los que cuenta actualmente Minambiente. Para iniciar el proyecto esto debe ser documentado teniendo en cuenta criterios como los presentados en la tabla 19, permitiendo que todos los miembros del proyecto conozcan cuales son los recursos y cómo serán gestionados.

Tabla 19 Fase A Visión de la AE

GOBIERNO TI AS-IS	
Cumplimiento y alineación	Alineación del gobierno de TI. MinAmbiente no cuenta con un conjunto integral de políticas y estándares para la gestión y gobernabilidad de TI, que sean oficiales, y que permita que los usuarios, proveedores e incluso integrantes de la Oficina TIC o del Grupo de Sistemas, velar por el cumplimiento basado en instrumentos que den lineamientos a seguir y cumplir
Esquema	No existe un organigrama oficial de la estructura por roles del Grupo de Sistemas y de la Oficina TIC. Estos serán necesarios para identificar las responsabilidades y funciones.
	En cuanto a la Cadena de Valor de TI No se tiene aún la figura de gestión TI en una jerarquía a nivel de asesoría directiva y ministerial, y no solo una estructura a nivel staff. Adicionalmente no se evidencia una metodología clara que incorpore a las dependencias (Modelo de Participación) de la entidad, acerca de la identificación de oportunidades, iniciativas o retos por parte de la oficina de TIC, sea que se originen desde la misma oficina TIC, o en otras dependencias.
Gestión Integral de Proyectos	En cuanto a gestión de proyectos de TI, la Oficina TIC de MinAmbiente no cuenta con Gerentes de los Proyectos con responsabilidades y funciones específicas, generando directrices puntuales para la ejecución de los proyectos • Igualmente al no contar con una oficina PMO, se evidencia la falta de seguimiento y control adecuado y síncrono a los proyectos de TI, utilizando y definiendo indicadores de alcance, tiempo, costo, etc., permitiendo medir la eficiencia y desempeño. Se evidencia que no hay una política o procedimiento oficial que involucren componentes de TI, que desarticule de forma definitiva la autonomía actual que tienen las áreas en este ámbito.
Gestión de la operación	En el contexto de la formulación de indicadores, no se observa un indicador para medir el nivel de avance y cumplimiento del PETIC, lo que imposibilita validar su ejecución y esto es algo prioritario y mandatorio dentro de la evaluación de la Gestión de Estrategia de TI. Tampoco se observa un tablero de mando que integre la visión integral, los avances y resultados de la estrategia de TI, para su evaluación y seguimiento. Se observa una falencia que demanda especial atención, en cuanto a la Gestión de Proveedores y contratos de TI, que permita aplicar un esquema de dirección, supervisión, seguimiento, control y recibo a satisfacción de los servicios contratados.

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Implementar Herramientas de la Arquitectura.



La implementación de herramientas de la arquitectura permite adaptar la herramienta para la gestión documental al proyecto. Así es como se tiene en cuenta Dropbox que es una herramienta para la gestión documental.

Teniendo en cuenta el trabajo previo realizado en la fase anterior asociado a la gestión del cambio para entrenamiento de herramientas requeridas. A continuación, se presentan en la tabla 20 las herramientas y recomendaciones para su implementación.

Tabla 20 Herramientas Tecnológicas

NECESIDADES	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS
Gestión del proyecto	Microsoft Project. https://www.microsoft.com/en-us/store/collections/project/pc
Gestión de la Arquitectura Empresarial	Enterprise Architect. (MEGA International, 2018) http://sparxsystems.com/products/ea/ (Sparx Systems, 2018)
Dominio de negocio	Bizagi. http://feedback.bizagi.com/es/

Fuente: Elaboración propia

4.3 Fase A. Visión de la AE

Como primera instancia se debe elaborar la visión de la AE y trabajar en función de las necesidades de Minambiente. En esta fase se detalla el cronograma del proyecto con claridad, adicionalmente se identifica los recursos físicos, económicos y humanos para la implementación del proyecto (Ver ilustración 22 y tabla 21).

Ilustración 22 Fase A. Visión de la AE



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 Fase A. Visión de la AE

FORMAS	DESCRIPCIÓN
Soportar	<p>Documentos</p> <p>Alcance del proyecto definido en la fase anterior.</p> <p>Actas de reuniones con Minambiente con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases.</p> <p>Tecnología</p> <p>Suite de ofimática de Microsoft.</p> <p>Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)</p> <p>Herramientas para soportar la arquitectura.</p>
Modelar	<p>Documentar requerimientos de grupos de interés.</p> <p>Documentar las capacidades del negocio.</p> <p>Documentar el estado de los recursos humanos.</p> <p>Actualizar, documentar el alcance del proyecto para la implementación de AE basado en la capacidad Minambiente, los recursos y las fases aprobadas.</p> <p>Actualizar los principios de la AE.</p> <p>Actualizar la visión de la AE.</p> <p>Actualizar la propuesta de valor del proyecto de implementación de AE.</p> <p>Actualizar los indicadores del proyecto.</p> <p>Actualizar los riesgos del proyecto.</p>
Controlar	<p>El cronograma inicial del proyecto.</p> <p>Los talleres de divulgación del proyecto.</p> <p>Medir los indicadores del proyecto.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Establece el Proyecto de la arquitectura

Grupo Responsable



La visión de este proyecto se centra en mejorar la interoperabilidad del entre las entidades del sector territorial ambiental en cuanto a la recolección de todos los indicadores, permitiendo acceder en la página web de Minambiente. Esto permitirá reducir tiempos y gastos económicos por medio de las funcionalidades de sincronización en línea y consulta de indicadores.

De esta forma el *stakeholder* estará en capacidad de administrar sus datos y descargarlos en el momento que desee.

4.3.2 Identificar los *Stakeholders*, las preocupaciones y los requerimientos del negocio.

Grupo Responsable



Con los grupos de interés actualmente formalizados, realizar la identificación de preocupaciones o intereses y requerimientos Minambiente.

Para ejecutar esta actividad es importante realizar talleres que permitan identificar por cada grupo de trabajo sus necesidades particulares y las acciones necesarias para que estas necesidades se puedan atender efectivamente. Toda información debe ser recopilada como se ve en la tabla 22, para que el equipo de gestión del cambio pueda comenzar a realizar un seguimiento sobre las acciones planteadas.

Tabla 22 Necesidades para implementar la AE.

ROL	UNIDAD	PROPÓSITO
Director o Jefe TIC (CIO)	Dirección TIC	Para la gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al servicio de la misión de la entidad, apoya la continuidad operacional y mejoramiento del marco de las políticas nacionales, sectoriales e institucionales, para el manejo efectivo y seguro de la información.
Coordinador de Estrategia TI y Gobierno TI	Coordinación Estrategia TI y Gobierno TI	Asesorar al Director TIC para que los proyectos TIC siempre estén alineados con los objetivos estratégicos institucionales, (planeación, el



		<p>diseño, gestión de la información y soluciones TIC)</p> <p>Brindar asesoría integral a Jefe Oficina TIC en diferentes temas transversales. Innovación, cambio organizacional, monitoreo y seguimiento.</p> <p>Contar con el conocimiento profundo de la Estrategia GEL, así como del Marco de Referencia y la AE Diseñada para Min Ambiente.</p>
Líder Gestión de Proyectos de TI	Coordinación Estrategia TI y Gobierno TI	Velar el cumplimiento de los objetivos de los proyectos TIC en términos de alcance, costo, tiempo, calidad y aplicación de las disciplinas de gerencia de proyectos bajo lineamientos del PMI.
Líder de la Seguridad de la información	Coordinación Estrategia TI y Gobierno TI	Definir, mantener y controlar la estrategia informática que permita el logro de los objetivos y la minimización de riesgos de la entidad. Garantiza la seguridad de la información.
Líder de Uso y Apropiación	Coordinación Estrategia TI y Gobierno TI	Garantizar el cambio organizacional en la entidad mediante herramientas de aprendizaje y capacitaciones, asegurando el involucramiento de los diferentes grupos de interesados a través de diferentes iniciativas propias de la gestión del cambio.
Coordinador de Gestión de Información	Coordinación Gestión de la Información	Desarrollar e implementar el plan institucional de gestión de información, asegurando las características que generan valor en la información de la institución y asegurando que la información sea adecuada, oportuna, dinámica, fiable, eficaz y con calidad.
Arquitecto de Información	Coordinación Gestión de la Información	Diseñar las estructuras inherentes a los datos y las relaciones entre ellos, proponiendo los métodos y herramientas para procesar los datos y para obtener información para la toma de decisiones. Coordinar las actividades, técnicas, procedimientos y operaciones encaminados a mejorar la calidad de los datos de la entidad.
Líderes Funcionales de Datos Maestros	Coordinación Gestión de la Información	Proveer el soporte en la definición de los modelos de datos Minambiente y facilitadores de las dependencias responsables de la información, para orientar las modificaciones, adiciones o eliminación en dichos modelos de datos.
Especialistas SIG	Coordinación Gestión de la Información	Expertos técnicos en Sistemas de Información Geográficos encargados de establecer los modelos, capas y vistas requeridas en las



		diferentes iniciativas institucionales o sectoriales.
Coordinador de Gestión de Sistemas de Información	Coordinación Gestión de Sistemas de Información	Garantizar la definición y actualización de la hoja de ruta de implementación y mantenimiento de los sistemas de información Minambiente. Proveer la guía para actualizar el directorio de sistemas de información y sus descriptores. Coordinar los esfuerzos sectoriales de sistemas de información que integran a dependencias vinculadas y adscritas.
Arquitecto de Sistemas de Información	Coordinación Gestión de Sistemas de Información	Proveer los lineamientos para la construcción de soluciones articuladas por metodologías y arquitecturas de referencia, a partir de las especificaciones establecidas y definir la metodología del proceso de desarrollo de software a aplicar en la construcción de los componentes de software a medida desarrollados por la entidad o por terceros.
Líderes de aplicaciones y soluciones	Coordinación Gestión de Sistemas de Información	Guiar el diseño, la estructura y requerimientos al equipo de desarrollo del software de uno o más sistemas de información, velando por el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales de acuerdo a su solución. Apoyar a los diferentes equipos de proyectos en las actividades de implantación de soluciones.
Desarrolladores	Coordinación Gestión de Sistemas de Información	Ejecutar las labores de diseño y construcción de los componentes de software y las soluciones.
Coordinador Gestión de servicios tecnológicos	Coordinación Gestión Servicios Tecnológicos	Dirigir los procesos de planeación, administración, desarrollo y control de la infraestructura y servicios tecnológicos de Min Ambiente con óptimos niveles de calidad, eficiencia, disponibilidad y seguridad. Coordinar la gestión continua de la infraestructura tecnológica para que los servicios cumplan con los niveles acordados.
Arquitecto de Servicios Tecnológicos	Coordinación Gestión Servicios Tecnológicos	Articular bajo un modelo de gestión de la capacidad las iniciativas de racionalización o crecimiento de los componentes de plataforma de la infraestructura telefónica, acorde a las necesidades expresas de la arquitectura de datos y la arquitectura de sistemas de información. Garantizar que los inventarios y directorios que describen los componentes de servicios tecnológicos estén actualizados y disponibles.



Líder de mesa de servicios	Coordinación Servicios Tecnológicos	Gestión	Liderar y controlar los procesos orientados a brindar soporte técnico y atención a los usuarios y gestionar la mesa de servicios, sus protocolos, registro de casos, e indicadores de gestión en la atención.
Especialistas de Plataforma	Coordinación Servicios Tecnológicos	Gestión	Instalar, mantener, configurar y administrar las plataformas tecnológicas con el objetivo de asegurar la continuidad de las operaciones de TI, Manteniendo su fiabilidad y acuerdos de nivel de servicio establecidos. Apoyar a los diferentes equipos de proyectos en las actividades de implantación de soluciones. Velar por el mejoramiento de la seguridad de la informática dentro de sus pilares fundamentales de confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Fuente: Elaboración propia

Las principales necesidades de acuerdo al marco teórico y observando el problema se determina que los requerimientos son:

- ✓ Identificar claramente los procesos de ICAU
- ✓ Estructurar los procesos organizacionales para generar valor
- ✓ Soportar los procesos de ICAU con tecnología

4.3.3 Confirmar los objetivos del negocio, los motivadores y las restricciones.

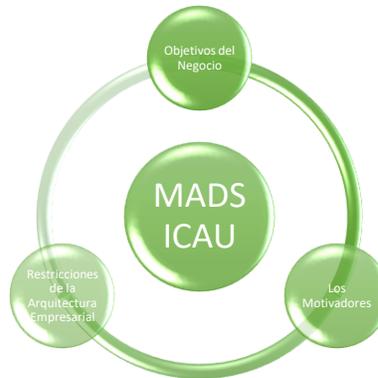
Grupo Responsable



Consolidar los objetivos del negocio que son base de la arquitectura mediante la identificación de los motivadores que corresponden a la minimización de costos y tiempos de entrega de datos y las restricciones de la AE, para esto es importante conocer (procesos, procedimientos, normativas, misión, entre otros).

Lo anterior permitirá alcanzar el objetivo de la AE y para ello se debe trabajar de la mano de los expertos de la operación, las personas que conocen los procesos y cómo se ejecutan permitiendo establecer criterios claros (ver ilustración 23).

Ilustración 23 Objetivos del negocio, los motivadores y las restricciones.



Fuente: Elaboración propia

Se establecen los siguientes objetivos estratégicos de TI (ver tabla 23):

Tabla 23 Aspectos para la Implementación de AE

<u>Tecnologías</u>	<u>Procesos</u>	<u>Personas</u>
Apoyar a la alta Gerencia en el conocimiento y uso de las tecnologías de información para el logro de los objetivos misionales Minambiente.	Gestionar el Ciclo de vida del Portafolio de Servicios de tecnologías de Información.	Garantizar el equipo de trabajo con el Conocimiento y las Capacidades adecuadas para satisfacer las necesidades de las partes interesadas y operar el modelo de gestión de TI de manera eficaz y eficiente.
Alinear el plan estratégico de TI con las estrategias sectoriales e institucionales.	Diseñar, implementar y Monitorear un Portafolio de Proyectos de TI alineado con los objetivos estratégicos de la Entidad para la generación y preservación de Valor	
Brindar lineamiento y apoyo al sector ambiental en temas de Tecnologías de la Información.	Diseñar y Operar el Modelo de Gobierno y Gestión de TI alineado a las la mejores prácticas de MINTIC y GEL.	
	Implementar y Gobernar la AE del Plan estratégico de Tecnología y Comunicaciones	

Fuente: Elaboración propia

Restricciones: Tiempo limitado en el diseño y desarrollo de la arquitectura dependiendo de los imprevistos en los diferentes riesgos ya mencionados al igual que la resistencia al cambio de los *stakeholders*. Respetando la integración de la información.

4.3.4 Evaluar las Capacidades del Negocio.

Grupo Responsable



Para ejecutar esta tarea se debe trabajar por equipos donde se socialice qué es AE y las ventajas de implementar AE (ver tabla 24).

Tabla 24 Capacidades de negocio

N	GRUPO	PROCESOS	ACTIVIDADES
1	Alineación y Planeación de TI en la Entidad	Definir y establecer la estrategia de TI en la Entidad	Construir plan estratégico TI en ICAU
			Definir gobernabilidad, estructura organizacional, normas y políticas de TI
			Comunicar la Estrategia y dirección de TI
		Gestionar la Arquitectura Empresarial	Definir, ejecutar y controlar la AE
		Gestión del Portafolio	Analizar, evaluar y definir el portafolio de TI
		Gestión de la Innovación	Desarrollar innovación y explorar servicios y soluciones innovadoras para TI
		Gestión Financiera de TI	Crear presupuestos ajustados a la realidad y desarrollar soluciones de TI con transparencia en costos
		Gestión de la demanda de servicios de TI	Crear estadística de uso de los servicios y soluciones de TI, verificar los requerimientos de ICAU que mejoren la eficiencia del consumo.
		Gestión del personal de TI	Medir desempeño del grupo TI, identificar habilidades de liderazgo y trabajo en equipo del personal de TI
		Gestión de Proveedores y contratos de TI	Seleccionar y evaluar proveedores estratégicos para los componentes de TI
	Administración de la Información de la Entidad	Definir arquitectura de la información, Establecer estrategias y políticas de administración de la información	
2	Diseño de Soluciones y Servicios de TI	Definir y establecer la coordinación del diseño de TI	Definir y mantener metodologías y políticas para el diseño de soluciones y servicios
		Gestionar el Catálogo y Acuerdos de nivel del Servicios	Crear, evaluar y mantener el catálogo de servicios y soluciones de TI
		Gestionar el Conocimiento	Crear, definir y evaluar la estrategia de gestión del conocimiento



		Gestión de capacidad y disponibilidad	Planear, monitorear y evaluar la capacidad y disponibilidad de nuevos servicios		
		Gestión de la seguridad	Establecer las estrategias y niveles de seguridad de la información, privacidad, y protección de datos bajo un esquema de un SGSI Probar, evaluar e implementar los controles de seguridad, privacidad, y protección de datos e infraestructura		
		Gestión de la Continuidad	Crear, Definir, implementar y mantener un plan de continuidad de TI de la operación del negocio Realizar Gestión Integral de Riesgos		
3	Implementación y Entrega de soluciones y servicios de TI	Definir y establecer el plan de Transición de TI	Planear, coordinar y monitorear la implementación y transición		
			Planear, gestionar y ejecutar las diferentes fases de proyecto y programas		
		Gestionar la definición de requisitos	Definir y mantener requerimientos técnicos y funcionales del negocio Traducir los requerimientos del negocio en servicios de TI entendibles desde el punto de vista de TI		
		Gestión de Cambios	Evaluar, priorizar, autorizar y gestionar solicitudes de cambio Documentar y cerrar los cambios		
			Construir y obtener los componentes detallados de la solución		
		Gestión de evaluación y despliegue de soluciones y servicios	Establecer un Ambiente de pruebas Preparar, ejecutar, controlar, establecer pruebas de la solución		
		Gestión de configuración y activos de TI	Establecer y mantener un modelo de gestión de activos y su correspondiente CMDB Administrar, gestionar e Identificar los activos TI actuales Administrar licencias		
		Gestión del Cambio Organizacional para soluciones de TI	Comprender el alcance e impacto del cambio Identificar acciones para motivar el cambio Realizar campañas que apoyen el cambio organizacional requerido por el área de TI		
		4	Soporte y operación de TI	Gestionar las operaciones de TI	Gestionar servicios, instalaciones y auditar procedimientos operativos
				Gestionar solicitudes e incidentes del servicio	Definir clasificación de incidentes y solicitudes luego Registrar, categorizar y priorizar la solución de incidentes y solicitudes, autorizar y gestionar
Gestión de problemas	Identificar y clasificar problemas; investigar, diagnosticar realizar gestión proactiva				
Gestión de Servicios de Seguridad	Gestionar la identidad del usuario y el acceso lógico, la seguridad del puesto físico de acuerdo a su rol y permisos respectivos.				

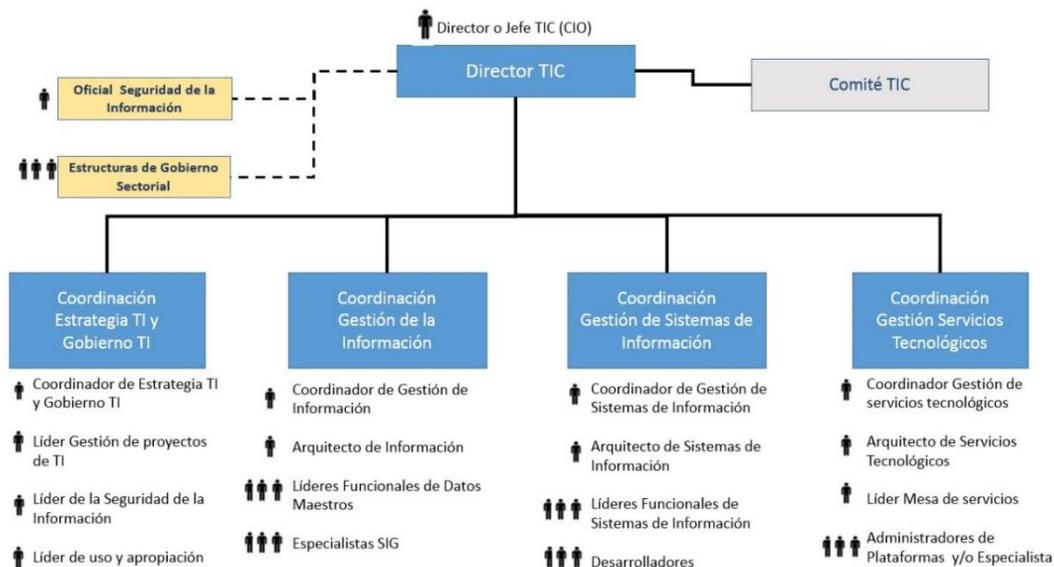
		Gestión de eventos	Generar notificación de eventos Detectar, registrar, correlacionar y categorizar eventos
5	Cumplimiento y Mejora de TI	Gestionar el rendimiento y conformidad de TI	Establecer, monitorear y comunicar los indicadores clave de rendimiento para los procesos de TI
			Asegurar la mejora continua en los procesos, servicios y soluciones de TI
			Evaluar el funcionamiento del plan estratégico de TI
			Identificar requisitos externos de cumplimiento
		Gestionar la conformidad con requerimientos externos	Establecer y optimizar controles de cumplimiento de requisitos externos
			Identificar y cerrar brechas sobre cumplimiento regulatorio o requisitos externos

Fuente: Elaboración propia basada en (Minambiente, 2015)

Identificar capacidades de los equipos de trabajo

Es importante identificar, según el perfil profesional y la experiencia, a cuál equipo de trabajo se adapta mejor cada miembro de la organización, esto facilitaría el proceso dado que la transición del cambio se daría fácilmente. Esta tarea se debe realizar cuidadosamente para que el proceso pueda continuar avanzando. A continuación, se ilustran (ver ilustración 24) y describen los roles:

Ilustración 24 Equipos de trabajo



Fuente: MinAmbiente

4.3.5 Definir Alcance principios de Arquitectura y Negocio

Grupo Responsable



Dado que en la Fase anterior se realizó una evaluación de los principios de la AE. En esta fase se evalúa si los principios establecidos adicionales a los que se presentan a continuación son los adecuados y se documentan. También es importante formalizarlos y para esto es necesario elaborar una estrategia que permita a los involucrados en el proceso visualizarlos con frecuencia.

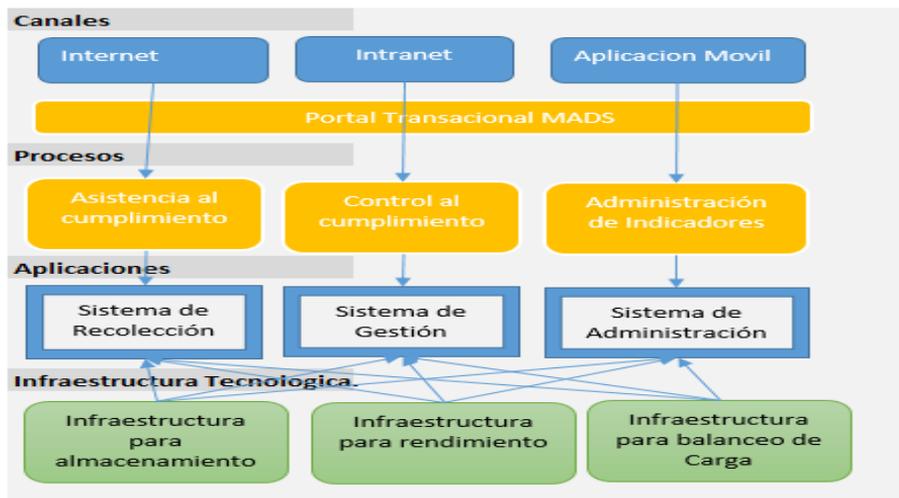
4.3.6 Desarrollar la visión de la Arquitectura.

Grupo Responsable



De la mano del alcance se debe elaborar la visión de la AE. El proyecto en su primera etapa tiene un alcance, pero la visión está enfocada a dónde se espera llegar teniendo en cuenta las ventajas de implementar AE. Previamente se hizo una evaluación del estado de la arquitectura, aquí es donde radica establecer parámetros claros que permitan contar con una visión adecuada (ver ilustración 25).

Ilustración 25 Desarrollar la visión de la Arquitectura.



Fuente: Elaboración Propia

4.3.7 Definir la propuesta de valor para la AE.



Después de establecer claramente la visión de la AE y contar con la aprobación de los responsables de ejecutar cada dominio, se debe realizar una documentación y socialización de los resultados para comprobar que la documentación cuenta con los requerimientos planeados.

Definir las propuestas de valor para la Arquitectura objetivo

Grupo Responsable



Realizar reunión con los líderes de los grupos de trabajo y establecer la propuesta de valor de la AE, teniendo en cuenta los resultados entregados en las actividades previas asociados a la visión, el alcance, los principios y los recursos, establecer una propuesta de la AE que dé valor, permitiendo desarrollar la intención de implementar AE.

- Identificar los indicadores de control requeridos para la adecuada implementación de la AE.

El gerente del proyecto, y el líder del grupo tecnológico o quien haga sus veces, debe monitorear y hacer seguimiento a la ejecución del proyecto, por medio de un conjunto de indicadores de alcance, tiempo, costo y calidad que permitan medir la eficiencia y efectividad del mismo, estos indicadores deben ser definidos por el gerente del proyecto, es importante establecer un tablero de indicadores, donde se documente la información asociada al indicador. A continuación, se presentan algunos ejemplos de indicadores y de cómo se podrían documentar los indicadores del proyecto (Ver Tabla 25). (G. Costagliola, 1999)

Tabla 25 Aspectos para la Implementación de AE

NOMBRE	TIEMPO REAL / TIEMPO PLANEADO
Descripción	Estima el tiempo planeado versus ejecutado, para identificar si hay retraso en el proyecto y si es así conocer los días, semanas o meses de retraso.
Procedimiento de medición	En el proyecto registrar la fecha de finalización de la actividad y generar los días, semanas o meses de retraso si existen.
Frecuencia de medición	Podría ser semanal, quincenal, mensual, trimestral o semestral dependiendo de las necesidades particulares.
Metas actuales	Cumplir con el cronograma de la planeación.
Valor objetivo	Completar actividades como máximo en la fecha de la planeación.
Unidades	Días de 8 horas de trabajo, sin tener en cuenta festivos ni fines de semana.

Fuente: Elaboración propia

4.3.8 Identificar Los riesgos de transformación del Negocio y actividades de

Mitigación.



Grupo Responsable

Establecer con los equipos de trabajo los riesgos asociados a la transformación del negocio. Es importante identificar los riesgos particulares del proyecto, esto permitirá manejar adecuadamente la posibilidad de ocurrencia. A continuación, se presenta un ejemplo en la tabla 26. (N. L. Martin, 2007)

Tabla 26 Ejemplo del Riesgo del Proyecto.

ID RIESGO	001
Nombre	Abandono de integrante del equipo
Tipo	Organizacional
Efecto	Dañino
Impacto	Moderado
Estado	Materializado – No materializado
Descripción	Reinicia, retiro, jubilación o traslado de la entidad de un miembro del equipo.
Plan de Acción	Definir estrategia donde cada integrante del proyecto tenga backup para en caso de Incapacidad o renuncia pueda realizar sus funciones mientras se contrata a otra persona

Fuente: Elaboración propia

Es necesario contar con un plan de acción en el caso de que se presenten los riesgos, esto permitirá contar con acciones inmediatas para atender los riesgos materializados.

Los riesgos deben ser gestionados evaluando su efecto y su impacto. Los riesgos deben ser actualizados y documentados cada vez que se identifiquen nuevos riesgos. A continuación, se presenta un ejemplo de un análisis asociado a los riesgos que pueden presentarse en el proyecto y que generan algún impacto o consecuencia en el mismo. De igual manera, se muestran las estrategias y acciones a implementar para reducir, mitigar y controlar los riesgos, así como los planes de contingencia en caso de llegar a materializarse (ver tabla 27).

Clasificación de riesgos:

Tipos de riesgos:

Tabla 27 Tipo de Riesgos

RIESGO	RECOMENDACIÓN
Trivial	No es necesario tomar acciones específicas ni de control si hay riesgos mayores.
Tolerable	Se deben realizar comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es Tolerable.
Moderado	Es necesario realizar esfuerzos para reducir el riesgo utilizando medidas de control y Diseñando estrategias de mitigación.
Importante	Se deben realizar listas de verificación para asegurar que el riesgo está controlado Antes de iniciar cualquier actividad.
Intolerable	Si no es posible controlar este tipo de riesgo se recomienda suspender cualquier Operación y prohibir su iniciación.

Fuente: Elaboración propia

Probabilidad de riesgos (ver tabla 28):

Tabla 28 Probabilidades de Riesgo.

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
Baja	Poco probable
Media	Puede llegar a ocurrir
Alta	Muy seguro ocurrirá

Fuente: Elaboración propia basa

Impacto de riesgos (ver tabla 29):

Tabla 29 Impacto de Riesgo

		Efecto		
		LEVE	DANINO	CATASTRÓFICO
Probabilidad	BAJA	Trivial	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Importante
	ALTA	Moderado	Importante	Intolerable

Fuente: Elaboración propia

- Identificación de riesgos:

Los riesgos podrán ser agrupados según los tipos en cuatro segmentos, técnicos, externos, organizacionales y de gestión del proyecto.

A continuación, en la Tabla 30 se presenta un ejemplo de cómo administrar los riesgos, ellos deben ser priorizados y controlados.

Tabla 30 Ejemplo Administración de Riesgos

Nº	RIESGO	EFEECTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	ACCION PLANIFICADA
1	Sobre costo del proyecto	Dañino	Media	Moderado	Realizar reajuste sobre los demás costos con el fin de no exceder el costo total definido para el proyecto.
2	Atraso del calendario	Dañino	Alta	Importante	Definir una nueva fecha que permita cumplir con la actividad antes de la fecha límite de entrega del proyecto.
3	Falla definición de puntos de control	Dañino	Baja	Tolerable	Adicionar y ajustar puntos de control que permitan realizar mediciones precisas.
4	Abandono de integrante del proyecto	Dañino	Media	Moderado	Definir estrategia donde cada integrante del proyecto tenga backup para en caso de incapacidad o renuncia pueda realizar sus funciones mientras se contrata a otra Persona.

Fuente: Elaboración propia

4.3.9 Desarrollar Divulgación del Proyecto para la Implementación de la

Arquitectura



Grupo Responsable

Elaborar actividades de sensibilización por parte del equipo para la concientización y gestión del cambio.

En esta tarea se debe tener en cuenta la implementación de un taller que permita ofrecer alternativas que faciliten la implementación de AE, a continuación (ilustración 26 – tabla 31), se presenta un ejemplo de cómo abordar el cambio.

Ilustración 26 Metodología para la Gestión del Cambio



Fuente: Elaboración propia basada en (N. L. Martin, 2007)

Tabla 31 Metodología Gestión del Cambio

PERSPECTIVA	CONCEPTO
Desde la emocionalidad: Querer	Significa que las personas estén movidas a asimilar el cambio ya que conocen sus beneficios y perciben que la nueva forma de trabajar será positiva y beneficiosa para ellos. Si los individuos quieren y se encuentran dispuestos a asimilar los cambios, la implantación y mantenimiento en el tiempo de éstos será mucho más fluida y con menos traumatismos.
Desde el Rol: Saber	Implica que las personas cuenten con la información necesaria respecto al cambio que les permita desarrollar una postura clara y positiva frente a éste. Si las personas son conscientes del cambio, sus características y sus consecuencias, tienen las competencias serán capaces de tener una posición abierta que les permitirá adaptarse con mayor facilidad al mismo.
Desde la Racionalidad: Poder	Se refiere a que los individuos se sientan que son capaces de asimilar los cambios ya que cuentan con los conocimientos técnicos, competencias y habilidades necesarias para hacerlo. Si las personas consideran que están preparadas para trabajar bajo nuevos esquemas y procedimientos, el éxito de la implantación de los cambios tendrá mayor probabilidad de ser alcanzado.

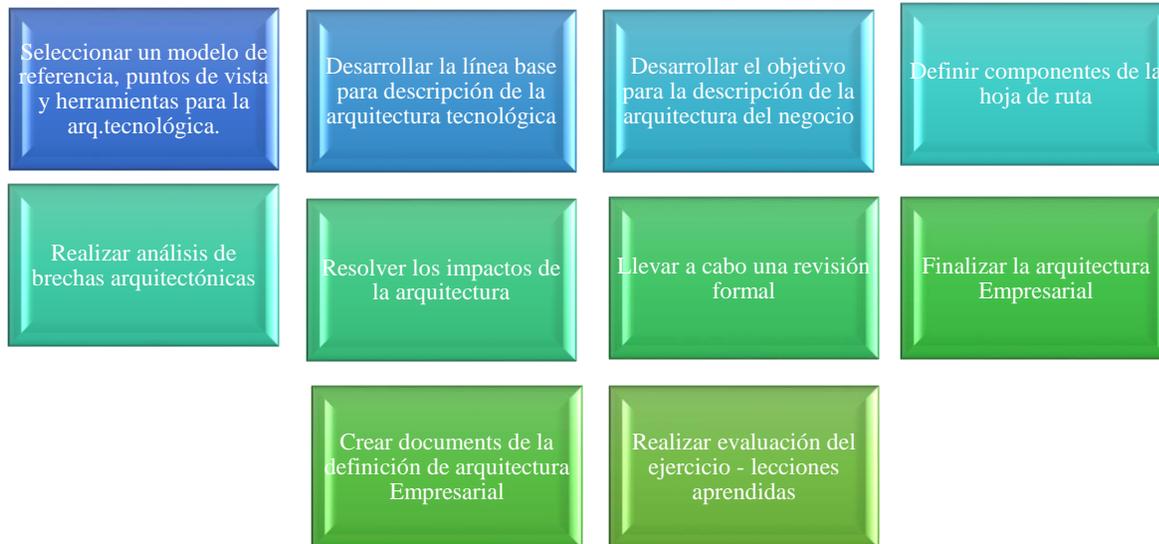
Fuente: Elaboración propia

4.4 Fase B. AE de negocio

En esta fase se plantea la arquitectura de negocio, esta permite identificar cómo opera la entidad y con esto documentar cómo la tecnología permite apoyar la ejecución de

procesos, con el objetivo principal de identificar si existen brechas en los procesos Minambiente con relación al uso de tecnología permitiendo plantear futuros proyectos (Ver ilustración 27-tabla 32).

Ilustración 27 Fase B AE de Negocio



Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Fase B AE de Negocio

FORMAS DE	DESCRIPCIÓN
Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto definido en la fase anterior. • Actas de Gerencia de Proyecto con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. • Informe Nacional de calidad Ambiental Urbano • Clasificación de Municipios por población de cabecera para reporte ICAU. • Aplicativo (Muestra indicadores) <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Herramienta para soportar la arquitectura – en esta fase es importante tener en cuenta que se diagrama la capa de negocio. • Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)

Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar el modelo de referencia de AE a implementar, puntos de vista y las herramientas o herramienta a usar. • Documentar línea base para la descripción de la arquitectura. • Documentar las brechas identificadas en el negocio. • Documentar la hoja de ruta. • Documentar los impactos de la AE. • Documentar la entrega de la fase culminada.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Resultados revisión formal de los grupos de proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia basada en (BizzDesign, 2015)

4.4.1 Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y Herramientas para la Arquitectura de Negocio.

Grupo Responsable



Modelar y documentar los procesos de negocio teniendo en cuenta los puntos de vista de las personas involucradas en la ejecución de estos, es importante identificar la herramienta que permita a la organización un modelado fácil de realizar y de comprender (ver tabla 33).

Tabla 33 Arquitectura de negocio

Asistente Medio Ambiente	Director de grupo
Diligenciamiento de documentos	Revisa los indicadores
Ingresa a aplicación Excel y digita indicadores	Autoriza los datos registrados
Actualización de datos manualmente	Administra, Firma y envía de información

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de estudio particular se recomendó el uso de BIZAGI, aunque existen muchas alternativas para realizar el modelado de procesos. A continuación en la tabla 34 se presentan algunos ejemplos de herramientas que podrían ofrecer alternativas para la implementación de los modelos de procesos que cuentan con tutoriales e información para su uso. Es importante destacar que algunas de estas herramienta no son de libre uso, por esta razón para la elaboración de los modelos de procesos usamos BIZAGI que nos permite realizar los modelos sin la necesidad de licencias .



Tabla 34 Tecnologías Útiles para la implementación de los modelos de los procesos

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS
<p>Avolition - Abacus. Para el diseño, gestión e implementación de AE. Soporta todo tipos de archivos para su repositorio, igualmente soporta más de 100 marcos de referencia entre estos están los más relevantes TOGAF, Archimate, BPMN y UML. Es una aplicación flexible que se adapta al contexto particular, como resultado adicional para soportar la gestión esta herramienta soporta la gestión de indicadores organizacionales.</p>
<p>Mega Managing Enterprise Complexity. Apoya la implementación de todos los dominios de AE.</p>
<p>Casewise - Enterprise Insight. Apoya la implementación de todos los dominios de AE.</p>
<p>BizzDesing Enterprise Studio. Permite apoyar la implementación de todas las capas de negocio, cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en la AE, apoya la gestión del proyecto y la gestión y simulación de riesgo. Cuenta con la certificación de Open Group como una de las herramientas que permite soportar el proceso adecuadamente. (BizzDesign, 2015)</p>
<p>Troux. Apoya la implementación de todas las capas de negocio, cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en la AE, apoya la gestión del proyecto y la gestión y simulación de riesgo.</p>
<p>Modelio Modeling Solution – Modelio. Apoya la implementación de todas las capas de negocio, cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en el marco de referencia TOGAF. (Bussines Wire, 2010)</p>
<p>Enterprise Architect. Herramienta para el diseño y modelado de componentes</p>
<p>Alfresco ECM. Para la gestión del contenido empresarial. (Alfresco, 2015)</p>
<p>Dropbox. Para el almacenamiento de documentos, centralizar la información, pueden establecerse carpetas compartidas. (Dropbox, , 2018)</p>
<p>SAP NetWeaver Enterprise Services Repository (ESR), Permite Gestionar los documentos del proyecto y asegurar un directorio de la información almacenada la cual contempla la implementación del CMDB que permite almacenar la información de la infraestructura tecnológica Minambiente.</p>
<p>Google Drive. Para el almacenamiento de documentos, centralizar la información, pueden establecerse carpetas compartidas.</p>
<p>Bizagi. Para elaborar modelos BPM. (Bizagi, 2015)</p>
<p>Bonita-Soft. Para elaborar modelos BPM. (Bonitasoft, , 2015-2001.)</p>
<p>Alfresco BPM. Para la definición de procesos BPM, permite optimizar procesos. Es una herramienta adaptable. (Alfresco, 2015)</p>
<p>SAP Business Process Expert BPE. Para la definición de procesos BPM.</p>
<p>Software AG - Aris Para la definición de procesos BPM, permite optimizar procesos.</p>

Fuente: Elaboración propia basada en (L. L. Qingxiang Ma, 2004)



Para la selección de herramientas se puede hacer uso de la siguiente estrategia presentada en la tabla 35, que ofrece algunos criterios de selección que podrían ser importantes al momento de identificar la herramienta tecnológica.

Tabla 35 Criterios de Selección

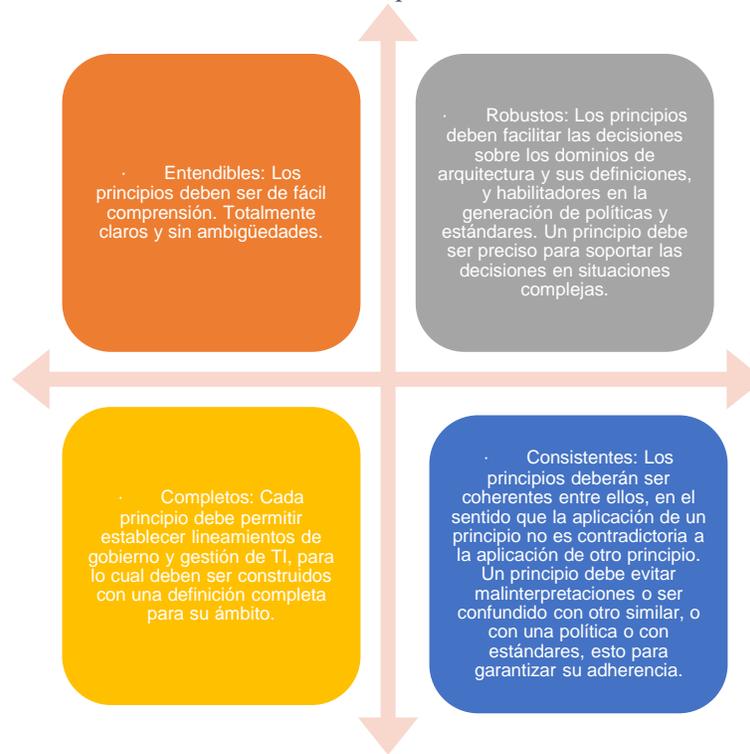
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Tipo de licenciamiento	Se refiere a si la herramienta es gratuita o si es necesario incurrir en algún tipo de inversión para su obtención, si existe una licencia académica o sólo cuenta con licencias comerciales de para su distribución.
Proceso de instalación	Este criterio determina la facilidad en el proceso de instalación, si se requiere tener algún tipo de habilidad para realizarlo, o bien si se puede trabajar bajo una plataforma específica sin necesidad de realizar una descarga o instalación.
Formatos de exportación	Este criterio se encuentra directamente ligado la facilidad para exportar la información y al número de formatos que permite realizar la exportación.
Facilidad de uso	Este criterio hace alusión a lo amigable que pueda ser una herramienta para su usabilidad. También tiene en cuenta la disposición de manuales, tutoriales o videos.
Trayectoria en el Mercado	Es el reconocimiento que existe de la herramienta en el mercado, específicamente en el mercado local, analizando el año de creación y si aún sigue vigente su uso.

Fuente: Elaboración propia teniendo en cuenta la información obtenida en análisis comparativo de herramientas. (A. Mesa, 2014)

Principios de la AE para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

A continuación se muestran los principios de selección (ver ilustración 28).

Ilustración 28 Principios de selección



Fuente: Elaboración Propia

4.4.2 Desarrollar la línea base para la descripción de la Arquitectura de Negocio.

Grupo Responsable



Documentar el dominio de negocio teniendo en cuenta la base de conocimiento, que contempla normativas (Documentación Gobierno en línea – Modelo de Gestión TI4+), estándares, guías, entre otros (ver tabla 36).

Tabla 36 Entrada - Salida Desarrollar la línea base para la descripción de la Arquitectura de Negocio.

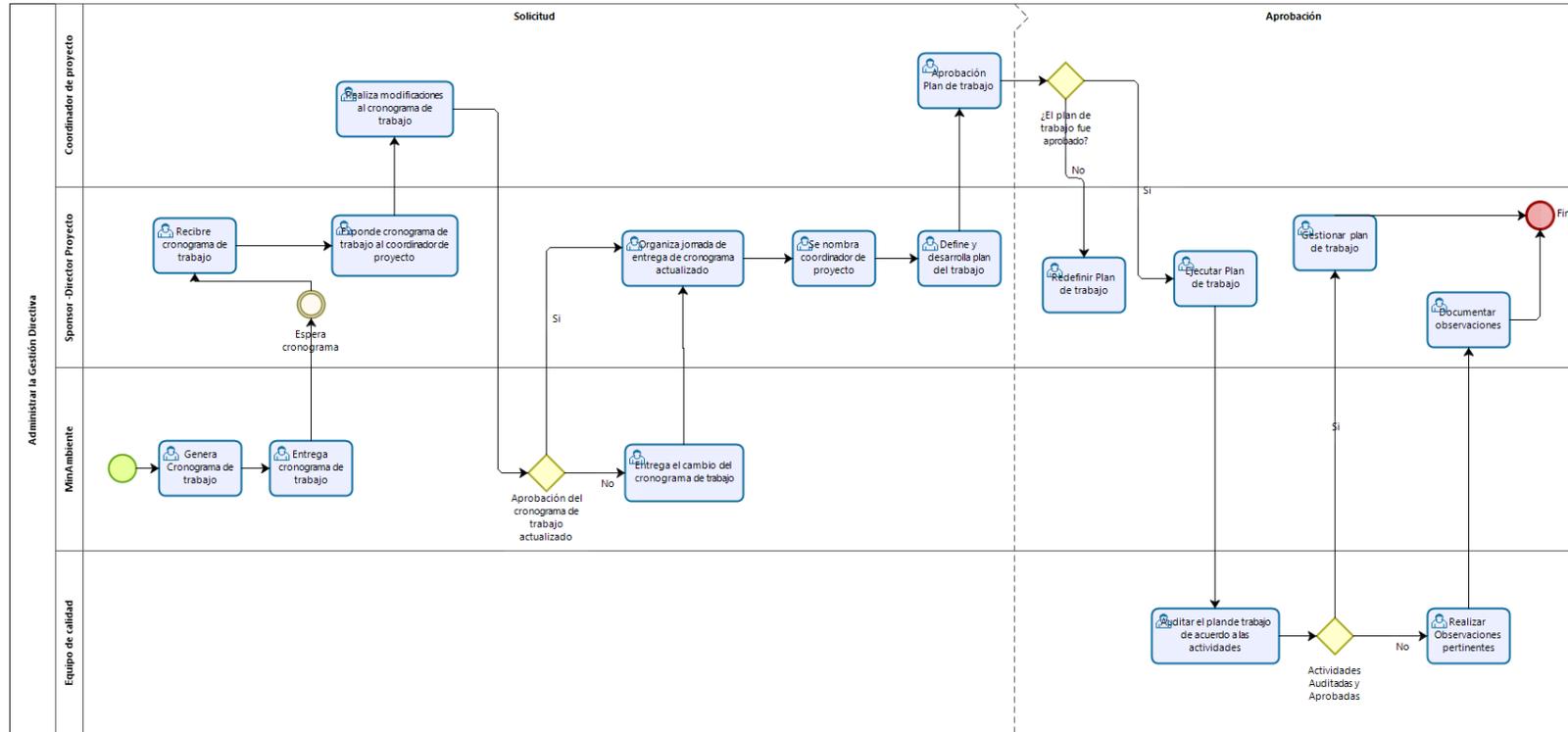
ACTIVIDADES DE ENTRADA	ACTIVIDADES DE SALIDA
- Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de negocio	- Desarrollar el objetivo para la descripción de la AE

Fuente: Elaboración propia



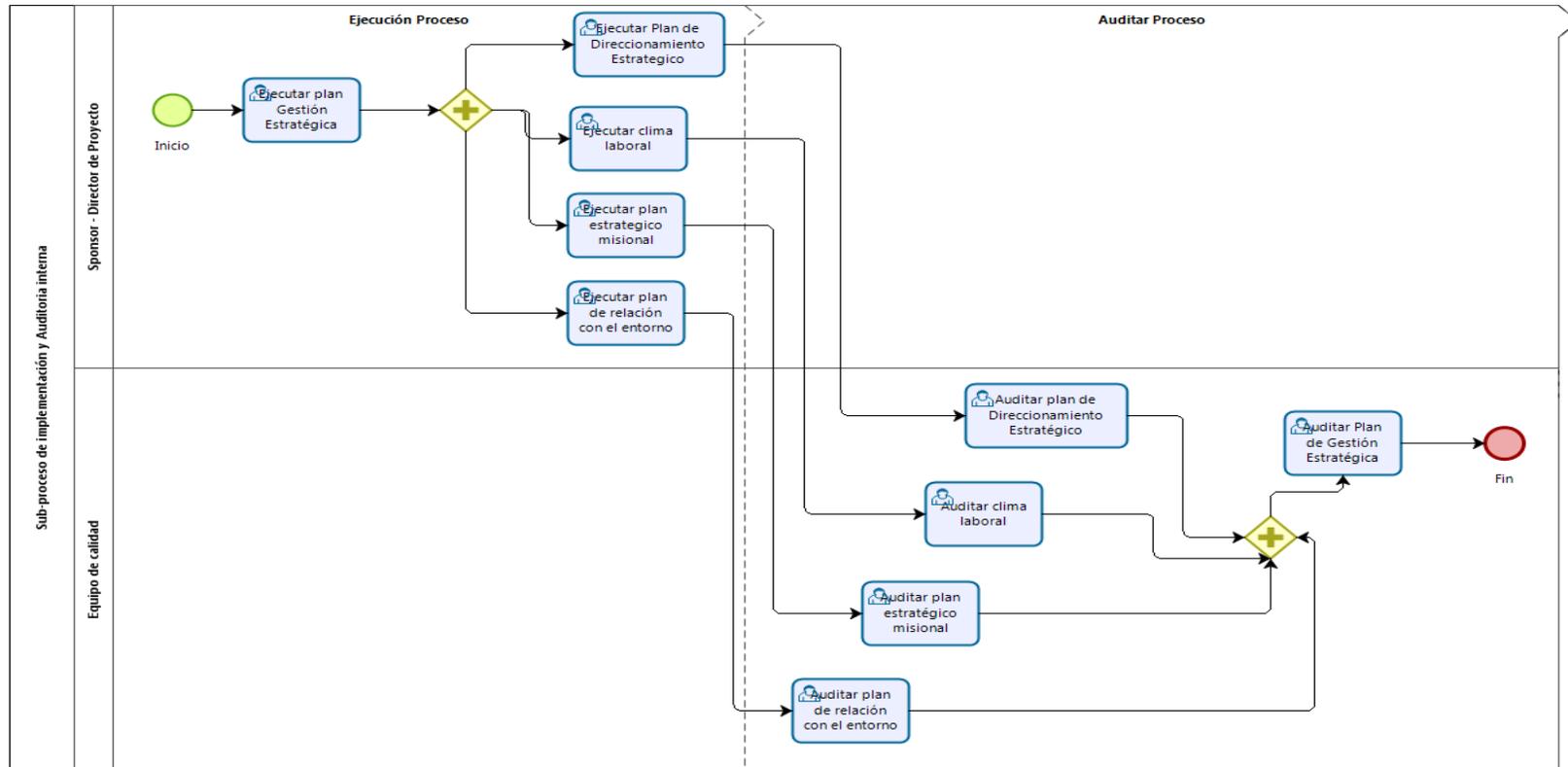
A continuación, se presenta un ejemplo en la ilustración 29 y 30 de la elaboración de un proceso con el uso de la herramienta Bizagi. El objetivo de modelar y documentar el proceso es promover la eficiencia y la mejora continua sobre el mismo con el objetivo de conocer cómo se debe realizar una documentación de un proceso

Ilustración 29 Administrar la Gestión Directiva.



Fuente: Elaboración propia basada en (Bizagi, 2015)

Ilustración 30 Subproceso de Implementación y auditoria Interna Proceso de Gestión Directiva



Fuente: Elaboración propia basada en (Bizagi, 2015-2002)

4.4.3 Desarrollar el objetivo para la descripción de la Arquitectura de Negocio.

Grupo Responsable



Definir un objetivo específico para la arquitectura de negocio donde se reflejen los principios de la AE, dado que existe un objetivo específico para la implementación de AE. También debe existir un objetivo claro sobre la arquitectura de negocio, que debe ser documentado y estar alineado con el objetivo de la AE (ver tabla 37).

Tabla 37 Entrada - Salida Desarrollar El Objetivo para la descripción de la Arquitectura de Negocio.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de negocio	Realizar análisis de brechas

Fuente: Elaboración propia

Hay que tener en cuenta los dominios que debe atender la fase. Para esta fase se deben atender cuatro dominios (Ver Ilustración 31), dado el carácter de la fase, para el dominio de uso y apropiación, es necesario identificar las otras fases que también deben encargarse de documentar este dominio (Fase F Plan de migración, Fase G Control y Fase H administración del Cambio) de Implementación, Fase permitiendo realizar adecuadamente la tarea.

Ilustración 31 Dominios Responsables por la Fase B



Fuente: Elaboración propia

Es importante interactuar con los encargados de ejecutar la fase de control de implementación, dado que ellos se encargan de asegurarse del cumplimiento de la arquitectura asociado a la fase G, que está a cargo del equipo de gestión de proyectos; El objetivo es definir la documentación de los resultados en cada dominio en relación a la documentación de procesos.



4.4.4 Análisis de Brechas.

Grupo Responsable



Tabla 38 Análisis de brechas

ARQUITECTURA ACTUAL	ARQUITECTURA DESEADA	Educación	Investigación	Vinculación	Titulación	Evaluación	Gestión Distribución	Gestión Autorización	Legalización	Gestión de acceso página web	Gestión de Informes por sector	Gestión Base de datos	Gestión ICAU
GESTION DE SOLICITUD DE ICAU A ENTIDADES TERRITORIALES Y SECTORIALES	1. SUPERFICIE DE ÁREA VERDE POR HABITANTE						incluido		incluido				
	2. CALIDAD DEL AIRE						incluido		incluido				
	3. CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL						incluido		incluido				
	4. PORCENTAJE DE ÁREAS PROTEGIDAS Y ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN URBANAS						incluido		incluido				
	5. PORCENTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHADOS						incluido		incluido				
	6. PORCENTAJE DE SUPERFICIE CONSTRUIDA CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD.						incluido		incluido				
	7. PORCENTAJE DE POBLACIÓN URBANA EXPUESTA A RUIDO POR ENCIMA DEL NIVEL DE REFERENCIA						incluido		incluido				
	8. PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE PARTICIPA EN GESTIÓN AMBIENTAL URBANA						incluido		incluido				
	9. PORCENTAJE DE POBLACIÓN VINCULADA A ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ÁREAS URBANAS						incluido		incluido				
	10. PORCENTAJE DE POBLACIÓN URBANA LOCALIZADA EN ZONAS DE AMENAZA ALTA						incluido		incluido				



11. CONSUMO RESIDENCIAL DE AGUA POR HABITANTE							incluido		incluido				
12. CONSUMO RESIDENCIAL DE ENERGÍA POR HABITANTE							incluido		incluido				
13. PORCENTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS ADECUADAMENTE							incluido		incluido				
14. PORCENTAJE DE SUELOS DE PROTECCIÓN URBANOS (DE IMPORTANCIA AMBIENTAL Y DE RIESGO) INCLUIDOS EN EL POT CON CONFLICTOS DE USO DEL SUELOS							incluido		incluido				
15. PORCENTAJE DE LONGITUD DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA SISTEMAS MASIVOS Y ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE							incluido		incluido				
16. ESPACIO PÚBLICO EFECTIVO POR HABITANTE							incluido		incluido				
Nuevo	Brecha: Debe ser diseñado	Brecha: Debe ser rediseñado	Brecha: Debe ser diseñado	Brecha: Debe ser rediseñado	Brecha: Debe ser diseñado								

Fuente: Elaboración propia basada en (Minambiente, 2015)

La brecha para pasar del “AS IS” al “TO BE” en el proceso de recolección de ICAU cuando son digitados desde la entidad sectorial o territorial, se realizarán las siguientes acciones según orden de prioridad:

- Modificar el proceso de recolección de indicadores en las entidades de MinAmbiente según se define en la arquitectura de negocio.
- Definir la arquitectura de datos que soportara el sistema, aplicaciones.
- Definir y adquirir la infraestructura tecnológica necesaria para soportar la futura

aplicación.

- Automatizar el proceso de registro de indicadores mediante el desarrollo e implementación de la aplicación.
- Capacitar a los *stakeholders* en el uso de la nueva plataforma

4.4.5 Definir los componentes de la hora de ruta

Grupo Responsable



Trazar un plan de trabajo donde se contemple la ejecución de las brechas específicas para este dominio, que se adhiera al plan del proyecto de implementación de AE (tabla 39).

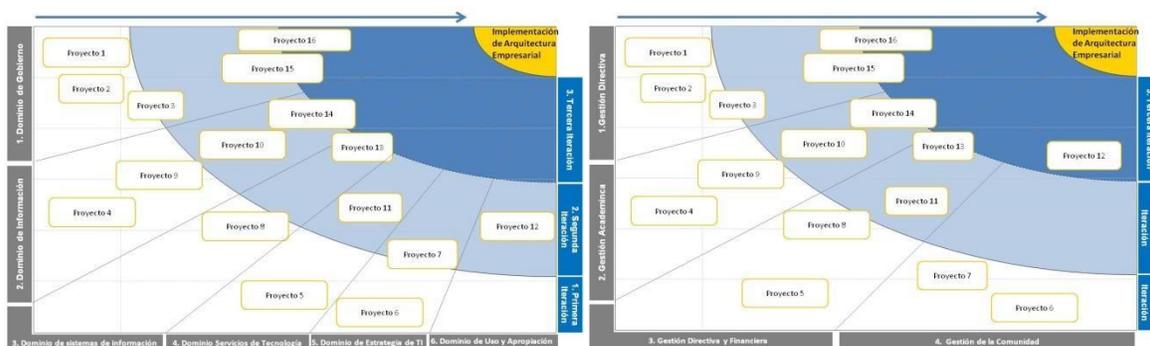
Tabla 39 Entrada - Salida Definir los componentes de la hora de ruta

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Realizar análisis de brechas	- Resolver los impactos de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

Por cada proceso y dominio como se muestra en la ilustración 32, se deben establecer las brechas y estas deben ser documentadas; aquí es importante identificar el número de iteraciones para atender las brechas identificadas.

Ilustración 32 Hoja de ruta de Dominios y de Procesos.



Fuente: Elaboración propia

Las brechas identificadas sobre los procesos documentadas en la hoja de ruta deben verse reflejadas en la hoja de ruta de los dominios, permitiendo a la entidad conocerlas para poder medir la gestión realizada sobre éstas para cerrarlas.

4.4.6 Resolver los impactos en la Arquitectura

Grupo Responsable



Trabajar en estrategias de gestión del cambio para mitigar los impactos potenciales que se puedan llegar a presentar en la implementación de los procesos de negocio (Tabla 40).

Tabla 40 Entrada - Salida Resolver los impactos en la Arquitectura

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Definir los componentes de la hoja de ruta Candidato	Llevar a cabo una revisión formal para las partes Interesadas

Fuente: Elaboración propia

Para implementar esta tarea se puede contar con el equipo de gestión del cambio para trabajar en acciones puntuales que permitan cerrar brechas identificadas de forma adecuada, dado que aquí no es sólo importante implantar los cambios, sino trabajar en mantenerlos, para que el modelo se adapte al día a día de los encargados de ejecutarlo. El cambio se enfoca en la organización y en las personas que lo va a ejecutar como se muestra en la ilustración 33.

Ilustración 33 Gestión del Cambio.



Fuente: Elaboración propia

4.4.7 Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.



Grupo Responsable

Tabla 41 Entrada - Salida Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.

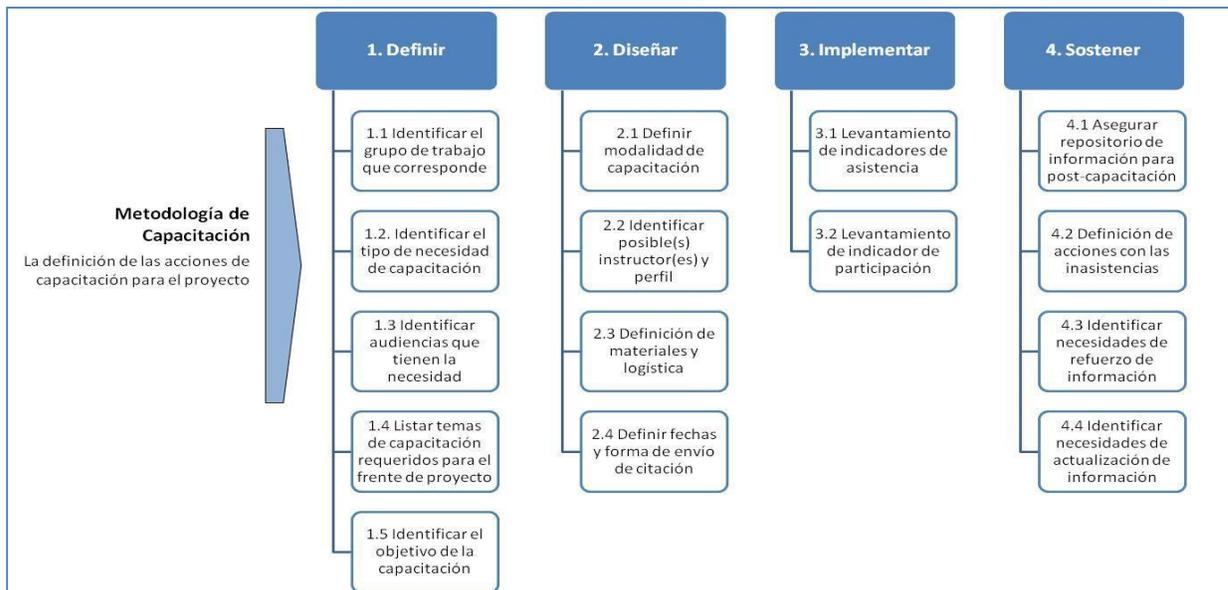
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Resolver los impactos de la arquitectura	- Finalizar la AE de negocio

Fuente: Elaboración propia

- Realizar talleres o actividades para asegurar que los interesados tengan los conocimientos necesarios para implementar la AE.

Esta tarea debe ser apoyada por el equipo de gestión del cambio, para establecer talleres o actividades acorde a las necesidades particulares de la fase. Esta actividad cuenta con una metodología como se muestra en la ilustración 34 y debe ser implantada por el equipo de procesos.

Ilustración 34 Metodología de Capacitación.



Fuente: Elaboración propia

Realizar actas de documentación del trabajo realizado, teniendo en cuenta los resultados identificados y las medidas requeridas si no se logran los objetivos. Esta tarea debe tener en

cuenta no solo los resultados, sino las acciones para asegurar la sostenibilidad de los cambios, como resultado de plan de capacitación se deben entregar los documentos mostrados en la ilustración 35:

Ilustración 35 Resultado de la Capacitación

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1.Listado de asistencia 2.Evaluaciones de Satisfacción 3.Evaluaciones de conocimiento |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia

4.4.8 Finalizar la AE

Grupo Responsable



Tabla 42 Entrada - Salida Finalizar la AE

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Llevar a cabo la revisión formal para las partes interesadas	- Crear documentación de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Asegurar la implementación y documentación de todos los componentes necesarios para finalizar con los procesos de negocio.

Para realizar esta tarea es necesario tener en cuenta los flujos de procesos y la interacción de estos, asegurar que los involucrados estén interesados en la sostenibilidad del modelo. Es importante elaborar una lista de chequeo que permita asegurar la implementación de todos los procesos y sub-procesos necesarios para entender adecuadamente la operación en Minambiente y los responsables de cada uno de estos ítems de la lista de chequeo.

- Realizar análisis de los resultados y de la documentación para plantear estrategias de mejora en futuras iteraciones.

Siguiendo con el plan de trabajo planteado previamente se pueden evaluar las próximas iteraciones y su viabilidad para continuar trabajando en acciones de mejora continua. Aquí es importante contar con la aprobación del grupo de gestión del cambio que son los encargados de ejecutar la fase de mejora continua.

4.4.9 Crear documento de definición de la Arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 43 Entrada - Salida Crear documento de definición de la Arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Finalizar la AE de negocio	- Realizar una evaluación del ejercicio

Fuente: Elaboración propia

- Realizar la formalización de la documentación de arquitectura de negocio, teniendo en cuenta la base de conocimiento para detallar y establecer un plan de mejora continua.

Para la entrega de los resultados de la fase B es importante conocer la línea base, dado que cada fase entregará un documento similar con la información presente en la ilustración 36, esta línea base es entregada por la fase G de control de implementación.

Ilustración 36 Resultado de la Fase B.



Fuente: Elaboración propia

4.4.10 Realizar una evaluación del Ejercicio.

Grupo Responsable



Tabla 44 Entrada - Salida Realizar una evaluación del Ejercicio.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
------------------------	-----------------------

- Crear documentación de la arquitectura	- Proporcionar Análisis para la gestión del cambio (Fase H)
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

- Realizar taller de lecciones aprendidas para tenerlas en cuenta en la siguiente iteración.

El objetivo de esta actividad es recopilar los comentarios, respuestas, conclusiones y planes de acción resultado de la evaluación y análisis del desarrollo de las actividades relacionadas con la fase B de Arquitectura de negocio, identificando oportunidades de mejora como lecciones aprendidas para aplicarlas en las siguientes acciones relacionadas con la sostenibilidad del modelo. A continuación, en la ilustración 37 se presentan los temas relevantes para realizar el taller.

Ilustración 37 Temas para el taller de lecciones aprendidas.

- ▶ Hallazgos por tema
 - ▶ Comunicación y gestión
 - ▶ Diseño y documentación de procesos
 - ▶ Capacitación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la ilustración 37 se presenta un resumen de un taller de lecciones aprendidas enfocado sólo en el componente de comunicación y gestión. Para esta fase es indispensable documentar en cada tema señalado en la ilustración 38.

Ilustración 38 Ejemplo de lecciones aprendidas comunicación y gestión.



COMUNICACIÓN Y GESTIÓN

Ejemplo

1. ¿Qué salió bien?

- ✓ Los Objetivos del Proyecto fueron claros
- ✓ Se respetó el plan de reuniones de seguimiento.
- ✓ Las reuniones ejecutadas fueron documentadas adecuadamente.
- ✓ Se definió y se ejecutó el plan de comunicaciones según lo acordado.
- ✓ Se contó con un líder de proyecto comprometido, con habilidades y competencias en gestión.

2. ¿Qué se pudo hacer mejor?

- ✓ La participación en la encuesta de satisfacción fue baja.
- ✓ Mejorar la oportunidad en la generación de los documentos de gestión (actas e informes de seguimiento mensual).

3. ¿Cuáles son las Lecciones Aprendidas y Recomendaciones ?

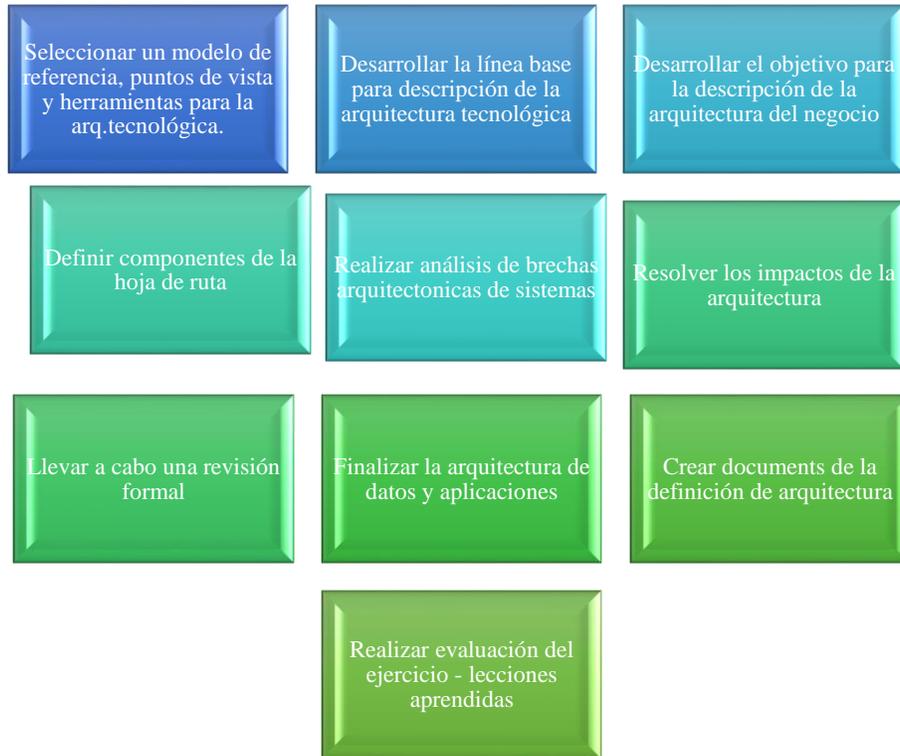
- ✓ Definir mecanismos alternativos (ayudas memoria, correos electrónicos con resumen de puntos relevantes, etc.) para la documentación de las reuniones que no se consideren claves, para hacer más expedita la gestión documental del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

4.5 Fase C. Arquitectura de sistemas de información para datos y Aplicaciones.

Esta es una fase no sólo técnica que requiere de conocimientos sobre las aplicaciones y de cómo la organización es soportada en las diferentes tecnologías. Esta fase está centrada en la arquitectura de Sistemas de información y aplicaciones que conforman el análisis de la situación actual de la AE para Minambiente, en sus dominios y establece una serie de temas, asuntos y necesidades que definen el panorama sobre el cual se procederá a establecer una estrategia que permitirá reducir la ambigüedad sobre los datos de la organización, permitiendo que todas las partes hablen el mismo lenguaje e identifiquen los conceptos organizacionales adecuadamente (Ver ilustración 39).

Ilustración 39 Fase C. Arquitectura de sistemas de información para datos y Aplicaciones.



Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de esta fase se obtuvieron documentos sobre activos de información, bases de datos, y sistemas de información, así como una serie de reuniones sostenidas tanto con integrantes de la Oficina TIC, como con integrantes del Grupo de Sistemas.(ver tabla 45).

Tabla 45 Arquitectura de sistemas de información para datos y aplicaciones.

Formas de	Descripción
-----------	-------------

Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto definido en la fase anterior. • Actas de la junta directiva con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. • Ley 1266 de 2008, la ley 1581 de 2012 y la ley 1273 de 2009 sobre las disposiciones generales del hábeas data, la regulación y manejo de información personal y protección de datos. • CONPES 3701 de 2011 sobre políticas de ciber-seguridad y ciber-defensa. • Ley 235 de 2010 sobre el intercambio de datos entre instituciones públicas. • Ley 39 de 1981 sobre la certificación de archivos. • Acuerdo 011 de 1996 sobre conservación y organización de archivos. • ISO 15489 sobre la documentación y administración de registros de información. (Alonso, Garcia, Rosa 2008) • ISO 15926 estándar de uso y descripción de información semántica, centrado principalmente en la integración, uso compartido de intercambio y de migración de datos. (International Organization for Standardization 2009) • ISO 23950:1998 para la definición de servicios y protocolo de especificación de información. • Norma Internacional de Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) ISO 9001:2008 • ISO/FDIS 15836 sobre la Información y documentación de características descriptivas de los datos. (International Organization for Standardization, 2009) • ISO/IEC 11179- 1:2004 Modelado de Metadatos y Datos <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Herramienta para soportar la arquitectura – en esta fase es importante tener en cuenta que se diagrama la capa de negocio. • Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)
Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar el modelo de referencia de AE a implementar, puntos de vista y las herramientas o herramienta a usar. • Documentar la descripción de la arquitectura. • Documentar las brechas • Documentar un diccionario de datos. • Documentar la hoja de ruta. • Documentar los impactos de la AE. • Documentar la entrega de la fase culminada.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Resultados revisión formal de los grupos de proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia

4.5.1 Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la Arquitectura de datos y aplicaciones

Grupo Responsable


Tabla 46 Entrada - Salida Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la Arquitectura de datos y aplicaciones.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Desarrollar divulgación de proyectos para la implementación de la arquitectura (Fase A)	- Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

Dentro de esta fase se modelan, documentan los datos y aplicaciones del negocio teniendo en cuenta los puntos de vista de las personas involucradas en la ejecución de estos. De igual forma se identifican las herramientas que permitan un modelado fácil de realizar y comprender.

A continuación, se observan algunos puntos de vista y hallazgos encontrados:

- Existe una Arquitectura de Información con un bajo nivel de madurez, en las bases de datos de las aplicaciones oficiales y las fuentes no estructuradas que están representadas en documentos físicos y electrónicos que circulan por toda la entidad por diferentes canales.
- El modelo de datos oficial de Minambiente no está estructurado como un grupo de artefactos de acuerdo a vistas predeterminadas como: Modelo de Datos Relacional, Conceptual, Orientado a Objetos, incluyendo la Gestión del ciclo de vida de los componentes de información (definición, recolección, validación, consolidación para análisis, publicación).
- En cuanto a Herramientas a utilizar para este caso de estudio particular se recomendó el uso de *Enterprise Architect* (MEGA International, 2018), aunque existen muchas alternativas para realizar el modelado de datos y aplicaciones, a continuación en la tabla 47 se presentan algunos ejemplos de herramientas que podrían ofrecer alternativas para la implementación de los modelos de datos y aplicaciones que cuentan con tutoriales e



información para su uso, es importante destacar que algunas de estas herramientas no son de libre uso.

- Durante el proceso contractual se debe aplicar un esquema de dirección, supervisión, seguimiento, control y recibo a satisfacción de los bienes y servicios contratados.

Tabla 47 Tecnologías Útiles para la implementación de los Modelos de Procesos

Herramientas Tecnológicas
Avolution - Abacus. Para el diseño, gestión e implementación de AE. Soporta todo tipos de archivos para su repositorio, igualmente soporta más de 100 marcos de referencia entre estos están los más relevantes TOGAF, Archimate, BPMN y UML, es una aplicación flexible que se adapta al contexto particular, como resultado adicional para soportar la gestión esta herramienta soporta la gestión de indicadores organizacionales.
Mega Managing Enterprise Complexity. Apoya la implementación de todos los dominios de AE
Casewise - Enterprise Insight. Apoya la implementación de todos los dominios de AE.
BizzDesing Enterprise Studio. Permite apoyar la implementación de todas las capas de negocio cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en la AE, apoya la gestión del proyecto y la gestión y simulación de riesgo. Cuenta con la certificación de Open Group como una de las herramientas que permite soportar el proceso adecuadamente. (Bizagi, 2015)
Troux. Apoya la implementación de todas las capas de negocio cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en la AE, apoya la gestión del proyecto y la gestión y simulación de riesgo
Modelio Modeling Solution Apoya la implementación de todas las capas de negocio cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en el marco de referencia TOGAF
Enterprise Architect. Herramienta para el diseño y modelado de componentes
Bizagi. Para elaborar modelos BPM. (Bizagi, 2015)
Bonita-Softw. Para elaborar modelos BPM (Bonitasoft, , 2015-2001.)
Alfresco BPM. Para la definición de procesos BPM, permite optimizar procesos. Es una herramienta adaptable. (Alfresco, 2015)
SAP Business Process Expert BPE. Para la definición de procesos BPM.
Software AG - Aris Para la definición de procesos BPM, permite optimizar procesos.

Fuente: Elaboración propia basada en (L. L. Qingxiong Ma, 2004)



Para la selección de herramientas se puede hacer uso de la siguiente estrategia presentada en la tabla 48, que ofrece algunos criterios de selección que podrían ser importantes al momento de identificar la herramienta tecnológica.

Tabla 48 Criterios de Selección.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Tipo de licenciamiento	Se refiere a si la herramienta es gratuita o si es necesario incurrir en algún tipo de inversión para su obtención, si existe una licencia académica o sólo cuenta con licencias comerciales de para su distribución.
Proceso de instalación	Este criterio determina la facilidad en el proceso de instalación, si se requiere tener algún tipo de habilidad para realizarlo, o bien si se puede trabajar bajo una plataforma específica sin necesidad de realizar una descarga o instalación.
Formatos de exportación	Este criterio se encuentra directamente ligado la facilidad para exportar la información y al número de formatos que permite realizar la exportación.
Facilidad de uso	Este criterio hace alusión a lo amigable que pueda ser una herramienta para su usabilidad. También tiene en cuenta la disposición de manuales, tutoriales o videos.
Trayectoria en el Mercado	Es el reconocimiento que existe de la herramienta en el mercado, específicamente en el mercado local, analizando el año de creación y si aún sigue vigente su uso.

Fuente: Elaboración propia basada en la información obtenida en análisis comparativo de herramientas (A. Mesa, 2014)

4.5.2 Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones.



Grupo Responsable

Tabla 49 Entrada - Salida a desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones.

ACTIVIDADES DE ENTRADA	ACTIVIDADES DE SALIDA
- Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de datos y aplicaciones	- Desarrollar objetivos para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones

Fuente: Elaboración propia



Este trabajo estableció un contexto de valor para abordar el análisis de la información ambiental, lo cual es un insumo de claridad para sentar las bases que definan el modelo de gestión de la Arquitectura de Información para Minambiente. De lo anterior se identifican los siguientes escenarios de información en Minambiente (ver tabla 50):

Tabla 50 línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones.

CONCEPTO	DEFINICION
Normatividad ambiental:	Conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del ambiente.
Temáticas ambientales:	Componentes amplios a partir de los cuales se pueden agrupar o categorizar las funciones de las dependencias y los requerimientos de información de las corporaciones. Por ejemplo: agua, cambio climático, biodiversidad, desarrollo sostenible, etc.
Subtemas ambientales:	Tiene que ver con las actividades misionales y operativas de las direcciones Minambiente y de las Corporaciones. Por ejemplo: Para la temática biodiversidad, dos de los subtemas podrían ser deforestación y especies amenazadas.
Información ambiental:	Son los datos, indicadores, índices sobre el Estado ambiental (calidad, cantidad y sostenibilidad de los recursos naturales y el ambiente), y la información de gestión (planeación y políticas, seguimiento y evaluación de planes, programas y proyectos).

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al modelo de intercambio de información de MinAmbiente, no existe el modelo de responsabilidad y gestión de los componentes de información (Modelo de Planeación y Gobierno), que defina el trabajo en conjunto con las dependencias para establecer acuerdos que garanticen la calidad (aseguramiento, control e inspección, medición de indicadores de calidad, actividades preventivas, correctivas y de mejoramiento continuo) En algunos casos se dispone de aplicaciones para procesar datos de información específica, pero que en la mayoría de casos son herramientas de oficina como Excel con plantillas propias o suministradas por Minambiente.

Para el uso del correo electrónico no cuenta con un procedimiento estándar o definido para realizar solicitudes de información a las autoridades ambientales. Se evidencio que a falta de tener procesos, procedimientos, herramientas y/o mecanismos electrónicos estandarizados que garanticen el envío, recepción de solicitudes y atención oportuna de las

mismas, se está recurriendo a realizar las solicitudes de manera física, generando un incremento en el gasto de insumos como papel, impresión y costos de mensajería en este tipo de solicitudes. En georreferencia se tiene participación en la iniciativa del visor SIAC y se han manejado algunas capas de información cartográfica, pero no se tiene la hoja de ruta que obedezca a una visión integral de producción y consumo de información georreferenciada en esta materia.

- No se cuenta con un soporte conceptual y tecnológico adecuado para la información no estructurada y un modelo de gestión electrónica de documentos, que dictamine los lineamientos para la adopción e implementación de una plataforma para este fin.
- No se evidencia una gestión de la información que incorpore premisas de manejo de la información como un servicio y que estipulen que la información sea un bien público, de acuerdo a los lineamientos de la Gestión IT4+.
- El objetivo base es documentar los modelos de datos y aplicaciones teniendo en cuenta la base de conocimiento, que contempla normativas (Documentación Gobierno en línea – Modelo de Gestión TI4+), estándares, guías, entre otros.

Para documentar los modelos de aplicaciones es importante tener en cuenta las aplicaciones que actualmente son usadas y cómo estas soportan los procesos, a continuación, se presenta las aplicaciones que se encargan de soportar procesos (Ver tabla 51).

Tabla 51 Aplicaciones Vs Procesos.

NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
SIPGA-CAR	Sistema de Información que captura información por parte de las corporaciones autónomas de su gestión administrativa, financiera, indicadores de gestión, como cumplimiento a los planes de acción.	Módulos info (Plan de Acción, Indicadores de Gestión [+ grupos indicadores], Ejecución Presupuestal), Módulo administrador (Admin temático, administrador mantenimiento)	SINA	RELACIONAMIENTO CON LAS ENTIDADES QUE CONFORMAN EL SINA	Cliente - Servidor	Propiedad Patrimonial Minambiente	Tres capas	Sistemas	Sql Server 2012	ASP .NET

NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
	Genera un reporte y consolida los porcentajes de ejecución de cumplimiento del plan de acción.	corporaciones), Consulta reportes generales.								
APLICATIVO CONTACTO S SINA	Repositorio de información con los contactos de las personas que han asistido a los eventos del SINA.	Cargue de información, Consulta de información, Módulo admin de usuarios	SINA	RELACIONAMIENTO CON LAS ENTIDADES QUE CONFORMAN EL SINA	Web	Propiedad Patrimonial Minambiente	Sistemas	Sistemas	Sql Server 2012	ASP .NET
MinAmbiente IG	Administra los flujos documentales asociados a las normas de calidad que el ministerio quiere certificar o que necesita o por ley necesita implementar en la organización.	Módulo administración, Nomograma, control de producto no conforme, módulo de auditorías, Operatividad documental, Planes de mejoramiento	Oficina Asesora de Planeación	Todos los procesos MinAmbiente	Web	Ilimitado **NO hay Fuentes	Sistemas	Sistemas	Sistemas	Sistemas
SUITE VISION (BALANCE SCORE CARD)	Manejo de los planes estratégicos, tableros de mando e indicadores, planes de acción,	Módulo de administración, módulo de indicadores, módulo de planes de acción, módulo de consultas y reportes, MÓDULO ESPECÍFICO PARA OFICINA DE ASUNTOS INTERNACIONALES	Oficina Asesora de Planeación	Procesos de seguimiento a la gestión, procesos de planes de acción,	Web	Por uso	Sistemas	Sistemas	Oracle	Oracle
SSPA	Administrar el plan de acción institucional, ingresar la propuesta de actividades, metas y presupuestos que dan cuenta de la gestión Minambiente. Seguimiento periódico al avance del cumplimiento de dichas metas.	Módulo registro de plan de acción, módulo modificación, módulo de consultas, módulo de registro de avances, módulo de reportes, módulo de administración (usuarios)	Oficina Asesora de Planeación	Portafolio de planes y proyectos	Web	Interno	Sistemas	Sistemas	Sql Server 2012	HTML



NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
SIGDMA	Sistema de Gestión Documental	Sistemas	Grupo Sistemas	Proceso de Gestión Documental						
ARANDA	CRM	Módulo Mesa de Ayuda para Tecnología, Módulo Mesa de Ayuda Administrativa, Módulo Reportes	Grupo Sistemas	Proceso de Soporte Técnico y Administrativo	Web	Por uso				
INTRANET (Contenido-Applicativos y Reformas Grupo de Comunicaciones)	Portal Web, donde se encuentra toda la información Minambiente	Noticias, Calendario, Enlaces a aplicaciones Minambiente	Grupo Sistemas	Todos los procesos MinAmbiente	Web	Interno				
ULISES	Gestión solicitudes de comisiones, viajes, viáticos de los funcionarios	Módulo de solicitudes de comisiones, legalizaciones, cancelaciones, solicitud de tiquetes, liquidación de viáticos, ingreso de nuevos usuarios (funcionarios), reportes, liberación de saldos	Grupo Sistemas	Proceso de comisiones	Cliente - Servidor	Convenio Interadministrativo - dueños del programa son el DPS (Departamento para la prosperidad social) y Minambiente gestiona el ingreso de otro módulo o funcionalidad al DPS				
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD	Sistema que sirve de apoyo de reportes de incidentes de seguridad informáticos, apoyo para la auditoría de los Sistemas de Información		Grupo Sistemas	Proceso Seguridad Informática		Por uso				
HOMINIS	Sistema de información que liquida la nómina y prestaciones.		Talento Humano	Nómina (activo y pasivo), apoya administración de planta, novedades	Web	Sistemas	Sistemas	Linux	Postgress	Sistemas



NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
ARBOL DE DECISIONES	Sistema de información que permite desplegar información específica de cambio climático de acuerdo al ámbito territorial de consulta. Despliega una serie de medidas para incentivar las acciones en materia de cambio climático en los territorios.	Módulo con ANLA, módulo admin, módulo seguridad, módulo árbol, módulo consultas, módulo reportes, módulo biblioteca	Cambio Climático	Visión de la Dirección, Regionalización de política pública	Web	Sistemas	Sistemas	Sistemas	Sql Server 2012	Sistemas
AULA VIRTUAL	Generación de contenidos, textos videos. Módulo de capacitación en materia de cambio climático.	Módulo Cursos, Módulo de Materiales de enseñanza, Módulo glosarios, Módulos procesos evaluativos, Módulo calendario, módulo de guía de la plataforma, módulo de foro, módulo herramientas, módulo herramientas de información (describe relación con el SIAC, que es el módulo)	Cambio Climático	Procesos comunicación, sensibilización y educación	Web	Oficina TIC	Oficina TIC	Oficina TIC	Sistemas	Sistemas
PQRSD	Sistema de información que permite que los ciudadanos puedan interponer sus PQRSD. **Este Sistema de Información va a desaparecer porque va a entrar a operar el BPM	Módulo usuario (registro), módulo de respuesta a solicitudes	Atención al Ciudadano	Recepción de PQRSD y cumplimiento de la norma	Web	Ninguno	Sistemas	Sistemas	Sistemas	Sistemas



NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
SIGDMA	Sistema de información que permite registrar la gestión documental, registra toda la información que llega, solicitudes, comunicaciones en físico, por correo electrónico, PQRSD, asigna un radicado, tipifica una información básica y permite asignar el documento a una dependencia. (IN). Permite hacer traslados, salidas y archiva y asigna un número de respuesta (OUT). NO PERMITE DIGITALIZAR LOS DOCUMENTOS.	Módulo de administrador, módulo de las dependencias que responden (Gestión Documental - Correspondencia y PQRSD)	Atención al Ciudadano/Gestión Documental	Gestión Documental y Proceso de atención al ciudadano	Cliente - Servidor / Web	Interno	Sistemas	Sistemas	Sistemas	Sistemas
BASE DE DATOS RESTAURACIÓN BOSQUES			Bosques							
SILA	Sistema de información para la administración documental que permite tener trazabilidad de los documentos relacionados de trámites y servicios que presta la dirección de bosques	Módulo admin, módulo súper administrador, módulo usuarios notificadores, módulo de actividades de los usuarios (crea (asignado), el realiza (funcionario) y el que la finaliza (coordinador))	Bosques	Instrumentación ambiental	Web				Sql Server 2012	
PÁGINA WEB (Oficina TIC secciones subdirecciones , Home = Info del Ministerio hacia el exterior - Sala de Prensa)	Contenido relacionado al Home de la Página Web del ministerio y lo referente a la Sala de Prensa.	Home y Sala de Prensa	Grupo Comunicaciones	Comunicaciones Externas	Grupo Sistemas	Grupo Sistemas	Grupo Sistemas	Grupo Sistemas	Grupo Sistemas	Grupo Sistemas



NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
PORTAL	Portal WEB con contenido misional, donde están incluidos los micro sitios (Educación Ambiental y SINA)	Encuestas, inscripciones, calendario, galerías	Oficina TIC	Misionales	Web	Código Abierto	Grupo Sistemas	Linux 6,5	MySQL	PHP (CMS Joomla)
ESCUELA DE FORMACIÓN	Espacio de aprendizaje de generación de conocimiento, espacio virtual dirigido internamente y externamente.	Inscripciones, formularios	Oficina TIC	Gestión del Conocimiento	Web	Código Abierto	Grupo Sistemas	Joomla y Moodle	MySQL	PHP (CMS Joomla y Moodle)
APPS PQRS	Aplicativo móvil para la gestión de Petición, quejas y reclamos y solicitudes.	Autenticación,	Oficina TIC	Atención al ciudadano	APP	Código Abierto	Grupo Sistemas		MySQL	
APPS POSCONSUMENTO	Aplicativo de gestión recolección de residuos peligrosos		Oficina TIC	Proceso DASSU (Residuos Peligrosos)	APP	Código Abierto	Grupo Sistemas		MySQL	
PORTAL INFANTIL	Portal WEB con contenido misional enfocado a la niñez, donde están incluidos los micrositos (Educación Ambiental y SINA)		Oficina TIC	Misionales	Web	Código Abierto	Grupo Sistemas	Linux 6,5	MySQL	PHP (CMS Joomla)
PORTAL PUBLICACIONES	Portal WEB con contenido misional enfocado a la ciudadanía, como biblioteca digital (cartillas), donde están incluidos los micrositos (Educación Ambiental y SINA)		Oficina TIC	Misionales	Web	Código Abierto	Grupo Sistemas	Linux 6,5	MySQL	PHP (CMS Joomla)
BIOMÉTRICO	Sistema de Información para el ingreso, salida y control de los funcionarios, contratistas y personas que ingresen a Minambiente.	Módulo de carga de información, módulo de reporte, y módulo administrador	Servicios Administrativos	Control de Acceso Servidores Públicos, Visitantes			Grupo Sistemas		Sql Server 2012 / .NET	

NOMBRE APLICACIÓN	DESCRIPCION	MÓDULOS-COMPONENTES-UTILITARIOS	DEPENDENCIA	PROCESOS APOYA	TIPO IMPLEMENTACION	TIPO DE LICENCIAMIENTO	ARQUITECTURA SOLUCIÓN	PLATAFORMA TECNOLÓGICA	BASE DE DATOS	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN
SIFAME (MÓDULO ALMACEN)	Programa que tiene el manejo de los inventarios físicos (muebles e inmuebles) Minambiente, con sus entradas, salidas y alojando un resultado que va alineado con el sistema contable de la entidad.	Módulo de carga de información (entradas y salidas), control de inventarios personalizados y módulo de reportes.	Servicios Administrativos	Proceso Manejo de Inventarios	Web	Interno	Grupo Sistemas	Linux	Postgress	Grupo Sistemas
RADICACIÓN CUENTAS	Trazabilidad del pago de las cuentas, desde que llegan las cuentas hasta el pago, los retrasos, las devoluciones, estadísticas del proceso del pago.	Módulo de Radicación, módulo contabilidad, módulo devoluciones, módulo reportes, módulo de admin.	Financiera	Procedimiento de Pagos y Giros	Web	Interno	Grupo Sistemas		Sql Server 2012 / .NET	Grupo Sistemas

Fuente: Elaboración propia

Esta documentación podría ser a profundidad sobre las aplicaciones, donde se puede evidenciar cómo está diseñada, cuáles son las tecnologías usadas para la elaboración de las aplicaciones, quiénes pueden hacer uso de las aplicaciones, qué tipos de perfiles tienen las aplicaciones, entre otros. Dado que el fin Minambiente no es desarrollar aplicaciones, es normal que hasta las aplicaciones que apoyan procesos misionales sean tercerizadas; por esta razón deben contar con contratos con los terceros que permitan respaldar principalmente la información y la seguridad, cumpliendo con las normas legales.

Para diseñar y documentar los modelos de datos hay que tener en cuenta las políticas para el manejo de datos, estrategias para identificación de datos, identificación de datos maestros, madurez de la información de los datos, definición de la ontología y la taxonomía de la información y las características de los términos.

4.5.3 Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura de datos y aplicaciones.



Grupo Responsable

El objetivo para la descripción de la Arquitectura de datos y aplicaciones es el análisis de la situación actual de la AE para Minambiente, en sus dominios de Información y Sistemas de Información, y establece una serie de temas, asuntos y necesidades que definen el panorama sobre el cual se procederá a plantear estrategias sugeridas para implementar la AE Minambiente.(ver tabla 50)

Tabla 52 Entrada - Salida Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura de datos y aplicaciones.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones	- Realizar análisis de brechas

Fuente: Elaboración propia

Hay que tener en cuenta los dominios que debe atender la fase, para esta fase se deben controlar dos dominios Ver Ilustración 40.

Ilustración 40 Dominios responsables es por la Fase C.



Fuente: Elaboración propia

- Dominio de información: se define como el diseño de los servicios de información, la gestión del ciclo de vida del dato, el análisis de información y el desarrollo de capacidades para el uso estratégico de la misma para Minambiente.
- Dominio de Sistemas de Información: Este dominio permite planear, diseñar la arquitectura, el ciclo de vida, las aplicaciones, los soportes y la gestión de los sistemas de información que facilitan y habilitan las dinámicas en Minambiente.

Es importante interactuar con los encargados de ejecutar la fase de control de implementación, dado que ellos se permiten asegurar el cumplimiento de la arquitectura asociado

a la fase G, que está a cargo del equipo de gestión de proyectos. El objetivo es definir la documentación de los resultados en cada dominio en relación a la documentación de procesos.

4.5.4 Análisis de Brechas Arquitectura de Sistemas

Grupo Responsable



Tabla 53 Entrada - Salida Realizar Análisis de Brechas.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
-Desarrollar objetivos para la descripción de la arquitectura de datos y aplicaciones	Definir los componentes de la hoja de ruta Revisar y consolidar las brechas del análisis de los resultados de la fase B a D – (Fase E)

Fuente: Elaboración propia

Para identificar las brechas de los datos y las aplicaciones, es importante realizar la documentación del estado actual de la entidad, esto permitirá visualizar e identificar si existen brechas en el proceso. Con el entendimiento de los aspectos anteriores, se ha procedido a unificar y consolidar algunos elementos identificados en la Oficina TIC de MinAmbiente, con los cuales se definen Debilidades y Fortalezas a partir de factores internos, y Oportunidades y Amenazas a partir de factores externos, con el fin de poder establecer una serie de estrategias de alto nivel para orientarlos al dominio de Información y Sistemas de Información de TI.(ver tabla 54).

Tabla 54 Informe brechas Minambiente

INFORME DE BRECHAS (AS - IS) - TO –BE	TO - BE
Existe una Arquitectura de Información con un bajo nivel de madurez con un modelo de datos oficial no estructurado en la gestión del ciclo de vida de los componentes de información, los flujos de información, modelo de gobierno, y el plan de mantenimiento y evolución de la Arquitectura de datos.	Adoptar modelos como la Arquitectura de Datos de <i>TOGAF</i> , para establecer el modelo de caracterización de la información institucional (misional y de apoyo) y el modelo de capacidades institucionales para la gestión de la Arquitectura de Información.



<p>No cuenta con un modelo de indicadores sobre la gestión de los componentes de información Minambiente, que indique responsables Igualmente, no se evidencian procedimientos conformes con los lineamientos de GEL y mejores prácticas en este frente.</p>	<p>Adoptar los lineamientos de GEL que definen los elementos, normatividad y estándares aplicables al dominio de Arquitectura de Información.</p>
<p>No se observa el modelo interno de desarrollo de software para MinAmbiente, o el modelo tercerizado que lo soporte.</p>	<p>Adoptar los lineamientos y las guías establecidas por el Marco de Arquitectura de MINTIC y la estrategia de TI, soportada por el modelo de gestión de TI IT4+, en lo referente a Sistemas de Información e Información.</p>
<p>Se evidencia el manejo de archivos en Excel para el intercambio de información Minambiente.</p>	<p>Convertirse en un líder en la implementación de AE a nivel gubernamental, lo que le permitirá ser un ejemplo a seguir por otras entidades, lo que conllevará a reconocimiento Minambiente a nivel Nacional, por su ágil adaptación al Marco de Referencia de MINTIC y a lo establecido por GEL e IT4+.</p>
<p>La falta de procedimientos estándar para las solicitudes de información a las autoridades ambientales (envío, recepción y atención).</p>	<p>Tener un avance en el desarrollo de iniciativas y adopción de herramientas para enfocar los sistemas de información geográficos Minambiente.</p>
<p>La información georreferenciada, sin la respectiva consolidación de la hoja de ruta, que obedezca a una visión integral de producción y consumo de información georreferenciada en esta materia.</p>	<p>Tener ya implementado un modelo de intercambio de información, que, aunque este en un nivel bajo de madurez, permitirá agilizar los trabajos de arquitectura en este frente, de cara a la interoperabilidad que plantea MINTIC.</p>
<p>No se evidencia un Plan de Calidad de los componentes de información con criterios de calidad establecidos por el modelo de Gestión IT4.</p>	<p>Diseñar el modelo de interoperabilidad, que permita actualizar el modelo de intercambio de información actual, de tal forma que se adopte un lenguaje común para el intercambio de información con otras entidades. De la misma manera, crear mecanismos para publicar los servicios de intercambio de información a través de una Plataforma de Interoperabilidad para Estado colombiano.</p>
<p>No hay un modelo de gestión electrónica de documentos.</p>	<p>Rediseñar la Política de aceptación para las nuevas soluciones de los nuevos sistemas de información, que son provistos y diseñados por proveedores y al interior, para que cumplan todos los lineamientos y estándares establecidos y que están alineados a las guías de diseño y a la arquitectura de sistemas de información. Igualmente definir un procedimiento claro acerca de las actividades necesarias para llevar a cabo en la distribución, entrega y aceptación de los sistemas de información a usuarios finales.</p>



<p>No se identifican acuerdos formales para los flujos de información entre Minambiente y las entidades externas, específicamente para el intercambio de información, por lo que no se evidencia una Plataforma de Interoperabilidad.</p>	<p>Consolidar y agrupar todas las fuentes de información de gestión ambiental (políticas, inventario de temáticas, fuentes de información, etc.) dentro de un mismo sistema de información, permitiendo no solo al interior de MinAmbiente, sino hacia las otras entidades, sectores del gobierno y ciudadanía tener la seguridad de que la información esta unificada en un mismo portal, sin duplicidad alguna. De esta forma se acogerían los lineamientos establecidos por MINTIC acerca de la uniformidad y articulación de la información en materia ambiental.</p>
<p>No se evidencia una gestión de la información que incorpore premisas de manejo de la información (como un servicio, estipulando que la información se convierta en un bien público y que se pueda acceder en tiempo real), que faciliten el entendimiento, análisis y aprovechamiento de la información por parte de los grupos de interés.</p>	<p>Diseñar e implementar el Plan de Calidad de los componentes de software de los sistemas de información oficiales Minambiente. Este Plan de Calidad debe formar parte del proceso de desarrollo de software, ya sea interno o tercerizado (en una figura como la de la fábrica de software), definiendo su estructura, roles, prácticas y herramientas. Igualmente, un plan para los componentes de información que incluya etapas de aseguramiento, control e inspección, medición de indicadores de calidad, actividades preventivas, correctivas y de mejoramiento continuo.</p>
<p>No se tiene establecido el lenguaje común para el intercambio de información con otras entidades.</p>	<p>Al interior de la Oficina TIC y de Sistemas, tanto el DBA como los profesionales de los diferentes dominios, tengan pleno conocimiento de todos los sistemas de información y componentes de información existentes y exista concordancia de conocimiento para lo referente a estos dominios. Es preciso un mayor trabajo en equipo, que permita una articulación tanto con el DBA como con los profesionales de cada área. Para esto se sugieren mesas de trabajo recurrentes para socializar y formalizar de forma iterativa los avances y las evoluciones que puedan tener los componentes de información y los sistemas de información, con la participación de los profesionales de ambas áreas.</p>
<p>No se identifica la definición de mecanismos que permitan el acceso a los servicios de componentes de información por parte de los diferentes grupos de interés. De la misma forma, no se evidencia un lineamiento de accesibilidad en la cual los sistemas de información estén dispuestos para el acceso a usuarios externos e internos con las características de accesibilidad establecidas por GEL.</p>	<p>Establecer y documentar las metodologías de referencia que definan los componentes principales de un proceso de desarrollo del software, que considere sus fases o etapas, las actividades principales y de soporte involucradas, roles y responsabilidades, y herramientas de apoyo al ciclo de vida, así como los ámbitos de aplicación. Las metodologías de referencia deben dar cobertura a todas las soluciones de software de los sistemas de información que Minambiente construya o adapte, independientemente de su tecnología. Las metodologías deben incorporar</p>



	<p>mejores prácticas de la industria, así como instrumentos tipo “lista de chequeo” para la recepción de los proyectos de software, sus componentes técnicos y documentales. Nosotros sugerimos un modelo de desarrollo de software para MinAmbiente, o el modelo tercerizado que lo soporte y CMMI como metodología de referencia.</p>
<p>No se identificó un catálogo de flujos de información que especifique la existencia de fuentes únicas de información, para el aprovechamiento de la información por parte de todos los grupos de interés.</p>	<p>Desarrollar un modelo de caracterización de la información institucional (incluyendo la información georreferenciada), y para los sistemas de información diferenciar correctamente los que son misionales, de apoyo, herramientas especializadas (seguimiento y herramientas en línea) y plataformas funcionales de colaboración. Igualmente definir un modelo de capacidades institucionales para la gestión de la arquitectura de la información, soportados en el Framework de <i>TOGAF</i> y el <i>DMBOK</i>.</p>
<p>No se evidencian lineamientos o guías acerca del procesamiento de la información con el fin de identificar relaciones o tendencias a partir de la información procesada.</p>	<p>Acoger los lineamientos establecidos por MINTIC para la gestión con proveedores y la implementación de los sistemas de información, su aprobación, adopción, diseño, uso y operación. Lo anterior para que cuando se haga entrega de un sistema de información a Minambiente, sea permitido hacer seguimiento adecuado a los ANS con ellos para mantenimiento y operación, igualmente la transferencia de conocimiento del sistema y las herramientas asociadas.</p>
<p>No se identifica la definición de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) con las dependencias y las otras entidades para el intercambio de la información. Tampoco se evidencian Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) cuando se tenga contratado con terceros el mantenimiento u operación de los sistemas de información para Minambiente.</p>	<p>Definir las directrices para el modelo de gestión de los componentes de información durante su ciclo de vida, y establecer en conjunto con las dependencias los acuerdos formales que garanticen la calidad de la información, desde la fuente.</p>
<p>No existe una caracterización clara que diferencie las soluciones TI Minambiente, referente a los sistemas de información misional, sistemas de Información de apoyo, herramientas especializadas (seguimiento y herramientas en línea) y plataformas funcionales de colaboración; y cuales son necesarias para interactuar con la Plataforma de Interoperabilidad del Estado colombiano.</p>	<p>Diseñar e implementar una guía de estilo y usabilidad única, que establezca los principios para el estilo de los componentes de presentación, estructura para la visualización de la información y procesos de navegación entre pantallas, incluyendo los componentes de software que sean propiedad de terceros, garantizando siempre la experiencia a usuario. Esta guía de estilo y usabilidad debe estar particularizada para cada medio tecnológico o canal</p>



	utilizado por los sistemas de información y, así mismo, debe estar alineada con los principios de usabilidad definidos por el Estado colombiano. También debe asegurarse la aplicabilidad de esta guía en todos los sistemas de información.
No se evidencia la existencia de la hoja de vida de cada una de las aplicaciones, que detalle quienes son los responsables funcionales desde las áreas usuarias; así como los responsables técnicos, responsables funcionales, facilitadores técnicos, líderes, encargados del mantenimiento, soporte y evolución, el histórico de las versiones y la trazabilidad de la gestión de sus cambios o modificaciones.	Establecer los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) tipo aplicables a contratos con terceros, encargados del mantenimiento de los sistemas de información. Se deben tener en cuenta las etapas de transición, prestación y devolución de los mismos, para asegurar la continuidad de los sistemas de información involucrados. Igualmente, acuerdos con las dependencias o entidades para el intercambio de la información de calidad, que contemplen las características de oportunidad, disponibilidad y seguridad que requieran los componentes de información.
No existe un artefacto que relacione los componentes de información con las funcionalidades de los sistemas de información Minambiente.	Diseñar e implementar los mecanismos que aseguren el registro histórico para poder mantener la trazabilidad de las acciones realizadas por los usuarios, así como contar con la hoja de vida de cada aplicación bajo un modelo de Gestión del Portafolio de Aplicaciones.
No se evidencia una guía o procedimiento claro acerca de las actividades necesarias para la distribución de los sistemas de información a usuarios finales, así como los aspectos claves a la hora de la entrega formal y aceptación de los mismos.	Definir un modelo de datos oficial que incluya una gestión del ciclo de vida de los componentes de información, que cubra descripciones de los flujos de información, su modelo de gobierno, gestión de soporte, un plan de mantenimiento y evolución de la arquitectura de datos y un plan de implementación.
No se evidencia una estrategia o lineamientos que incorporen la adecuada gestión del cambio cuando se implementan nuevos sistemas de información o cuando se hacen mantenimientos o mejoras sobre los sistemas existentes; que involucre un análisis de impacto ante un cambio o modificación a dichos componentes, con el fin de determinar las acciones por seguir. Esta estrategia debe ir articulada a lo estipulado en Apropiación y Uso de acuerdo al MAE MINTIC.	Diseñar e implementar los mecanismos que permitan el acceso a los servicios de información por parte de los diferentes grupos de interés, contemplando características de accesibilidad, seguridad y usabilidad, y su socialización para el entendimiento, análisis y aprovechamiento de la información por parte de los grupos de interés Minambiente. Todo amparado bajo los lineamientos establecidos por GEL.
No se evidencia la existencia de un plan para el mantenimiento de los componentes de software de los sistemas de información, ni para los mantenimientos que deben ser implementados en los sistemas de información con el fin de corregir fallas, mejorar su comportamiento o implementar nuevos requerimientos.	Diseñar el modelo de datos y complementarlo con el Inventario de Activos de Información, y construir matrices de oferta y demanda de información. Igualmente, crear un catálogo de flujos de información, de tal forma que los grupos de interés puedan conocer la existencia de las fuentes de información, y éste artefacto sea una herramienta de gran utilidad dentro de MinAmbiente.



<p>Se evidencia que no hay un modelo formal de documentación para el levantamiento de requerimientos y diseño de sistemas de información o un procedimiento formal de peticiones para las nuevas funcionalidades de los sistemas de información o cambios sobre los mismos; en la cual las peticiones estén orientadas al diseño, mantenimiento, soporte y crecimiento funcional de los sistemas Minambiente, bajo una visión de software con fuentes de datos unificadas, interconectados entre si y de fácil uso.</p>	<p>Definir e implementar el conjunto de indicadores de seguimiento y gestión de la arquitectura de información.</p> <p>Generar los respectivos Principios de la Arquitectura de Información Minambiente.</p> <p>Definir una arquitectura de sistemas de información que permita definir la organización estructural de los sistemas de información.</p>
<p>No se evidencia una estrategia de integración continua de los nuevos desarrollos, que apoyen la automatización de las actividades en las diferentes fases del ciclo de vida de los sistemas de información.</p>	<p>Diseñar el modelo conceptual del ciclo de vida de la gestión documental (electrónica y física) en la arquitectura de información, partiendo del programa de gestión documental actual y los artefactos que los componen (como tablas de retención y valoración documental).</p>
<p>No se evidencia un esquema de ambientes independientes y controlados destinados para desarrollo, pruebas, operación, certificación y capacitación de los sistemas de información, de acuerdo al MINTIC. Tampoco se cuenta con un modelo estandarizado de ingeniería de software, por lo que los desarrollos son aislados y pueden adolecer de estándares de programación y patrones de desarrollo.</p>	<p>Crear y actualizar el directorio oficial de los sistemas de información Minambiente, que incluya las descripciones de sus atributos relevantes. La Oficina de TIC junto con Grupo de Sistemas debe ser responsables de definir el nivel de acceso a este directorio de acuerdo con la normatividad asociada.</p>
<p>No se evidencia un esquema de diseño o marco metodológico detallado de los sistemas de información, definiendo los componentes principales de un proceso de desarrollo de software, de tal forma que estos puedan ser implementados y validados contra lo especificado en las etapas previas de análisis, y en concordancia con la AE de los sistemas de información establecida. Igualmente, no se identifica la existencia de un documento que defina los patrones de diseño y usabilidad que deben adoptar todos los sistemas de información Minambiente.</p>	<p>Diseñar el modelo conceptual de un sistema de información misional integrado para MinAmbiente.</p> <p>Eliminar definitivamente el manejo de archivos en Excel para la consolidación de información en cada dependencia del ministerio.</p> <p>Habilitar un procedimiento estándar para lo referente a las solicitudes de información hacia las autoridades ambientales.</p>
<p>No se evidencia una guía con actividades claras que definan la adquisición, desarrollo, implementación y evolución estratégica de los sistemas de información, teniendo en cuenta las características de todos sus procesos, así como las guías establecidas en los dominios de Estrategia TI y Gobierno TI MINTIC.</p>	<p>Documentar y actualizar las arquitecturas de referencia, que aseguren el diseño de cualquier arquitectura de solución para Minambiente de manera eficiente, homogénea y con calidad; así como debe documentar la arquitectura de solución para cada uno de los proyectos de sistemas de información, evidenciando allí la adopción de las arquitecturas de referencia definidas.</p>
<p>Imposibilidad de responder con agilidad a solicitudes de información por partes de otras entidades o de organismos de control, al no contar con el modelo de</p>	<p>Definir lineamientos que establezcan que toda contratación, y toda implementación o diseño de sistemas de información tenga que ser avalada por la Oficina TIC y la AEO o el grupo de AE.</p>



<p>datos conceptual que apoye su disposición, organización y entrega.</p>	
<p>Que tanto los componentes como los sistemas de información, sean implementados de forma aislada y autónoma por las dependencias, sin tener la aprobación respectiva de la oficina TIC; lo que genera una desarticulación completa con la AE y a futuro, puede generarse un re trabajo operativo y administrativo, tratando de alinear y acoplar los componentes de información y sistemas de información a los lineamientos de AE.</p>	<p>Crear un comité de seguimiento interno para validar entre la oficina de sistemas y oficina TIC, las novedades acerca de los sistemas de información e información y así todo cambio/modificación, o implementación nueva, sea validada y evaluada entre las 2 dependencias, permitiendo que todos los profesionales conozcan y tengan un mismo grado de conocimiento acerca de los sistemas de información e información establecida en Minambiente.</p>
	<p>Evolucionar la arquitectura información en términos de las fuentes estructuradas y las fuentes no estructuradas, habilitando igualmente un soporte conceptual y tecnológico adecuado para este tipo de información.</p>
	<p>Habilitar el modelo actual de mesa de ayuda para que cubra de forma integral todo lo relacionado con sistemas de información, sus requerimientos, sus novedades, sus modificaciones, etc.</p>
	<p>Habilitar una gestión de la información de tal forma que se faciliten el entendimiento, análisis y aprovechamiento de la información por parte de los grupos de interés (entidades, gobierno y ciudadanos). Igualmente, que se defina el tipo de uso a dar a la información Minambiente, porque los lineamientos MINTIC sugieren que la información sea manejada teniendo presente que es de bien público y debe ser accedida en tiempo real, sin ningún tipo de duplicidad o inexactitud.</p>
	<p>Habilitar lineamientos acerca del procesamiento al que debe ser sometida la información con el fin de identificar relaciones o tendencias.</p>
	<p>Crear una estrategia para la adecuada gestión del cambio cuando se implementan nuevos sistemas de información o cuando se hacen mantenimientos o mejoras sobre los sistemas existentes. De la misma forma mantener la trazabilidad de los cambios ejecutados para los sistemas de información intervenidos.</p>
	<p>Desarrollar una política que defina la correcta incorporación de los nuevos desarrollos dentro de la arquitectura de sistemas de información y que permita la automatización de las actividades en las diferentes fases del ciclo de vida de los sistemas de información.</p>

Fuente: Elaboración propia

La mayor brecha que hay entre la línea base de la arquitectura de datos y el objetivo de arquitectura en cuanto a los datos se relaciona de la siguiente manera:

- Los datos de ICAU no están disponibles para sponsor en una página web.
- Los indicadores no son validados de manera inmediata
- Se desgastan recursos de papel en la impresión de los informes, un *stakeholder* puede perder los datos.
- Los estándares a utilizar en el modelo de datos lógico, debe utilizar principios de normalización en bases de datos. Para evitar la redundancia de datos, disminuir problemas de actualización y proteger la integridad de los datos.
- La arquitectura actual aun limita las posibilidades de habilitar el proceso de ICAU totalmente en internet. También un stakeholder pueda consultar sus ICAU, imprimir y descargarlos. Esto permitirá mejorar el proceso en gestión para la impresión de todos los indicadores mensuales contribuyendo al medio ambiente. Será más beneficioso para la entidad poder establecer una arquitectura que realmente se enfoque a soportar no solo a un proceso desde la gestión sino también las estrategias futuras.

4.5.5. Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos.

Grupo Responsable



Tabla 55 Entrada - Salida para definir los componentes de la hoja de ruta candidatos.

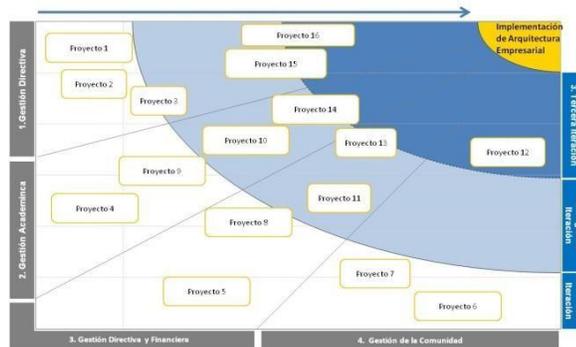
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Realizar Análisis de brechas	- Resolver los impactos en la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Trazar un plan de trabajo donde se contemple la ejecución de las brechas específicas para este dominio, que se adhiera al plan del proyecto de implementación de AE.

Por cada dominio (Datos y Sistemas de información) se deben establecer las brechas y estas deben ser documentadas, aquí es importante identificar el número de iteraciones para atender las brechas identificadas como se muestra en la ilustración 41.

Ilustración 41 Hoja de ruta de Dominios.



Fuente: Elaboración propia

Las brechas identificadas sobre los dominios documentados en la hoja de ruta deben reflejarse en el consolidado.

4.5.6. Resolver Impacto en la Arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 56 Entrada - Salida Resolver Impacto en la Arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Definir los componentes de la hoja de ruta	- Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas

Fuente: Elaboración propia

Es necesario aunar esfuerzos en la implementación de estrategias de gestión del cambio para mitigar los impactos potenciales que se puedan llegar a presentar en la implementación de la capa o dominio de datos y aplicaciones. Para implementar esta tarea se puede contar con el equipo de gestión del cambio para trabajar en acciones puntuales que permitan cerrar brechas identificadas de forma adecuada, dado que aquí no es sólo importante implantar los cambios,

sino trabajar en mantenerlos para que el modelo se adapte al día a día de los encargados de ejecutarlo, el cambio se enfoca en la organización y en las personas que lo va a ejecutar como se muestra en la ilustración 42.

Ilustración 42 Gestión del Cambio.



Fuente: Elaboración propia

4.5.7. Llevará cabo una revisión formal para las partes interesadas.

Grupo Responsable



Tabla 57 Entrada - Salida Llevará cabo una revisión formal para las partes interesadas.

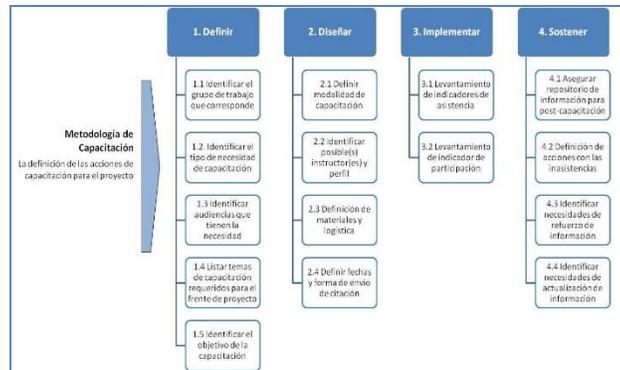
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Resolver los impactos de la hoja de ruta	Finalizar la arquitectura de datos y aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

- Realizar talleres o actividades para asegurar que los interesados tengan los conocimientos necesarios para implementar la AE.

Esta tarea debe ser apoyada por el equipo de gestión del cambio, para establecer talleres o actividades acorde a las necesidades particulares de la fase. Esta actividad cuenta con una metodología como se muestra en la ilustración 43 y debe ser implantada por el equipo de tecnología.

Ilustración 43 Metodología de Capacitación.



Fuente: Elaboración propia

- Realizar actas de documentación del trabajo realizado, teniendo en cuenta los resultados identificados y las medidas requeridas si no se logran los objetivos.

Esta tarea debe tener en cuenta no solo los resultados, sino las acciones para asegurar la sostenibilidad de los cambios, como resultado de plan de capacitación se deben entregar los documentos mostrados en la ilustración 44:

Ilustración 44 Resultado de Capacitación.

- Listado de asistencia
- Evaluaciones de Satisfacción
- Evaluaciones de conocimiento

Fuente: Elaboración propia

4.5.8 Finalizar la Arquitectura de datos y aplicaciones.

Grupo Responsable



Tabla 58 Entrada - Salida Finalizar la Arquitectura de datos y aplicaciones.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas	Crear documentación de definición de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Asegurar la implementación y documentación de todos los componentes necesarios para finalizar el dominio de datos y aplicaciones.

Para realizar esta tarea es necesario tener en cuenta los documentos asociados a los dominios de datos y aplicaciones y asegurar que los involucrados estén interesados en la sostenibilidad del modelo. Es importante elaborar una lista de chequeo que permita la implementación de todos los documentos asociados a los datos y a las aplicaciones necesarias para entender adecuadamente la operación de la entidad. También asociar a cada ítem de la lista de chequeo los responsables.

- Realizar análisis de los resultados y de la documentación para plantear estrategias de mejora en futuras iteraciones.

Siguiendo con el plan de trabajo planteado previamente, se pueden evaluar las próximas iteraciones y su viabilidad para continuar trabajando en acciones de mejora continua, aquí es importante contar con la aprobación del grupo de gestión del cambio que es el encargado de ejecutar la fase de mejora continua.

4.5.9 Crear documento de definición de la Arquitectura.

Grupo Responsable



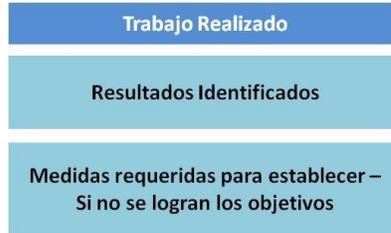
Tabla 59 Entrada - Salida Crear documento de definición de la Arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Finalizar la arquitectura de datos y aplicaciones	- Realizar una evaluación del ejercicio

Fuente: Elaboración propia

Realizar la formalización de la documentación de arquitectura de datos y aplicaciones, teniendo en cuenta la base de conocimiento para detallar y establecer un plan de mejora continua. Para la entrega de los resultados de la fase C es importante conocer la línea base, dado que cada fase entregará un documento similar con la información presente en la ilustración 45, esta línea base es entregada por la fase G de control de implementación.

Ilustración 45 Resultados Fase C.



Fuente: Elaboración propia

4.6 Fase D. AE Tecnológica

Esta fase está asociada en la tecnología usada para soportar la ejecución de los procesos de la organización. Se enfoca en las capacidades que tiene Minambiente para apoyar las implementaciones servicios de negocio, datos y aplicaciones e incluyen redes, comunicaciones e infraestructura (Ver ilustración 46).

Ilustración 46 Fase D. AE



Fuente: Elaboración propia

Tabla 60 Fase D AE Tecnológica.

Formas de	Descripción
Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto definido en la fase anterior. • Actas de Gerencia de Proyecto con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Herramienta para soportar la arquitectura – en esta fase es importante tener en cuenta que se diagrama la capa de tecnología. • Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018) • Herramienta para la diagramación de la infraestructura tecnológica.
Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar el modelo de referencia de AE a implementar, puntos de vista y las herramientas o herramienta a usar. • Documentar la descripción de la arquitectura. • Documentar las brechas identificadas. • Documentar un diccionario de datos. • Documentar la hoja de ruta. • Documentar los impactos de la AE. • Documentar la entrega de la fase culminada.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Resultados revisión formal de los grupos de proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia

4.6.1 Seleccionar un modelo de referencia, punto de vista y herramientas para Arquitectura Tecnológica.

Grupo Responsable



Tabla 61 Entrada - Salida Seleccionar un modelo de referencia, punto de vista y herramientas para Arquitectura Tecnológica.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Desarrollar divulgación de proyectos para la implementación de la arquitectura	- Desarrollar la línea base para la descripción de la AE

Fuente: Elaboración propia

Modelar y documentar la arquitectura tecnológica del negocio teniendo en cuenta los puntos de vista de las personas involucradas en la ejecución de estos. Para el caso de



estudio particular se recomendó el uso de *Enterprise Architect* (MEGA International, 2018), aunque existen muchas alternativas para realizar el modelado de procesos, a continuación, en la tabla 63 se presentan algunos ejemplos de herramientas que podrían ofrecer alternativas para la implementación de los modelos de la tecnología que cuentan con tutoriales e información para su uso, es importante destacar que algunas de estas herramientas no son de libre uso.

Tabla 62 Tecnologías útiles para la implementación de AE FASE D.

Herramientas Tecnológicas
Avolution - Abacus. Para el diseño, gestión e implementación de AE. Soporta todo tipos de archivos para su repositorio, igualmente soporta más de 100 marcos de referencia entre estos están los más relevantes TOGAF, Archimate, BPMN y UML, es una aplicación flexible que se adapta al contexto particular, como resultado adicional para soportar la gestión esta herramienta soporta la gestión de indicadores organizacionales.
Mega Managing Enterprise Complexity. Apoya la implementación de todos los dominios de AE.
Casewise - Enterprise Insight. Apoya la implementación de todos los dominios de AE.
BizzDesing Enterprise Studio. Permite apoyar la implementación de todas las capas de negocio cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en la AE, apoya la gestión del proyecto y la gestión y simulación de riesgo. Cuenta con la certificación de Open Group como una de las herramientas que permite soportar el proceso adecuadamente.
Troux. Apoya la implementación de todas las capas de negocio cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en la AE, apoya la gestión del proyecto y la gestión y simulación de riesgo.
Modelio Modeling Solution – Modelio. Apoya la implementación de todas las capas de negocio cuenta con diferentes plantillas para elaborar los diagramas requeridos en el marco de referencia TOGAF. (Alfresco, 2015)
Enterprise Architect. Herramienta para el diseño y modelado de componentes.
Bizagi. Para elaborar modelos BPM. (Bizagi,2015)
Bonita-Soft. Para elaborar modelos BPM (Bonitasoft, , 2015-2001.)
Alfresco BPM. Para la definición de procesos BPM, permite optimizar procesos. Es una herramienta adaptable. (Alfresco, 2015)
SAP Business Process Expert BPE. Para la definición de procesos BPM.
Software AG - Aris Para la definición de procesos BPM, permite optimizar procesos.

Fuente: Elaboración propia. (L. L. Qingxiang Ma, 2004)

Para la selección de herramientas se puede hacer uso de la siguiente estrategia presentada en la tabla 64, que ofrece algunos criterios de selección que podrían ser importantes al momento de identificar la herramienta tecnológica.

Tabla 63 Criterios de Selección Fase D.

Criterios	Descripción
Tipo de licenciamiento	Se refiere a si la herramienta es gratuita o si es necesario incurrir en algún tipo de inversión para su obtención, si existe una licencia académica o sólo cuenta con licencias comerciales de para su distribución.
Proceso de instalación	Este criterio determina la facilidad en el proceso de instalación, si se requiere tener algún tipo de habilidad para realizarlo, o bien si se puede trabajar bajo una plataforma específica sin necesidad de realizar una descarga o instalación.
Formatos de exportación	Este criterio se encuentra directamente ligado la facilidad para exportar la información y al número de formatos que permite realizar la exportación.
Facilidad de uso	Este criterio hace alusión a lo amigable que pueda ser una herramienta para su usabilidad. También tiene en cuenta la disposición de manuales, tutoriales o videos.
Trayectoria en el Mercado	Es el reconocimiento que existe de la herramienta en el mercado, específicamente en el mercado local, analizando el año de creación y si aún sigue vigente su uso.

Fuente: Elaboración propia

5.6.2 Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura

Tecnológica.



Grupo Responsable

Tabla 64 Entrada – Salida. Desarrollar la línea base para la descripción de la Arquitectura Tecnológica.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista herramienta para la arquitectura tecnológica	- Desarrollar objetivo para la descripción de la arquitectura tecnológica

Fuente: Elaboración propia

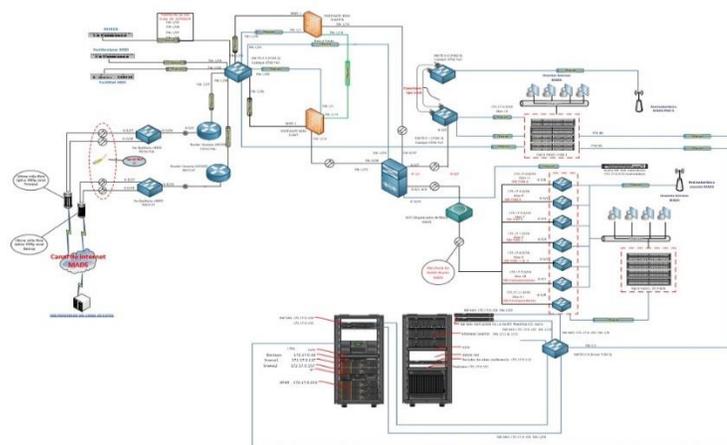
Para desarrollar la línea base de la arquitectura Tecnológica se describe la situación actual (AS-IS) del dominio de Servicios Tecnológicos TI, y denota una serie de temas, asuntos y necesidades que definen el panorama sobre el cual se procederá a plantear las estrategias para implementar la AE de TI Minambiente, basados en los fundamentos de Estrategia de TI, los cuales buscan la excelencia en el servicio al ciudadano, la apertura de reutilización de datos públicos, la estandarización, la interoperabilidad, la neutralidad tecnológica, la innovación y la colaboración.

Este dominio permite gestionar con mayor eficacia y transparencia la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas y servicios de información en Minambiente. Este diagnóstico se recorrerá a través de los cuatro ámbitos que se describen en las siguientes secciones, los cuales hacen relación a la Arquitectura, Operación, Soporte y Gestión de la Seguridad de Servicios Tecnológicos.

Ahora bien, para realizar el diagnóstico de la situación actual, se solicitaron insumos referentes a la infraestructura, con el fin de analizar las plataformas, redes, servidores, segmentación, etc.; sin embargo, no fue posible contar con toda la información, pero aún con los insumos proporcionados logramos evidenciar ciertas brechas y sobre estas se realizan las recomendaciones pertinentes como parte de las estrategias establecidas en el DOFA final.

Para documentar los modelos de tecnología es importante tener en cuenta todas las tecnologías usadas actualmente por la entidad, y cómo estas soportan los procesos, las diferentes tecnologías usadas en la entidad y el número de estas como se ve en la ilustración 47, permitiendo identificar si existen necesidades, si requiere mantenimiento o soporte para ejecutar la operación de forma eficiente, con esto establecer calendarios para la gestión sobre la infraestructura.

Ilustración 47 Diagrama de Red MinAmbiente



Fuente: MinAmbiente

- En cuanto a los dispositivos de red, el Grupo Sistemas cuenta con *switch* CISCO. En este inventario se listan los componentes por el modelo del *Switch*, la MAC Address y el # de puertos del equipo (ver tabla 66):

Tabla 65 Dispositivos de red

PISO 1 y 2				
Switch		Ports	Model	MAC Address
System serial number : FDO1642R2DH	1	54	WS-C3750X-48P	AC:F2:C5:56:23:00
System serial number : CAT0847X01W	2	52	WS-C3750-48TS	00:12:80:74:E3:00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información recopilada con Grupo Sistemas, se identificaron documentos e inventarios que describen algunos de los componentes de la plataforma, hardware, redes y comunicaciones, pero dichos elementos no están consolidados en un directorio oficial, y la verificación de su veracidad y nivel de actualización no cuenta con un modelo formal. Es posible que el outsourcing encargado de la administración de la plataforma tecnológica, conozca la información y la entregue cuando se les solicite, pero no hay una base de conocimiento Minambiente que proporcione la descripción de los componentes de servicios tecnológicos, y que sea igualmente accesible por cualquier funcionario de Grupo Sistemas o la Oficina TIC.

No se evidenció una política de TI específica sobre la implementación de tecnologías verdes, que permita definir al interior Minambiente un programa para la correcta disposición final de los residuos tecnológicos, incluyendo las opciones de reutilización a través de otros programas. Ahora bien, lo que se pudo validar era que ya se estaba empezando a trabajar en la elaboración de los lineamientos referentes a este frente.

No se identifica la existencia de las hojas de vida de cada componente de red, con detalles que apoyen la definición de un modelo de racionalización, relevamiento y reutilización de la infraestructura.

No se identificaron Principios ni lineamientos referentes a los Servicios Tecnológicos.

Se observa un nivel bajo de madurez para lo referente al modelo de gestión para la prestación de los servicios de suministro, administración y operación de infraestructura tecnológica y sistemas de información, servicios de alta disponibilidad para una operación continua y servicios de soporte técnico a los usuarios. Aunque se cuenta con la herramienta ARANDA, ésta no está alineada aún a estos modelos de gestión.

4.6.2 Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura Tecnológica.

Grupo Responsable



Tabla 66 Entrada - Salida Desarrollar Objetivo para la descripción de la Arquitectura Tecnológica.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura tecnológica	- Realizar análisis de brechas

Fuente: Elaboración propia

Para definir un objetivo específico para la arquitectura tecnológica se analiza la situación actual de la AE para Minambiente, en su dominio de Servicios Tecnológicos. Para este fin los insumos de análisis han sido los documentos entregados, tales como el Plan Estratégico de TIC actúa Minambiente, los Diagramas de Red, Topologías, inventarios de componentes, entrevistas y talleres - reuniones con los integrantes de la Oficina TIC y con el Grupo de Sistemas.

Se observa un nivel bajo de madurez para lo referente al modelo de gestión para la prestación de los servicios de suministro, administración y operación de infraestructura tecnológica y sistemas de información, servicios de alta disponibilidad para una operación continua y servicios de soporte técnico a los usuarios. Aunque no se evidencia una mayor obsolescencia tecnológica, no se evidencian planes documentados ni verificados de

mantenimiento de componentes (PC e Impresoras específicamente), ni planes de backup de componentes tecnológicos (hardware y software, bases de datos, servidores, virtualización, etc.), o por lo menos en un nivel de madurez adecuado.

Minambiente en el ámbito de soporte de servicios tecnológicos cuenta con la figura de Mesa de Ayuda, que está a cargo de un *outsourcing* con EPM, mediante un convenio interadministrativo que tiene como fin canalizar todos los requerimientos de soporte técnico de los usuarios y garantizar su atención, seguimiento y solución definitiva.

Es importante interactuar con los encargados de ejecutar la fase de control de implementación, dado que ellos se permiten asegurar el cumplimiento de la arquitectura asociado a la fase G, que está a cargo del equipo de gestión de proyectos; El objetivo es definir la documentación de los resultados en cada dominio en relación a la documentación de procesos.

4.6.3 Análisis Brechas Arquitectura Tecnológica

Grupo Responsable



Tabla 67 Entrada - Salida Realizar Análisis Brechas

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Desarrollar objetivos para la descripción de la arquitectura tecnológica	- Definir los componentes de la hoja de ruta - Revisar y consolidar las brechas del análisis de los resultados de la fase B a D – (Fase E)

Fuente: Elaboración propia

Para este dominio de Servicios Tecnológicos se ha procedido por tanto a unificar y consolidar algunos de estos elementos en términos de factores internos, con los cuales se definirán las Debilidades y las Fortalezas, y en factores externos, con los cuales se determinarán las Oportunidades y las Amenazas; esto con el fin de poder establecer una serie de estrategias de alto nivel. (Tabla 68)

Tabla 68 Análisis de Brechas

Arquitectura linea base (AS-IS)	Arquitectura Objetivo TO-BE
Trabajo en equipo TI - Mintic Des-articulado	Establecer y definir una base de conocimiento de servicios tecnológicos que incluya la documentación de alcance, compromisos y ANS del outsourcing, y la elaboración y publicación de los artefactos (catálogos, matrices y diagramas) que describan la arquitectura de los Servicios Tecnológicos Minambiente, y los modelos de administración, operación y soporte.
Gestión Documental TI - inaccesible por parte de Mintic	Validar y nivelar las habilidades del equipo de Grupos Sistemas que son funcionarios de MinAmbiente, en conceptos sobre "Mesas de Servicio"
Esta sin crear Procedimiento documentado para identificar, monitorear y controlar el nivel de consumo de los recursos críticos que son compartidos por los Servicios Tecnológicos.	Poder emprender iniciativas para la prestación de Servicios Tecnológicos que están basadas en las mejores prácticas a nivel institucional, haciendo uso de lineamientos y guías para la implementación de servicios digitales/tecnológicos, servicios en la Nube (pública, privada o híbrida), servicios de intercambio de información, tecnologías verdes, entre otros, con el fin de atender las necesidades de los grupos de interés de MinAmbiente y el sector.
A nivel de redes, se evidencia que los BW de los canales hacia internet, tienen diferente BW, por lo que, al momento de falla, podría verse impactada la calidad de los servicios que puedan ser conmutados sobre el canal alterno.	
A nivel de documentación y de diagramas, el diagrama de red suministrado, si bien tiene información detallada de medios y los componentes a utilizar, no denota un orden o segmentación de la red, por lo que su interpretación es difícil, por ejemplo: no es identificable cual es la red de acceso, de core, y la segmentación de servicios de red.	Contar con un modelo de gestión de TI originado desde MINTIC sobre el que se puede construir la Estrategia TI que para Colombia es IT4+®, y todo lo referente a Servicios Tecnológicos (Suministro, administración y operación de infraestructura tecnológica y de sistemas de información, alta disponibilidad para una operación continua, servicios de soporte técnico a los usuarios y seguridad). Esto permitirá estar alineados con la estrategia y desarrollar una gestión de TI, que genere valor estratégico para la entidad y sus entes vinculadas y usuarios / funcionarios.
Se identifica que hay documentos e inventarios que describen algunos de los componentes de plataforma, hardware, redes y comunicaciones, pero dichos elementos no están consolidados en un directorio oficial (documento descriptivo de la arquitectura de servicios tecnológicos), y la verificación de su veracidad y nivel de actualización no cuenta con un modelo formal.	Poder adoptar un modelo de gestión en varios frentes, por ejemplo: incidentes, problemas, solicitudes, capacidad, etc., alineado a los marcos de referencia que a nivel mundial guían estos frentes de gestión de TI, como lo son ITIL (<i>Information Technology Infrastructure Library</i>) y COBIT (<i>Control Objectives for Information and related Technology</i>).

<p>No se identifica la documentación y estructura oficial de ambientes computacionales independientes y controlados, destinados para desarrollo, pruebas y certificación (aceptación para salida a producción y capacitación) de las soluciones implementadas tanto misionales como de apoyo.</p>	<p>Incorporar la completitud de criterios y lineamientos establecidos por la Estrategia de Servicios Tecnológicos de Gobierno en Línea y los lineamientos y guías MINTIC.</p>
<p>No se evidenció una política sobre prácticas necesarias para la implementación de tecnología verde, que permita definir al interior Minambiente un programa de correcta disposición final de los residuos tecnológicos, incluyendo las opciones de reutilización a través de otros programas.</p>	<p>La incorporación de nuevas tendencias a nivel mundial para lo referente a Inteligencia de Negocios, Dispositivos y Aplicaciones Móviles, IoT - el internet de las cosas, IPV6, SaaS (Software as a Service), PaaS (<i>Platform as a Service</i>), IaaS (<i>Infrastructure as a Service</i>), nuevos roles estratégicos (CIO (<i>Chief Information Office</i>)), Redes de Seguridad Corporativa, Uso de App misionales, Centros de Cableado de alta tecnología, Diseño inteligente de redes.</p>
<p>Con respecto al diagrama de red de MinAmbiente (Diagrama de la red MinAmbiente_2015 VERSION 4 se evidencia que solo se tiene un switch de core sin alta disponibilidad, lo cual puede causar caída en todos los servicios de TI, si el switch presenta alguna eventualidad.</p>	<p>Implementar redundancia en el Switch de Core (Nexus) que recibe los canales de internet.</p>
<p>MinAmbiente aún no cuenta con un Plan de Continuidad de Negocios (BCP), ni con un plan de Recuperación de Desastres (DRP), aunque desde la perspectiva de ISO 27000 se tiene un bosquejo para el plan de Continuidad de Seguridad de la información, el cual está incompleto y a la fecha tampoco se le han hecho pruebas</p>	<p>Contratar el canal de respaldo de internet con otro proveedor. Instalar un IPS (<i>Intruder Prevention System</i>) al menos en la red WAN, con el fin de minimizar los posibles ataques a la red Minambiente. Fortalecer el proceso de gestión de la demanda para que su enfoque no solo sea referente al espacio de almacenamiento en disco duro y ancho de banda de la red LAN, sino que incluya la demanda necesaria para la velocidad de transmisión y procesamiento, procesadores, memoria RAM, y la demanda del recurso humano igualmente. También se recomienda crear o tener un comité-sponsor que avale los cambios en capacidad para prever necesidades futuras. Fortalecer los controles para determinar el consumo de los recursos críticos Se recomienda hacer pruebas de todos los backups (canales, componentes, servidores, plataformas y bases de datos).</p>

Fuente: Elaboración propia

4.6.4 Definir componentes de la hoja de ruta candidatos.

Grupo Responsable



Tabla 69 Entrada – Salida. Definir componentes de la hoja de ruta candidatos.

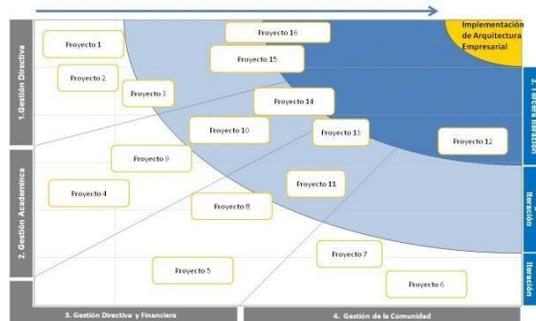
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Realizar análisis de brechas	- Resolver los impactos en la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Trazar un plan de trabajo donde se contemple la ejecución de las brechas específicas para este dominio, que se adhiera al plan del proyecto de implementación de AE.

Para la fase se deben establecer las brechas sobre los procesos y éstas deben ser documentadas, aquí es importante identificar el número de iteraciones para atender las brechas identificadas como se muestra en la ilustración 48.

Ilustración 48 Hoja de ruta por procesos.



Fuente: Elaboración propia.

4.6.5 Resolver los impactos en la arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 70 Entrada – Salida. Resolver los impactos en la arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Definir los componentes de la hoja de ruta	- Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas

Fuente: Elaboración propia

- Trabajar en estrategias de gestión del cambio para mitigar los impactos potenciales que se puedan llegar a presentar en la implementación de la capa tecnológica.

Para implementar esta tarea se puede contar con el equipo de gestión del cambio para trabajar en acciones puntuales que permitan cerrar brechas identificadas de forma adecuada, dado que aquí no es sólo importante implantar los cambios, sino trabajar en mantenerlos para

que el modelo se adapte al día a día de los encargados de ejecutarlo, el cambio se enfoca en la organización y en las personas que lo van a ejecutar como se muestra en la ilustración 49.

Ilustración 49 Gestión del Cambio



Fuente: Elaboración propia

5.6.7 Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.

Grupo Responsable



Tabla 71 Entrada - Salida Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Resolver los impactos en la arquitectura	- Finalizar la Arquitectura tecnológica

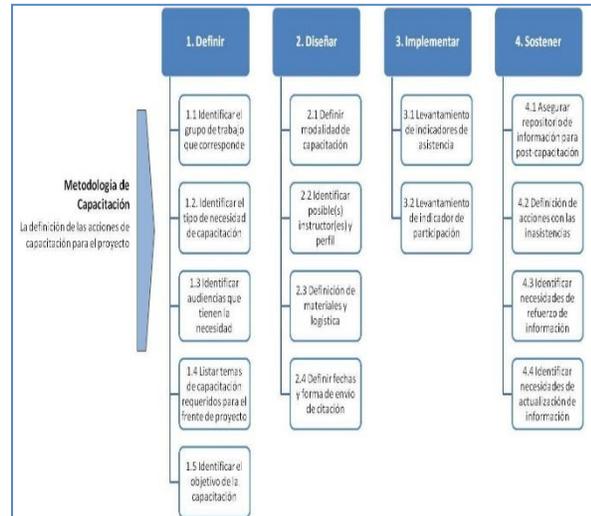
Fuente: Elaboración propia

- Realizar talleres o actividades para asegurar que los interesados tengan los conocimientos necesarios para implementar la AE.

Esta tarea debe ser apoyada por el equipo de gestión del cambio, para establecer talleres o actividades acorde a las necesidades particulares de la fase. Esta actividad cuenta con una metodología como se muestra en la ilustración 50 y debe ser implantada por el equipo de tecnología.

- Realizar actas de documentación del trabajo realizado, teniendo en cuenta los resultados identificados y las medidas requeridas si no se logran los objetivos.

Ilustración 50 Metodología de Capacitación.



Fuente: Elaboración propia

Esta tarea debe tener en cuenta no solo los resultados, sino las acciones para asegurar la sostenibilidad de los cambios, como resultado de plan de capacitación se deben entregar los documentos mostrados en la ilustración 51:

Ilustración 51 Resultados de Capacitación

1. Listado de asistencia
2. Evaluaciones de Satisfacción
3. Evaluaciones de conocimiento

Fuente: Elaboración propia.

4.6.6 Finalizar la arquitectura tecnológica.

Grupo Responsable



Tabla 72 Entrada - Salida Finalizar la arquitectura tecnológica.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas	- Crear documento de definición de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Asegurar la implementación y documentación de todos los componentes necesarios para finalizar el dominio tecnológico.

Para realizar esta tarea es necesario tener en cuenta los documentos asociados a los componentes tecnológicos, es necesario asegurar que los involucrados estén interesados en la sostenibilidad del modelo, es importante elaborar una lista de chequeo que permita la implementación de todos los documentos asociados a este componente para entender adecuadamente la operación de la entidad. También asociar a cada ítem de la lista de chequeo los responsables.

- Realizar análisis de los resultados y de la documentación para plantear estrategias de mejora en futuras iteraciones.

Siguiendo con el plan de trabajo planteado previamente, se pueden evaluar las próximas iteraciones y su viabilidad para continuar trabajando en acciones de mejora continua en la entidad, aquí es importante contar con la aprobación del grupo de gestión del cambio que es el encargado de ejecutar la fase de mejora continua de la entidad.

4.6.7 Crear Documento definición de la Arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 73 Entrada - Salida Crear Documento definición de la Arquitectura.

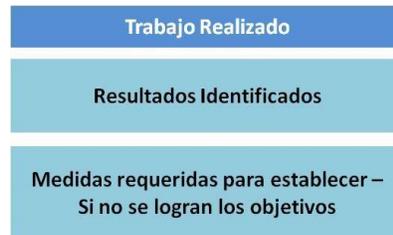
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Finalizar la arquitectura tecnológica	- Realizar una evaluación del ejercicio

Fuente: Elaboración propia

- Realizar la formalización de la documentación de arquitectura tecnológica, teniendo en cuenta la base de conocimiento para detallar y establecer un plan de mejora continua.

Para la entrega de los resultados de la fase D es importante conocer la línea base, dado que cada fase entregará un documento similar con la información presente en la ilustración 52, esta línea base es entregada por la fase G de control de implementación.

Ilustración 52 Resultados Fase D.



Fuente: Elaboración propia

4.7 Fase E. Oportunidades y soluciones

El objetivo de esta fase es identificar las oportunidades y soluciones de la AE. Teniendo en cuenta las necesidades particulares de la arquitectura se espera documentar y elaborar un resumen de los resultados identificados en cada una de las capas. Es importante aclarar que el objetivo principal de esta fase es implementar una estrategia que pueda ser implementada (Ver ilustración 53).

Ilustración 53 Fase E. Oportunidades y soluciones.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 74 Fase E. Oportunidades y soluciones.

Formas de	Descripción
Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentos oficiales de la entidad, ejemplo: Políticas, Misión y Visión, y perfil de los recursos humanos. • Alcance Del Proyecto. • Actas de la Gerencia de Proyecto con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. • Brechas identificadas en las fases B a D asociados a los dominios de la arquitectura. • Requerimientos de cada proceso de la entidad. • Documentación del plan de implementación y migración. <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)
Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar los atributos corporativos. • Documentar las limitaciones del negocio. • Consolidado de brechas identificadas en los diferentes dominios de la AE. • Consolidado de los requerimientos identificados en cada proceso en Minambiente. • Consolidado de requerimientos de interoperabilidad, Ejemplo: línea base para documentación de requerimientos, brechas y nuevos proyectos. • Documentar la disponibilidad y el riesgo de la transformación del negocio. • Documentar los grupos de trabajo. • Documentar las estrategias de arquitecturas de transición. • Documentar hoja de ruta, ejecución y plan de migración.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia

4.7.1 Determinar atributos corporativos para el cambio

Grupo Responsable



Tabla 75 Entrada - Salida Determinar atributos corporativos para el cambio

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Realizar un diagnóstico respecto al marco (Fase de preparación)	- Determinar las limitaciones del negocio para la implementación

Fuente: Elaboración propia

- Identificar los atributos corporativos.



Para identificar los atributos corporativos de la entidad hay que contar con los valores, también los principios planteados por la arquitectura TI Colombia que se presentan a continuación, permitiendo establecer una línea base para la implementación de AE.

- Excelencia al servicio del ciudadano
- Inversión con buena relación costo beneficio
- Racionalización
- Estandarización
- Interoperabilidad
- Viabilidad en el mercado
- Co-Creación
- Escalabilidad
- Seguridad de la Información
- Sostenibilidad
- Neutralidad tecnológica

Establecer la estrategia de cambio que se adapta a la organización, teniendo en cuenta los atributos corporativos para aceptar el cambio.

En esta fase es necesario establecer un esquema de gestión del cambio donde se debe concientizar a los equipos de trabajo para tener en cuenta el ser, saber y poder como se presenta en la ilustración 54. Haciendo que los cambios que se planteen se ejecuten acertadamente.

Ilustración 54 Gestión del Cambio



Fuente: Elaboración propia

La estrategia está enfocada en dos aspectos: las personas y la organización, donde se tienen en cuenta no sólo los procesos sino la tecnología de la organización como se presenta en la ilustración 55, aquí se tiene en cuenta la importancia de la comunicación, la posibilidad de movilización y apropiación, la capacidad de la organización de alineación y el número necesario de capacitaciones para lograr la implementación adecuadamente.

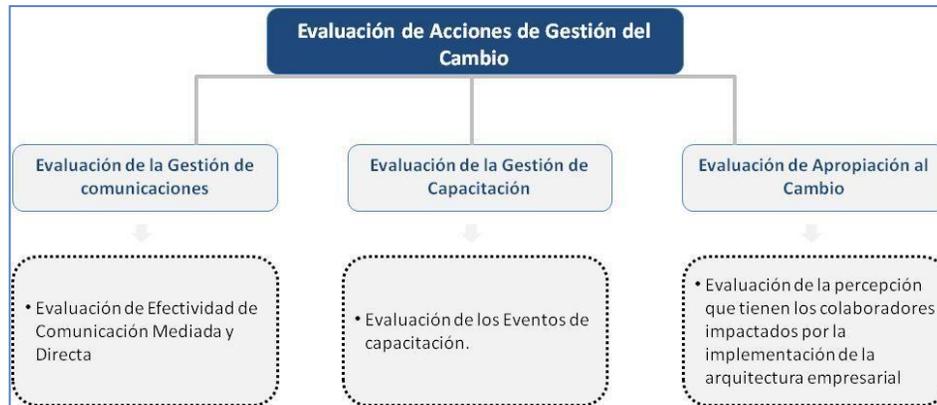
Ilustración 55 Visión, Estrategia y Plan de Cambio.



Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de conocer los resultados del proceso en cada uno de los dominios es necesario realizar una evaluación de los resultados teniendo en cuenta los tres elementos importantes en el proceso de gestión del cambio como se presentan en la ilustración 56.

Ilustración 56 Evaluación de acciones de gestión del cambio



Fuente: Elaboración propia

4.7.2 Determinar las limitaciones del negocio para la implementación.

Grupo Responsable



Tabla 76 Entrada - Salida Determinar las limitaciones del negocio para la implementación.

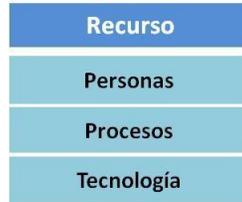
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Determinar atributos corporativos para el cambio	- Preparar la entidad (Fase de preparación)

Fuente: Elaboración propia

- Identificar los puntos débiles al momento de implementar AE, es importante tener en cuenta para esta evaluación tecnología, personas y procesos.

Esta actividad está enfocada en consolidar las necesidades identificadas en cada fase del proceso con el objetivo de establecer criterios claros que permitan a la entidad desarrollar planes de acción que faciliten la implementación de talleres, seguimientos y controles para solucionar o fortalecer los puntos débiles identificados, asociados a los recursos mencionados en la ilustración 57.

Ilustración 57 Recursos para la gestión del cambio



Fuente: Elaboración propia

4.7.3 Revisar y Consolidar las brechas del análisis de los resultados de las Fases B

a D.



Grupo Responsable

Tabla 77 Entrada - Salida Revisar y Consolidar las brechas del análisis de los resultados de las Fases B a D.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis de brechas (Fase B) - Realizar análisis de brechas (Fase C) - Realizar análisis de brechas (Fase D) 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio

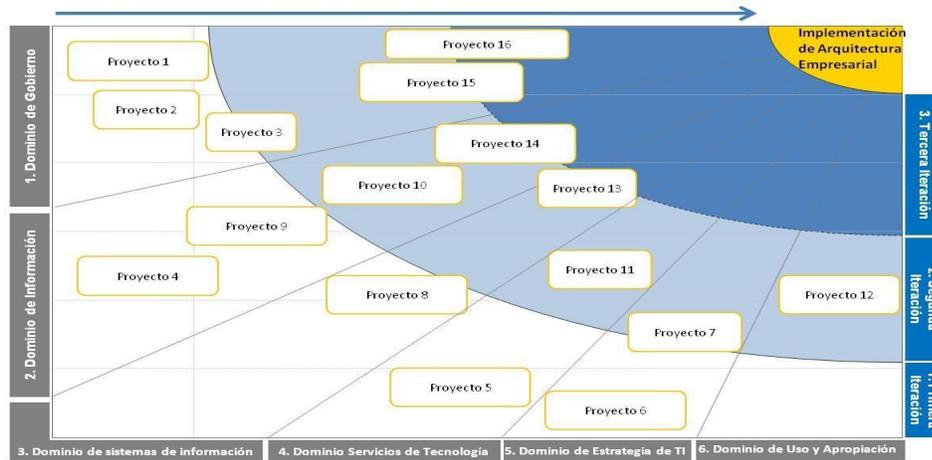
Fuente: Elaboración propia

- Teniendo en cuenta los resultados planteados por cada dominio consolidar las brechas identificadas, para reducir inconsistencias y duplicidad en la información.

En esta fase es importante consolidar por dominio las brechas identificadas para alcanzar la visión planteada en la fase de A de visión de la arquitectura, esta actividad fue desarrollada por el equipo de gestión de proyectos, por eso es importante asegurar que los diferentes dominios están avanzando con la implementación según lo establecido y plantean las iteraciones necesarias para lograr el proceso. El ejemplo presentado en la ilustración 58 muestra la identificación de dieciséis brechas convertidas en proyectos que permitirán su

cierre. También cuenta con tres iteraciones y los seis dominios planteados por arquitectura TI Colombia.

Ilustración 58 Consolidado brechas identificadas en los dominios de AE.



Fuente: Elaboración propia

4.7.4 Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio relacionada.



Grupo Responsable

Tabla 78 Entrada - Salida Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio relacionada.

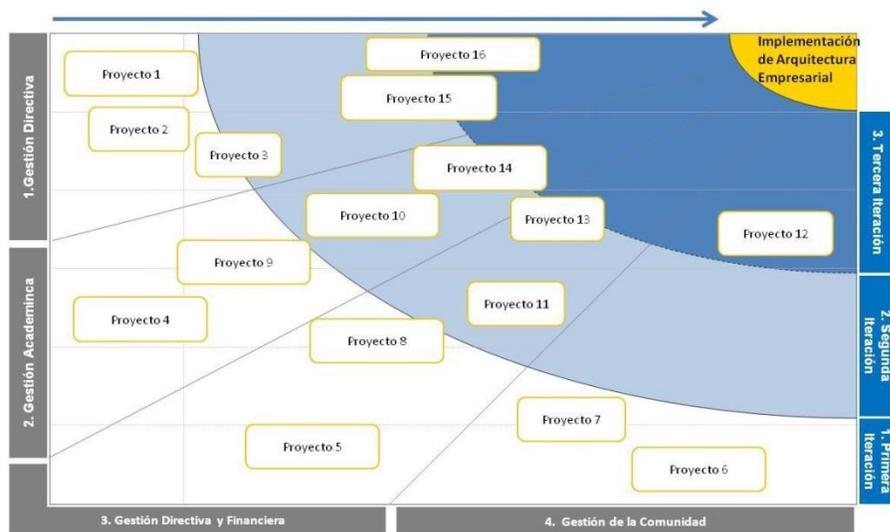
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
<ul style="list-style-type: none"> - Crear documento de la arquitectura (Fase B) - Revisar y consolidar las brechas del análisis de los resultados de las Fases B a D 	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidar los requerimientos de interoperabilidad

Fuente: Elaboración propia

- Identificar los resultados de los grupos de procesos teniendo en cuenta las necesidades particulares de cada uno y con esto identificar los requerimientos que aplican para ser implementados en AE.

Para la recolección de esta información se debe contar con los resultados entregados por el grupo de gestión de proyectos que es el encargado en documentar los procesos de la entidad, este grupo es el encargado de entregar el consolidado de los procesos y de las brechas identificadas con planes de acción claros que permitan ser controlados para futuras iteraciones como se muestra en el ejemplo presentado en la ilustración 59.

Ilustración 59 Consolidado brechas identificadas por procesos Minambiente.



Fuente: Elaboración propia

4.7.5 Consolidar los requisitos de interoperabilidad

Grupo Responsable



Tabla 79 Consolidar los requisitos de interoperabilidad

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio	Refinar y validar dependencias

Fuente: Elaboración propia

- Establecer línea base e interoperabilidad, para que los diferentes dominios y procesos documenten la información homogéneamente, esto permite una integración simple de la información.

En esta actividad se debe contar con el apoyo del grupo de gestión del cambio, dado que es el encargado de ofrecer la línea base. Es una tarea a cargo del grupo de proyectos porque aquí se debe definir la operación de la gestión documental, asegurar el gobierno adecuado y cómo establecer la creación, almacenamiento y control de la información, (ver ilustración 60).

Ilustración 60 Gestión documental.



Fuente: Elaboración propia

4.7.6 Refinar y validar dependencias

Grupo Responsable



Tabla 80 Entrada - Salida Refinar y validad dependencias

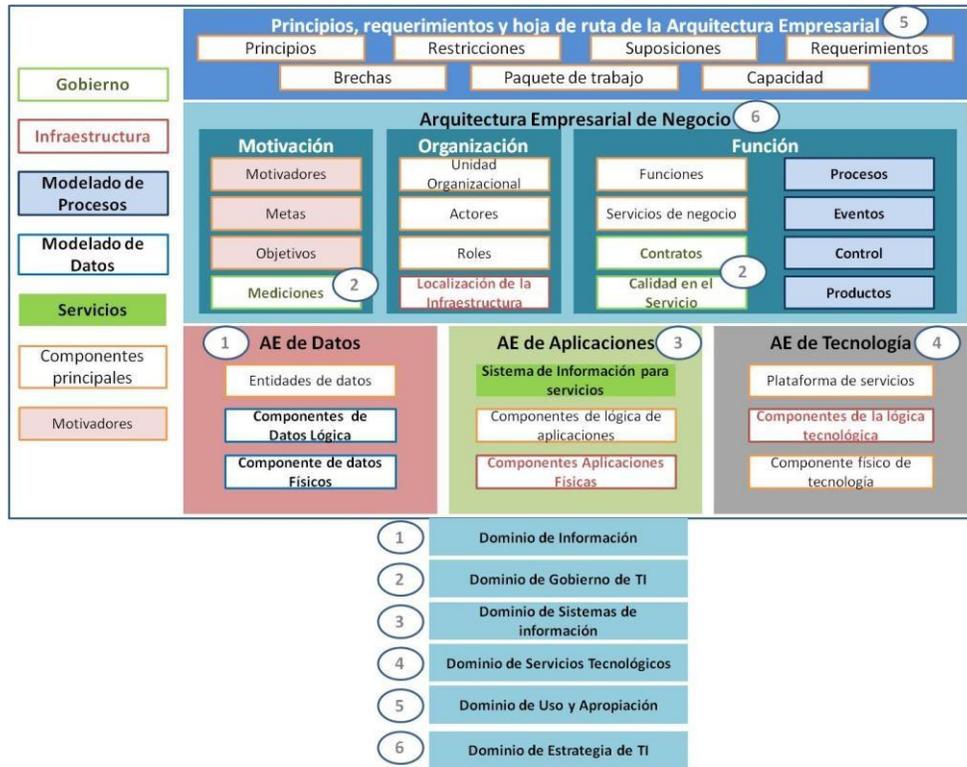
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Consolidar los requerimientos de Interoperabilidad	Confirmar la disposición y riesgo de la transformación del negocio

Fuente: Elaboración propia

- Documentar detalladamente la dependencia entre dominios, permitiendo asegurar la implementación acertadamente.

Dado el interés de la entidad por documentar adecuadamente el proceso es importante conocer la relación existente entre los dominios con el objetivo de asegurar la implementación adecuada de las fases sin omitir las actividades y/o tareas que se deben ejecutar para lograr la adecuada implementación de AE, con el modelo de gestión documental se puede visualizar cómo los diferentes dominios se relacionan como se presenta en la ilustración 61.

Ilustración 61 Interacción entre los dominios y la gestión documental de la AE



Fuente: Elaboración propia

4.7.7 Confirmar la disposición y el riesgo de la transformación del negocio.

Grupo Responsable



Tabla 81 Entrada - Salida Confirmar la disposición y el riesgo de la transformación del negocio.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Refinar y validar dependencias	Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo/beneficio y evaluación de riesgos (Fase F)

Fuente: Elaboración propia

- Teniendo en cuenta la cultura organizacional y la hoja de ruta consolidada, asegurar la implementación de la AE.

Con la información entregada por los diferentes equipos de trabajo en relación a los dominios de AE, se recomienda establecer un plan de trabajo donde se documenten los tiempos estimados para la ejecución de los diferentes proyectos asegurando el control de la implementación de éstos, se recomienda contar con el equipo de proyecto para que apoye con las estimaciones requeridas para la implementación de esta tarea.

4.7.8 Formular estrategia de implementación y migración.

Grupo Responsable



Tabla 82 Entrada - Salida Formular estrategia de implementación y migración.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Confirmar la disposición y riesgo de la transformación del negocio	Identificar grupos principales de trabajo

Fuente: Elaboración propia

- Definir y documentar la estrategia de implementación y migración teniendo en cuenta las diferentes variables afectadas en la entidad.

Con la información recopilada en cada proceso y los proyectos generados sobre las brechas identificadas, se recomienda documentar todas las estrategias planteadas por cada equipo de trabajo sobre los procesos, dado que se requiere realizar un seguimiento e identificar la trascendencia en el cambio para establecer medidas de acción desde antes de iniciar el proceso.

4.7.9 Identificar grupos principales de trabajo.

Grupo Responsable



Tabla 83 Entrada – Salida. Identificar grupos principales de trabajo.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Definir y establecer el equipo de AE (Fase Preliminar)	- Identificar las arquitecturas de transición

Fuente: Elaboración propia

- Documentar los diferentes grupos de trabajo y los perfiles dentro de los grupos de trabajo.

Dadas las necesidades particulares de los grupos de trabajo es importante conocer cómo están organizados, cuáles son sus capacidades y cuáles son sus responsabilidades dentro de cada grupo con el objetivo pedir la información a la persona encargada de ejecutarla.

4.7.10 Identificar las arquitecturas de transmisión.

Grupo Responsable



Tabla 84 Entrada - Salida Identificar las arquitecturas de transmisión.

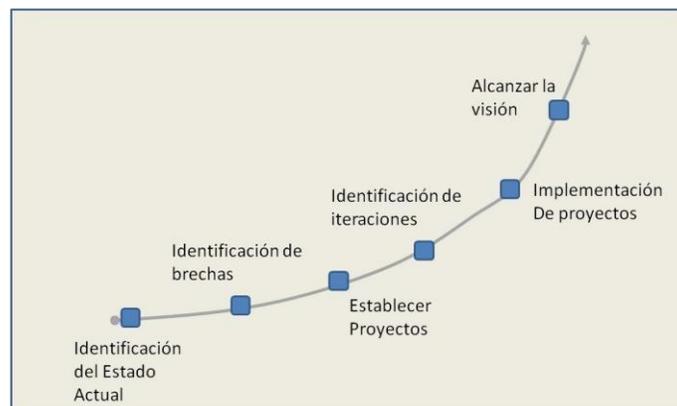
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Identificar grupos principales de trabajo	Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo a los resultados recopilados previamente, plantear arquitecturas transicionales teniendo en cuenta la hoja de ruta.

Las arquitecturas transicionales están estimadas por las brechas identificadas que planean proyectos y estos proyectos deben estar asegurando interacción para alcanzar la visión de la AE en Minambiente como se muestra en la ilustración 62.

Ilustración 62 Visión de la arquitectura.



Fuente: Elaboración propia

4.7.11 Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración

Grupo Responsable



Tabla 85 Entrada - Salida Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Identificar las arquitecturas de transición	Definir las interacciones de gestión para el plan de implementación y migración (Fase F)

Fuente: Elaboración propia

- Teniendo en cuenta los resultados identificados en las diferentes tareas, es importante documentar la hoja de ruta y los diferentes planes que permitan la implementación de la arquitectura empresarial.

Teniendo en cuenta el trabajo realizado por el equipo de gestión del cambio que recopila la información de los diferentes dominios y procesos, realizar una validación de estos resultados y documentar la información.

4.8 Fase F. Plan de migración

Ilustración 63 Fase F. Plan de migración



Fuente: Elaboración propia



El objetivo de esta fase es identificar estrategias para realizar el plan de mitigación de la AE. Teniendo en cuenta las prioridades de implementación planteadas en la hoja de ruta de la AE. Es importante aclarar que el objetivo principal de esta fase es ofrecer la estrategia más viable para lograr la implementación de la AE (Ver ilustración 63).

Tabla 86 Fase F. Plan de migración.

Formas de	Descripción
Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto definido en la fase anterior. • Actas de la Gerencia de proyecto con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Dropbox para la gestión documental.
Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar la priorización de proyectos y establecer un valor a cada proyecto según los criterios de la organización. • Documentar plan de implementación y migración. • Documentar lesiones aprendidas.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia

4.8.1 Definir interacciones de gestión para el plan de implementación y migración.



Grupo Responsable

Tabla 87 Entrada - Salida Definir interacciones de gestión para el plan de implementación y migración.

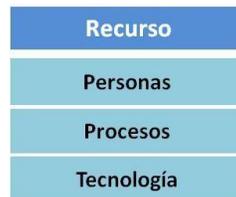
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Crear hoja de ruta, ejecución y plan de migración (Fase E) Activar proceso de implementación del cambio (Fase H)	Estimar las Necesidades de Recurso y Tiempos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

- Identificar las interacciones requeridas para la implementación y migración entre los involucrados de la AE, teniendo en cuenta el plan de comunicaciones previamente definido en la fase preliminar.

Esta actividad requiere de la identificación de aspectos que se deben tener en cuenta (Ver ilustración 64) para realizar la implementación y migración, esta tarea debe estar dirigida por el equipo de gestión del cambio y ejecutada por los diferentes equipos de trabajo, por ejemplo si es una migración tecnológica, los expertos deben ser los encargados de ejecutarla, pero los del equipo de gestión del cambio deben dirigirla y tener en cuenta todos los factores que se verán afectados para hacer el proceso más fluido en Minambiente. (Ernst and Young, 2016)

Ilustración 64 Recursos necesarios para la migración.



Fuente: Elaboración propia

4.8.2 Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo.

Grupo Responsable



Tabla 88 Entrada - Salida Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Definir las interacciones de gestión para el plan de implementación y migración	- Estimar las necesidades de recursos y tiempos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

- Establecer un valor para priorizar la implementación de la arquitectura y las brechas identificadas, teniendo en cuenta las hojas de ruta de cada dominio y del proyecto de implementación de AE.

Después de establecer el número de iteraciones necesarias para alcanzar la visión de la AE, es necesario definir un valor por cada proyecto dentro de cada iteración. Para establecer una adecuada valoración se requiere estimar por cada proyecto el costo, los recursos y el tiempo requerido para ejecutarlo y con esto establecer un valor para implementar un proyecto, donde lo que tiene mayor valor son los que se pueden ejecutar rápidamente y entregan resultados visibles.

La teoría expone la particularidad del uso de “quick wins” cómo se muestra en la ilustración 64 donde se están presentado con estrellas, pueden ser proyectos pequeños o grandes, de largo o corto tiempo de ejecución, pero al ser culminados son visibles para la entidad y aumentan el interés por los recursos humanos para lograr la visión de la AE.

En la ilustración 65 se muestran costo versus recursos, y el tamaño del proyecto está representado por el tamaño del ovalo o la estrella.

Ilustración 65 Valorización de proyectos



Fuente: Elaboración propia

4.8.3 Estimar las necesidades de recursos y tiempo del proyecto.

Grupo Responsable



Tabla 89 Entrada - Salida Estimar las necesidades de recursos y tiempo del proyecto.



Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Asignar una valor en el negocio para cada paquete de trabajo	Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costos/ beneficio y evaluación de riesgos

Fuente: Elaboración propia

- Establecer las necesidades del proyecto teniendo en cuenta los requerimientos en cada dominio de la AE, basado en el alcance y la planeación definidas en la fase preliminar.

En esta tarea se requiere integrar las necesidades desde los diferentes dominios y equipos de trabajo, con el objetivo de identificar los tiempos de migración y apoyar en la gestión necesaria para la migración. Es necesario dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo beneficio y evaluación de riesgos.

Tabla 90 Entrada - Salida Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo/ beneficio y evaluación de riesgos.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
<ul style="list-style-type: none"> - Confirmar la disponibilidad y el riesgo de la transformación del negocio (Fase E) - Estimar las necesidades de recursos y tiempos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Priorizar el proyecto teniendo en cuenta la hoja de ruta establecida, basada en el costo/beneficio y la evaluación del riesgo.

Después de establecer el plan de acción para la implementación de los proyectos, se recomienda identificar los riesgos sobre cada proyecto y realizar un control que permita aumentar la posibilidad de alcanzar la visión en los tiempos estimados, la fase de migración principalmente se enfoca en asegurar que los controles establecidos sobre los proyectos se realicen para mitigar los riesgos.

4.8.4 Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 91 Entrada – Salida. Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura.

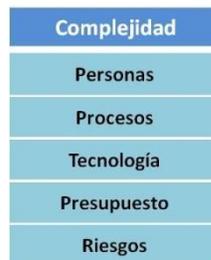
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costos/ beneficio y evaluación de riesgos.	Generar el plan de implementación y migración

Fuente: Elaboración propia

- Asegurar y divulgar la hoja de ruta de la arquitectura en los diferentes equipos.

Después de realizar la agrupación de los proyectos, es importante que el grupo de gestión del cambio realice una socialización de los diferentes proyectos y presente los proyectos según su complejidad (Ver ilustración 66) y la iteración a la que pertenece. (Ernst and Young, 2016)

Ilustración 66 Complejidad del proyecto.



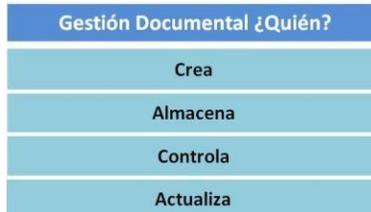
Fuente: Elaboración propia

- Documentar las actualizaciones de la AE.

Es necesario fijar los cambios que se planteen a lo largo de la implementación de AE dado que éstos pueden provocar imprevistos sobre la aparición de riesgos o modificar el alcance, por tal motivo cada cambio que se realice sobre la AE debe ser evaluado, también es importante atender los cambios sobre la gestión documental dado que el equipo de gestión del cambio es el encargado de asegurar una adecuada gestión sobre los documentos, ya que

existe un gobierno sobre el uso de los mismos (Ver ilustración 67) para evitar la pérdida de información.

Ilustración 67 Gestión documental



Fuente: Elaboración propia.

4.8.5 Generar el plan de implementación y migración.

Grupo Responsable



Tabla 92 Entrada - Salida Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura.	Completar el ciclo de desarrollo de arquitectura y documentar las lecciones aprendidas

Fuente: Elaboración propia

- Realizar talleres de sensibilización en los grupos de trabajo para asegurar los requerimientos planteados.

Para realizar los talleres de sensibilización es importante identificar cuáles son los puntos a tratar y los grupos de interés, así como se plantea para realizar las capacitaciones, se requiere contar con una metodología que permita realizar la sensibilización del proceso adecuadamente y tener en cuenta que existen tres factores fundamentales presentados en la ilustración 68 que permiten asegurar realizar los talleres adecuadamente.

Ilustración 68 Sensibilización.



Fuente: Elaboración propia

- Documentar el plan de implementación y migración teniendo en cuenta todos los requerimientos establecidos por Minambiente.

Se requiere recopilar la información entregada por todos los equipos de trabajo para diseñar un plan de implementación y migración que sea conocido por el equipo de gestión de proyectos, dado que es el encargado de evaluar los proyectos y apoyar la implementación de estos para cerrar las brechas identificadas en Minambiente.

4.9 Fase G. Control de implementación

Esta fase está enfocada en el control de la arquitectura, la cual es una fase transversal y es la encargada de realizar un seguimiento a la implementación de la AE. También es importante aclarar que después de implementar la AE esta fase se encarga de asegurar la implementación de los proyectos planteados en la hoja de ruta en Minambiente (Ver ilustración 69).

Ilustración 69 Fase G. Control de Implementación.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 93 Fase G. Control de Implementación.

Formas de	Descripción
Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto definido en la fase anterior. • Actas de la Gerencia de Proyecto con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. • Norma técnica para la práctica de controles de seguridad de la información ISO/IEC 27002:2011 38500. • Norma técnica ISO/IEC 31000 para la administración de riesgos. (Icontec Internacional, 2009) • Norma técnica NTCGP 1000:2004 para la calidad de gestión pública. • Norma técnica ISO/IEC 9001:2008 con los requerimientos para un sistema de administración de la calidad. • Norma técnica ISOIEC 38500 para el gobierno corporativo de las tecnológicas de información. • ISO/IEC 27001 para la práctica de la gestión de la seguridad de la información. • ISO/IEC 27002:2005 para la práctica de la gestión de la seguridad de la información. <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)
Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar interrelaciones o dependencias en la arquitectura para el plan de migración. (Mintic, 2014)
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia

4.9.1 Confirmar alcance y prioridades para el despliegue de la gestión.

Grupo Responsable



Tabla 94 Entrada – Salida. Confirmar alcance y prioridades para el despliegue de la gestión.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Definir el alcance (Fase A)	- No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Realizar un control para asegurar el despliegue de la gestión requerida para realizar la AE, teniendo en cuenta los recursos del proyecto y la planeación previamente definida.

El control se debe planear en el cronograma con periodos específicos de tiempo y debe estar documentado con el número de recursos necesarios, es importante contar con el apoyo del equipo de gestión del cambio dado que es el encargado de recopilar la información entregada por los otros grupos para poder hacer los controles.

4.9.2 Identificar los recursos de implementación y habilidades.

Grupo Responsable



Tabla 95 Entrada – Salida. Identificar los recursos de implementación y habilidades.

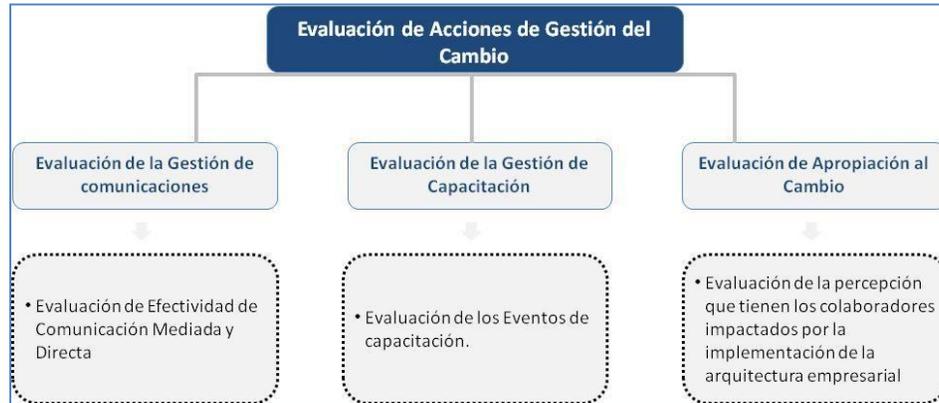
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Identificar grupos principales de trabajo (Fase E)	No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Realizar un control que permita identificar las habilidades de los recursos del proyecto.

En esta tarea es importante tener en cuenta que este control debe ser posterior a los talleres de entendimiento y sensibilización, generalmente después de los talleres se realizan actas y planes de acción que están asociados a este control. Con el objetivo de conocer los resultados del proceso en cada uno de los dominios es necesario realizar una evaluación de los resultados teniendo en cuenta los tres elementos importantes en el proceso de gestión del cambio como se presentan en la ilustración 70.

Ilustración 70 Evaluación de acciones de gestión del cambio.



Fuente: Elaboración propia.

4.9.3 Realizar revisión de cumplimiento sobre la arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 96 Entrada –Salida. Realizar revisión de cumplimiento sobre la arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una evaluación del ejercicio (Fase B) - Realizar una evaluación del ejercicio (Fase C) - Realizar una evaluación del ejercicio (Fase D) 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Realizar controles en cada una de las fases.

Se recomienda adicionar estos controles (Ver Ilustración 71) en la planeación de la implementación de la AE, dado que estos controles podrían estar asociados a listas de chequeo como las definidas en las fases de implementación de los dominios.

Ilustración 71 Control sobre las fases.

Control
Personas
Procesos
Tecnología
Presupuesto
Riesgos
Estado Actividades y/o Tareas

Fuente: Elaboración propia

4.9.4 Implementar las operaciones de negocio y de TI

Grupo Responsable



Tabla 97 Entrada – Salida. Implementar las operaciones de negocio y de TI

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
<ul style="list-style-type: none"> - Crear documentación de la arquitectura (Fase B) - Crear documentación de la arquitectura (Fase C) - Crear documentación de la arquitectura (Fase D) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer revisión posterior a la ejecución, finalizar implementación de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

- Realizar controles que aseguren la operación de la arquitectura de negocio, datos, aplicaciones y tecnología.

Se recomienda adicionar estos controles (Ver Ilustración 72) en la planeación de la implementación de la AE, estos controles podrían estar asociados a listas de chequeo para asegurar la implementación de las arquitecturas que soportan la operación del negocio y de TI.

Ilustración 72 Control sobre las fases

Control
Personas
Procesos
Tecnología
Presupuesto
Riesgos
Estado Actividades y/o Tareas

Fuente: Elaboración propia

4.10 Fase H. Administración del cambio

El objetivo de esta fase es establecer la gestión del cambio en la AE, como tarea fundamental de esta fase está definir el valor de las actividades y tareas permitiendo así enfocar mayor detalle en el seguimiento de las actividades con mayor valor, adicionalmente enfocar el control de riesgos para asegurar la baja probabilidad de ocurrencia (Ver ilustración 73).

Ilustración 73 Fase H. Administración del Cambio



Fuente: Elaboración propia

Tabla 98 Fase H. Administración del Cambio.

Formas de	Descripción
Soportar	<p>Documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto definido en la fase anterior. • Actas de la Gerencia de proyectos con la aprobación del proyecto o de la implementación de fases. • ISO/IEC 31000 para la gestión de riesgos (Icontec Internacional, 2009) <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de ofimática de Microsoft. • Dropbox para la gestión documental. (Dropbox, , 2018)
Modelar	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar las herramientas de monitoreo. • Documentar los controles para el monitoreo y gobierno de la AE.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • El cronograma inicial del proyecto. • Medir los indicadores del proyecto. • Resultados de la actividad.

Fuente: Elaboración propia

4.10.1 Establecer el valor de los procesos realizados.

Grupo Responsable



Tabla 99 Entrada - Salida Establecer el valor de los procesos realizados.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Definir las propuestas de valor para la arquitectura objetivo y KPIs (Fase A)	- No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Identificar el valor de los procesos realizados en la implementación de AE

Al igual que se estima el valor de los artefactos realizados es importante identificar el valor de los procesos requeridos para la implementación de la AE, esto ayuda a priorizar y así establecer las acciones necesarias. Para establecer un valor sobre los procesos es importante tener en cuenta los criterios.

El propósito de este documento es enunciar una serie de elementos y hallazgos que conforman la descripción de la situación actual de la AE para Minambiente, en su dominio de Uso y Apropiación de TI.

Este diagnóstico describe la situación actual (AS-IS) del dominio Uso y Apropiación de TI, y establece una serie de temas, asuntos y necesidades que definen el panorama sobre el cual se procederá a plantear estrategias que direccionarán la implementación de la AE en Minambiente.

Tabla 100 Criterios para establecer un valor sobre los procesos de implementación de arquitectura.

ESTRATEGIA PARA EL USO Y APROPIACIÓN DE TI	ÁMBITO DE GESTIÓN DEL CAMBIO DE TI
Se identifica que los funcionarios no tienen un conocimiento integral sobre el panorama de los aplicativos y que algunas herramientas son poco amigables.	No se identifica la existencia de un programa institucional de gestión del cambio en materia TI, liderado por Oficina TIC y apoyado por facilitadores de todas las dependencias.

Se requiere más capacitaciones para el aprovechamiento de los recursos actuales que tiene MinAmbiente y del aprovechamiento de sus funcionalidades.	
Cuando se da la rotación de funcionarios entre dependencias, no se evidencia un protocolo para la inducción al cargo, que incluya capacitación en las herramientas TI de Minambiente, que resulte pertinente para enfatizar uso y apropiación de TI, en beneficio del cumplimiento de sus nuevas funciones.	<p>No se evidencia la existencia de un modelo formal para el involucramiento de los funcionarios que serán usuarios finales de las soluciones, en el ciclo de vida de los proyectos de implementación, desde su concepción hasta su salida a producción.</p> <p>Este aspecto es fundamental ya que pueden darse casos en que los funcionarios que definieron los requerimientos son distintos a los que definieron las pruebas y funcionalidades, y los usuarios finales solo llegan a un primer contacto con las herramientas TI los cuales no son involucrados en estos procesos de capacitación y salida a producción. Este tipo de escenario puede generar resistencia en el uso de las nuevas soluciones TI.</p>
Se identifica la existencia de un insumo de caracterización de usuarios, el cual debe evolucionar a una matriz de gestión de interesados, que será clave para orientar la estrategia de uso y apropiación.	Ámbito de medición de resultados en el uso y apropiación
No se identifica la existencia de material documental o audiovisual oficial que se pueda usar para dar a conocer las herramientas TI que conforman el SIAC, para su difusión entre usuarios internos y externos a MinAmbiente.	No se evidencia un modelo formal para la medición de resultados en el uso y apropiación de las soluciones, herramientas o plataformas, que busque establecer el monitoreo y evaluación del impacto del uso y apropiación de los proyectos de TI.

Fuente: Elaboración propia

4.10.2 Implementar herramientas de Monitoreo.

Grupo Responsable



Tabla 101 Entrada – Salida. Implementar herramientas de Monitoreo.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Implementar herramientas de Arquitectura (Fase Preliminar)	- No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Asegurar el cumplimiento del objetivo del proyecto.

Se debe contar con el apoyo del equipo de gestión de proyectos cuyo objetivo es apoyar la implementación de estrategias que permitan automatizar el monitoreo de la implementación de la AE y de la AE implementada como se presenta en la ilustración 74.

Ilustración 74 Controles Pre y Pos Implementación

Pre Implementación	Post Implementación
Controles Sobre las Fases de Implementación de AE	Controles Sobre los Dominios de AE
Fase de Preparación	Dominio de Información
Fase de Preliminar	
Fase A. Visión de la AE	Dominio de Gobierno de TI
Fase B. Arquitectura de negocio	
Fase C. Arq. de sistemas de inf. para datos y aplicaciones	Dominio de Servicios Tecnológicos
Fase D. Arquitectura tecnológica	Dominio de Sistemas de información
Fase E. La fase de oportunidades y soluciones	
Fase F. El plan de migración	Dominio de Uso y Apropiación
Fase G. Control de la implementación	
Fase H. La administración del cambio	Dominio de Estrategia de TI

Fuente: Elaboración propia

4.10.3 Manejar Riesgos.

Grupo Responsable



Tabla 102 Entrada - Salida Manejar Riesgos

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Dar Prioridad de los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo / Beneficio y evaluación del riesgo (Fase F)	No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Tener en cuenta los riesgos particulares de cada dominio y del proyecto de implementación de AE.

Asegurar la gestión sobre los riesgos y conocer las acciones necesarias para atender los riesgos que se presenten.

4.10.4 Proporcionar análisis para a gestión del cambio.

Grupo Responsable



Tabla 103 Entrada - Salida Proporcionan análisis para la gestión del cambio.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
------------------------	-----------------------

Realizar una Evaluación del Ejercicio (Fase B)	- No hay actividades de salida.
Realizar una Evaluación del Ejercicio (Fase C)	
Realizar una Evaluación del Ejercicio (Fase D)	

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las variables identificadas en cada dominio, es necesario documentar con el apoyo del equipo de gestión del cambio, las acciones planteadas las cuales serán adicionadas en el cronograma de las próximas iteraciones de implementación de la AE, permitiendo alcanzar la visión de la AE.

Se realiza análisis y se requiere que los indicadores de Uso y Apropiación se evalúe el nivel de adopción de la tecnología y la satisfacción en su uso, lo cual permitirá desarrollar acciones de mejora y transformación. Adicionalmente, se debe asegurar que las transformaciones, resultado de la implantación de los proyectos de TI, tengan continuidad en la entidad, hasta formar parte de su cultura organizacional.

Por parte de la Oficina TIC con talento humano, comunicaciones, debe contar con una matriz de caracterización de involucrados que identifique, clasifique y priorice haciendo transformación y mejora en la implementación con los grupos de interés involucrados e impactados por los proyectos de TI. Esta matriz apoyará a asegurar el involucramiento y compromiso para llamar a la acción de los grupos de interés, partiendo desde la alta dirección hacia al resto de los niveles de MinAmbiente.

La Oficina TIC es responsable de elaborar un plan de gestión del cambio, definir estrategias de uso y apropiación para facilitar el Uso y Apropiación de los proyectos de TI. Este plan debe incluir las prácticas, procedimientos, recursos y herramientas que sean necesarias para lograr el objetivo.

4.10.5 Desarrollar los requerimientos para cumplir con los objetivos de rendimiento



Grupo Responsable



Tabla 104 Entrada - Salida Desarrollar los requerimientos para cumplir con los objetivos de rendimiento.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Evaluar la preparación para transformar el negocio (Fase A)	- No tiene asociada ninguna actividad de salida

Fuente: Elaboración propia

- Elaborar documentación de los requerimientos particulares en Minambiente.

Teniendo los conocimientos particulares en Minambiente, identificar los tiempos requeridos por los equipos para asimilar e implementar AE, es importante contar con el equipo de gestión del cambio para conocer la resistencia al cambio identificada en la implementación de AE y con esto establecer tiempos con mayor precisión.

La Oficina TIC es responsable de definir la estrategia de Uso y Apropiación de TI, articulada con la cultura organizacional Minambiente, y de asegurar que su desarrollo contribuya con el logro de los resultados en la implementación de los proyectos de TI.

- La Oficina TIC, junto con talento humano, comunicaciones y participación ciudadana son responsables de asegurar que el plan de formación Minambiente incorpore adecuadamente el desarrollo de las competencias internas requeridas en TI.
- La Oficina TIC es responsable de elaborar un plan de gestión del cambio para facilitar el Uso y Apropiación de los proyectos de TI. Este plan debe incluir las prácticas, procedimientos, recursos y herramientas que sean necesarias para lograr el objetivo.
- Minambiente debe contar con indicadores de Uso y Apropiación para evaluar el nivel de adopción de la tecnología y la satisfacción en su uso, lo cual permitirá desarrollar acciones de mejora y transformación. Adicionalmente, se debe asegurar que las transformaciones, resultado de la implantación de los proyectos de TI, tengan continuidad en la entidad, hasta formar parte de su cultura organizacional.
- La Oficina TIC debe diseñar acciones de mejora y transformación a partir del monitoreo de la implementación de su estrategia de Uso y Apropiación y de la aplicación de mecanismos de retroalimentación.

4.10.6 Administrar procesos de Gobierno de la Arquitectura.

Grupo Responsable



Tabla 105 Entrada – Salida. Administrar procesos de Gobierno de la Arquitectura.

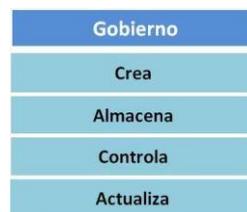
Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Establecer marcos de gobierno y soporte (Fase Preliminar)	- Activar el proceso para implementar el cambio

Fuente: Elaboración propia

- Asegurar que se está cumpliendo de los controles del gobierno.

Realizar controles de gobierno sobre la implementación de AE, por ejemplo, la elaboración de actas y la validación de las listas de chequeo. El gobierno de la AE debe estar asociado a controlar quién tiene la posibilidad de realizar acciones (Ver ilustración 75) sobre la implementación de las fases, los dominios, la gestión documental, entre otros.

Ilustración 75 Gobierno de la AE.



Fuente: Elaboración propia

4.10.7 Activar el proceso para implementar el cambio.

Grupo Responsable



Tabla 106 Entrada - Salida Activar el proceso para implementar el cambio.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Administrar procesos de gobierno de la arquitectura	- Definir las interacciones de gestión para el plan de implementación y migración

Fuente: Elaboración propia

- Identificar las prioridades para la implementación del cambio.

Teniendo en cuenta el análisis previo realizado para el cambio y la planeación establecida, se comienza este plan con la implementación de los talleres de sensibilización. Estos talleres son entregados por el análisis previo teniendo en cuenta el mejor camino para reducir la resistencia al cambio (ver ilustración 76).

Ilustración 76 Implementar el cambio



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V: LECCIONES APRENDIDAS

Las lecciones aprendidas descritas a continuación, corresponden al conjunto de aciertos y dificultades presentados como resultado de las decisiones y acciones tomadas a lo largo de la evolución del proyecto. El propósito es recopilar las lecciones aprendidas más relevantes con sus causas raíces, que permitan futuras implementaciones exitosas, mencionando el tema, la descripción, la fase, tipo de categoría, acciones implementadas y resultados obtenidos detallados a continuación:

➔ **Gobernabilidad y metodología del proyecto**

Descripción: La apropiación del proyecto y la constante y efectiva comunicación entre los stakeholders, permitiendo establecer unos olidos órganos del proyecto, lo que facilito la toma de decisiones en momentos oportunos.

Fase: Todas las fases

Categoría: Seguimiento y Control

Acciones Implementadas: Se definió la metodología del proyecto en el plan de gestión

Se establecieron los protocolos de comunicaciones y niveles de escalamiento

Se elaboraron los demás planes del plan de gestión de proyecto

Se tomaron decisiones respecto a acciones preventivas, correctivas.

Se elaboraron las actas correspondientes

Resultados Obtenidos: Se lograron avalar todos los entregables del proyecto

Se tomaron acciones anticipadas para corregir posibles fallas

Se acordaron lineamientos

Se solucionaron problemas presentados.



Síntesis: Durante la etapa de iniciación fue vital establece el modelo de gobierno del proyecto y definir claramente la metodología del mismo, lo que permitirá identificar problemas y riesgos de manera temprana y tomar mejores decisiones para resolverlos y gestionarlos.

➔ **Términos de Referencia del proyecto**

Descripción: Los pliegos describieron el alcance del proyecto de una manera muy bien estructurada.

Fase: Todas las fases

Categoría: Iniciación

Acciones Implementadas: Se estableció el objeto del proyecto.

Se establecieron las actividades específicas.

Se plasmó el alcance del proyecto.

Se planteó el esquema metodológico.

Resultados Obtenidos: A partir de términos de referencia se logró:

Elaborar una propuesta técnica, elaborar las actividades del proyecto.

Desarrollar el plan de gestión del proyecto.

Síntesis: Los términos de referencia permitieron dentro del ciclo de vida del proyecto, saber con claridad el alcance específico de lo acordado entre los interesados.

➔ **Plan de Gestión del proyecto**

Descripción: El Plan de gestión del Proyecto fue hoja de ruta para la ejecución y seguimiento del proyecto e incluyó los planes de acuerdo al esquema metodológico del PMI por medio de su estándar PMBOK 5ta edición.

Fase: Todas las fases

Categoría: Planeación



Acciones Implementadas: Se desarrollaron los siguientes planes como parte del Plan de gestión del proyecto.

Plan de gestión de Comunicaciones

Plan de gestión de Calidad

Plan de gestión de Recursos Humanos

Plan de gestión de Riesgos

Resultados Obtenidos: Se mantuvo el control del alcance del proyecto

Se manejaron adecuadamente las comunicaciones con base a la matriz definida en plan

Se llevó a cabo un apropiado manejo del recurso humano

Se pudo planificar con anticipación la gestión de calidad.

Se realizó una óptima gestión de riesgos

Síntesis: El Plan de gestión del proyecto resulto ser una óptima hoja de ruta a lo largo del proyecto que demostró cómo hacer una buena planeación se consigue los resultados cumpliendo con el alcance.

→ Gestión de calidad

Descripción: Se realizó una apropiada gestión de la calidad de los entregables a través de planificación, el control y el aseguramiento.

Fase: Todas las fases

Categoría: Seguimiento y Control

Acciones implementadas: Se planificó la gestión de la calidad. Se realizaron los controles de calidad a todos los documentos del proyecto. Se realizó el aseguramiento de calidad a todos los documentos del proyecto. Se llevaron a cabo talleres para validar documentación

Resultados obtenidos: Documentos entregables Versión 1.0 con bajo nivel de cambios de fondo. Documentos entregables Versión 2.0 con bajo nivel de cambios de forma. Documentos entregables Versión 3.0 con muy pocos ajustes

Síntesis: El hecho de haber realizado una adecuada planificación de la calidad y con la suficiente anticipación logró obtener un producto final de la consultoría de alta calidad.

→ **Socialización de proyecto**

Descripción: a lo largo de proyecto se realizó la socialización para las diferentes fases lo que permitió construir de manera evolutiva e incremental los productos entregables involucrando todas las áreas interesadas.

Fase: Todas las fases

Categoría: Seguimiento y control

Acciones implementadas: Se realizaron sesiones de contextualización del proyecto con las diferentes áreas.

Se realizaron diversas sesiones de levantamiento de información

Se efectuaron talleres para levantamiento de información

Resultados obtenidos: se hicieron sesiones de levantamiento de información y validación de la misma.

Síntesis: se incluye que buena socialización a todo momento del proyecto con las partes interesadas, permite lograr entendimiento claro a sus necesidades y expectativas y brinda la posibilidad de involucrarlos para exponerles los beneficios los que les traerá la correcta implementación del proyecto.

→ **Insumos**



Descripción: En las dos primeras etapas del proyecto se presentan dificultades con la consecución de algunos insumos clave al dominio de servicios tecnológicos, específicamente con la información de infraestructura física.

Fase: Todas las fases

Categoría: ejecución

Acciones implementadas: se solicitaron los insumos requerido de manera formal.

Se realizaron reuniones de socialización con ls responsables

Se generaron alarmas sobre el impacto de no tener los insumos a tiempo

Resultados obtenidos: se generaron retrasos en la entrega de los productos pertenecientes al dominio de servicios tecnológicos.

Síntesis: Durante cualquier proyecto de TI es de gran importancia elaborar un inventario de insumos requeridos y que la entidad realice una ágil y oportuna gestión para contar con todos los insumos requeridos para el correcto desarrollo del proyecto.

➔ **Equipo del proyecto**

Descripción: Se Integraron profesionales altamente calificados por dominio para el marco de referencia de arquitectura empresarial lo que permitió contar con líderes en cada tema. Falto mayor dedicación de un experto en seguridad informática a lo largo del proyecto.

Fase: todas las fases

Categoría: Ejecución

Acciones implementadas: Luego de levantamiento de información se incorporó un arquitecto experto y ante las falencias presentadas en el trabajo de seguridad informática en la última etapa del proyecto se pudo corregir los impases.

Resultados obtenidos: Se cumplió con el alcance de los entregables incluyendo temas AS IS Y TO BE.

Síntesis: en este proyecto se logró contar con personal idóneo para lograr el producto final con la calidad esperada por la entidad.

Para el levantamiento de lecciones aprendidas se realizaron actividades detalladas a continuación según fuera la fase:

5.1 Lecciones aprendidas Fase Arquitectura de Sistemas

Grupo Responsable



Tabla 107 Entrada - Salida Realizar una Evaluación del Ejercicio

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Crear documentación de definición de la Arquitectura	Proporcionar análisis para la gestión del cambio (Fase H)

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta actividad es recopilar los comentarios, respuestas, conclusiones y planes de acción resultado de la evaluación y análisis del desarrollo de las actividades relacionadas con la fase C de Arquitectura de datos y aplicaciones, identificando oportunidades de mejora como lecciones aprendidas para aplicarlas en las siguientes acciones relacionadas con la sostenibilidad del modelo. A continuación, en la ilustración 77 se presentan los temas relevantes para realizar el taller.

Ilustración 77 Temas para el taller de lecciones aprendidas.

- ▶ Hallazgos por tema
 - ▶ Comunicación y gestión
 - ▶ Diseño y documentación de los datos y Aplicaciones
 - ▶ Capacitación

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 77 se presenta un resumen de un taller de lecciones aprendidas enfocado sólo en el componente de comunicación y gestión, para esta fase es indispensable documentar en cada tema señalado.

Ilustración 78 Lecciones aprendidas comunicación y gestión.

COMUNICACIÓN Y GESTIÓN	
<p>1. ¿Qué salió bien?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los Objetivos del Proyecto fueron claros ✓ Se respetó el plan de reuniones de seguimiento. ✓ Las reuniones ejecutadas fueron documentadas adecuadamente. ✓ Se definió y se ejecutó el plan de comunicaciones según lo acordado. ✓ Se contó con un líder de proyecto comprometido, con habilidades y competencias en gestión. 	Ejemplo
<p>2. ¿Qué se pudo hacer mejor?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La participación en la encuesta de satisfacción fue baja. ✓ Mejorar la oportunidad en la generación de los documentos de gestión (actas e informes de seguimiento mensual). 	
<p>3. ¿Cuáles son las Lecciones Aprendidas y Recomendaciones ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir mecanismos alternativos (ayudas memoria, correos electrónicos con resumen de puntos relevantes, etc.) para la documentación de las reuniones que no se consideren claves, para hacer más expedita la gestión documental del proyecto. 	

Fuente: Elaboración propia

5.2 Lecciones Aprendidas Fase Arquitectura Tecnológica

Grupo Responsable



Tabla 108 Entrada - Salida Realizar una Evaluación del Ejercicio.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Crear documentación de la definición de la arquitectura	Proporcionar análisis para la gestión del cambio (Fase H)

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta actividad es recopilar los comentarios, respuestas, conclusiones y planes de acción resultado de la evaluación y análisis del desarrollo de las actividades relacionadas con la fase D de los componentes tecnológicos, identificando oportunidades de mejora como lecciones aprendidas para aplicarlas en las siguientes acciones relacionadas con la sostenibilidad del modelo. A continuación, en la ilustración 79 se presentan los temas relevantes para realizar el taller.

Ilustración 79 Entradas para taller de lecciones aprendidas.

- ▶ Hallazgos por tema
 - ▶ Comunicación y gestión
 - ▶ Diseño y documentación de los componentes tecnológicos
 - ▶ Capacitación

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 79 se presenta un resumen de un taller de lecciones aprendidas enfocado sólo en el componente de comunicación y gestión, para esta fase es indispensable documentar en cada tema señalado en la ilustración 80.

Ilustración 80 Lecciones aprendidas comunicación y gestión

COMUNICACIÓN Y GESTIÓN	
<p>1. ¿Qué salió bien?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los Objetivos del Proyecto fueron claros ✓ Se respetó el plan de reuniones de seguimiento. ✓ Las reuniones ejecutadas fueron documentadas adecuadamente. ✓ Se definió y se ejecutó el plan de comunicaciones según lo acordado. ✓ Se contó con un líder de proyecto comprometido, con habilidades y competencias en gestión. 	Ejemplo
<p>2. ¿Qué se pudo hacer mejor?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La participación en la encuesta de satisfacción fue baja. ✓ Mejorar la oportunidad en la generación de los documentos de gestión (actas e informes de seguimiento mensual). 	
<p>3. ¿Cuáles son las Lecciones Aprendidas y Recomendaciones ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir mecanismos alternativos (ayudas memoria, correos electrónicos con resumen de puntos relevantes, etc.) para la documentación de las reuniones que no se consideren claves, para hacer más expedita la gestión documental del proyecto. 	

Fuente: Elaboración propia

5.3 Lecciones aprendidas Fase de Migración

Grupo Responsable



Tabla 109 Entrada - Salida Completar el ciclo de desarrollo de arquitectura y documentar las lecciones aprendidas.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
Generar el plan de implementación y migración	No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Finalizar la AE, cumpliendo con los requerimientos especificados por la en Minambiente y trabajando en acciones de mejora continua.

Es una actividad de cierre de la AE, esta actividad debe ser realizada al finalizar cada iteración, entregando a los interesados en Minambiente un informe de resultados donde se presente en detalle el avance del proyecto y se especifique la visión y si existe algún cambio sobre esta, así como los futuros pasos, si se plantean cambios sobre los equipos de trabajo, los recursos existentes y los que aún no se tienen (Ver ilustración 81).

Ilustración 81 Estado de AE.

Estado de la Implementación de la Arquitectura Empresarial
Personas
Procesos
Tecnología
Presupuesto
Riesgos

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta actividad es recopilar los comentarios, respuestas, conclusiones y planes de acción resultado de la evaluación y análisis del desarrollo de las actividades de la implementación de AE, identificando oportunidades de mejora como lecciones aprendidas para aplicarlas en las siguientes acciones relacionadas con la sostenibilidad del modelo. A continuación, en la ilustración 82 se presentan los temas relevantes para realizar el taller.

Ilustración 82 Temas para taller de lecciones aprendidas

- ▶ Hallazgos por tema
 - ▶ Comunicación y gestión
 - ▶ Diseño y documentación de los componentes tecnológicos
 - ▶ Capacitación

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 82 se presenta un ejemplo de un taller de lecciones aprendidas enfocado sólo en el componente de comunicación y gestión, para esta fase es indispensable documentar en cada tema señalado en la ilustración 83.

Ilustración 83 Lecciones aprendidas Comunicación y gestión.

COMUNICACIÓN Y GESTIÓN	
<p>1. ¿Qué salió bien?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los Objetivos del Proyecto fueron claros ✓ Se respetó el plan de reuniones de seguimiento. ✓ Las reuniones ejecutadas fueron documentadas adecuadamente. ✓ Se definió y se ejecutó el plan de comunicaciones según lo acordado. ✓ Se contó con un líder de proyecto comprometido, con habilidades y competencias en gestión. 	Ejemplo
<p>2. ¿Qué se pudo hacer mejor?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La participación en la encuesta de satisfacción fue baja. ✓ Mejorar la oportunidad en la generación de los documentos de gestión (actas e informes de seguimiento mensual). 	
<p>3. ¿Cuáles son las Lecciones Aprendidas y Recomendaciones ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir mecanismos alternativos (ayudas memoria, correos electrónicos con resumen de puntos relevantes, etc.) para la documentación de las reuniones que no se consideren claves, para hacer más expedita la gestión documental del proyecto. 	

Fuente: Elaboración propia

5.4 Lecciones Aprendidas Fase control de implementación.

Grupo Responsable



Tabla 110 Entrada- Salida Hacer revisión posterior a la ejecución, finalizar implementación de la arquitectura.

Actividades de Entrada	Actividades de Salida
- Implementar las operaciones de negocio y de TI	- No hay actividades de salida.

Fuente: Elaboración propia

- Finalizar la AE

Cumplir con los requerimientos especificados por la entidad y trabajar en acciones de mejora continua, que permitan llevar un control sobre todas las acciones, estas deben ser documentadas en actas que permitan asegurar un futuro seguimiento.

- Elaborar un taller de lecciones aprendidas

En este taller se espera contemplar todas las necesidades identificadas en la implementación realizada, al igual que en la anterior tarea es importante para el control asegurar la documentación de estos resultados en actas que permitan realizar un seguimiento para la siguiente iteración. El objetivo de esta actividad es recopilar los comentarios, respuestas, conclusiones y planes de acción resultado de la evaluación y análisis del desarrollo

de las actividades de la implementación de AE, identificando oportunidades de mejora como lecciones aprendidas para aplicarlas en las siguientes acciones relacionadas con la sostenibilidad del modelo. A continuación, en la ilustración 84 se presentan los temas relevantes para realizar el taller.

Ilustración 84 Temas para taller de lecciones aprendidas.

- ▶ Hallazgos por tema
 - ▶ Comunicación y gestión
 - ▶ Diseño y documentación de los componentes tecnológicos
 - ▶ Capacitación

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración se presenta un ejemplo de un taller de lecciones aprendidas enfocado sólo en el componente de comunicación y gestión, para esta fase es indispensable documentar en cada tema señalado en la ilustración 85.

Ilustración 85 Lecciones aprendidas comunicación y gestión.

COMUNICACIÓN Y GESTIÓN	
<p>1. ¿Qué salió bien?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los Objetivos del Proyecto fueron claros ✓ Se respetó el plan de reuniones de seguimiento. ✓ Las reuniones ejecutadas fueron documentadas adecuadamente. ✓ Se definió y se ejecutó el plan de comunicaciones según lo acordado. ✓ Se contó con un líder de proyecto comprometido, con habilidades y competencias en gestión. 	Ejemplo
<p>2. ¿Qué se pudo hacer mejor?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La participación en la encuesta de satisfacción fue baja. ✓ Mejorar la oportunidad en la generación de los documentos de gestión (actas e informes de seguimiento mensual). 	
<p>3. ¿Cuáles son las Lecciones Aprendidas y Recomendaciones ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir mecanismos alternativos (ayudas memoria, correos electrónicos con resumen de puntos relevantes, etc.) para la documentación de las reuniones que no se consideren claves, para hacer más expedita la gestión documental del proyecto. 	

Fuente: Elaboración propia

5.5 Concepto Lecciones Aprendidas

Evaluar Experiencias: Se analizó las experiencias de forma individual y colectiva, con el propósito de reflexionar sobre los procesos que se están haciendo bien con posibilidad de mejorar.

Técnicas apoyadas en TIC:



- Revisión después de la acción
- Entrevistas y grupo focal
- Narración
- Revisión entre colegas
- Estudios de Caso

Documentar la experiencia: En cada fase de la arquitectura se documentan los logros, lo que se puede mejorar, se identifican limitaciones y obstáculos dentro del proyecto.

CAPITULO VI CONCLUSIONES

La Arquitectura Empresarial constituye uno de los aspectos estratégicos claves para cubrir las necesidades de Minambiente. Con la implementación de la Arquitectura Empresarial y la recolección de información aportadas en el proyecto, se logró cumplir el objetivo general de esta tesis; proponer un modelo de AE basado en TOGAF que ofreciera a la dirección de Asuntos Ambientales y Urbano del Ministerio de Ambiente, generar herramientas para la gestión y construcción del ICAU.

- El análisis de visión de arquitectura permitió identificar las necesidades, propósitos de Minambiente y analizar los procesos, tecnología, aplicaciones e información.
- Se elaboró un análisis a través de la identificación de procesos (Procesos ASIS), permitiendo de esta manera proponer mejoras y optimizar los procesos bajo un análisis de procesos (Procesos TO BE).
- Se consiguió identificar el panorama de los sistemas de información del ICAU, lo que permite reconocer los Sistemas de Información existentes por medio del Directorio o Caracterización de Sistemas de información.
- Se Diagnosticó el estado actual de los componentes asociados a la gestión del índice de calidad ambiental urbano, basado en el modelo de AE propuesto de Estrategia de TI, Gobierno de TI, Información, Sistemas de Información, Servicios Tecnológicos y Uso y Apropiación.
- Conforme se fue realizando este proyecto de muchas cosas que no se habían considerado. Fue posible percatarse como se ha venido mencionando de la importancia de saber las necesidades de los funcionarios, pero también se detectaron algunos puntos clave para afianzar muchos procesos, detectar áreas de oportunidad para mejorar el servicio al cliente interno y externo en distintos entes, como sectoriales y territoriales que están directamente relacionados con este proceso, tener una visión más clara de la funcionalidad Minambiente, saber que existen procedimientos repetitivos y que se pueden reestructurar, y sobre todo del tiempo que la gente utiliza en encontrar



información para poder resolver problemas o tomar cierto tipo de decisiones. Muchas de las veces el obtener algún reporte con ciertas características les lleva la labor de un día.

- Finalmente, el desarrollar un modelo de arquitectura empresarial, utilizando el ADM de TOGAF, ha permitido que se pueda optimizar los procesos, definir la tecnología requerida alineada a los objetivos, adicionalmente permite visualizar en el tiempo como dicha tecnología se irá entregando e integrando a ICAU.
- Minambiente mediante la AE y con base en la implementación del ICAU podrá unificar las brechas existentes entre entidades sectoriales y territoriales con el fin es centralizar el sector ambiental y trabajar en conjunto para prevenir, mitigar, corregir, compensar y controlar los indicadores mediante actividades buscando una meta que es en un tiempo corto al realizar un índice de calidad ambiental obtener una calificación moderada mejorando las condiciones ambientales a nivel nacional.
- Se logró diseñar el modelo de la situación deseada de la AE, basado en los modelos propuestos de Estrategia de TI, Gobierno de TI, Información, Sistemas de Información, Servicios Tecnológicos y Uso y Apropiación, con base en una Arquitectura de Referencia alineada con el diferente Marcos de Referencia, tales como TOGAF y MINTIC.
- Se obtuvo la construcción un mapa de ruta (Roadmap) con el fin de contar con una carta de navegación que dirija a Minambiente a la situación deseada (TO BE) de AE.
- Se consiguió identificar el panorama de los sistemas de información del ICAU, lo que permite reconocer los Sistemas de Información existentes por medio del Directorio o Caracterización de Sistemas de información.
- Se cuenta con funcionarios de Minambiente capacitados en las mejores prácticas de TOGAF y con la capacidad de dar continuidad a la implementación de AE segmentada en las fases subsecuentes, con el fin de cumplir y mantener las metas para la Gestión de TI.
- Se documentaron las lecciones aprendidas dentro de las fases del modelo de AE.



6.1 Recomendaciones

- MinAmbiente debe contar con certificaciones de calidad como ISO En Sistemas Integrados De Gestión 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 y NTC GP1000 Gestión de calidad en el sector público, para que los ejemplos propuestos sobre implementación de AE puedan ser acoplados fácilmente.
- Para iniciar la implementación de AE se debe contar con una aprobación del Gerente del Proyecto o quien esté a cargo y para esto se requiere:
 - Plan de Acción
 - Cronograma del proyecto
- La ASOCARS debe estar interesado en la implementación de AE y conocer las ventajas de realizar el proceso.
- Cada equipo de trabajo debe contar con al menos un miembro que cumpla con las capacidades mínimas para orientar la implementación de actividades asociadas al equipo de trabajo.
- Fortalecer los organismos de control dotándolos con más infraestructura.
- Establecer de manera permanente un sitio web donde las entidades sectoriales y territoriales tengan fácil acceso y registren los indicadores.
- Generar políticas claras para cada entidad involucrada
- Incentivar a la implementación de mecanismos de mejora continua en las entidades involucradas



6.2 Glosario y acrónimos

- **Adaptación:** Modificar una obra científica, literaria, musical, etc., para que pueda difundirse entre público distinto de aquel al cual iba destinada o darle una forma diferente de la original.
- **AE:** La AE es una metodología basada en una visión integral de las organizaciones, permite alinear procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica con los objetivos estratégicos del negocio o con la razón de ser de las entidades. Su principal objetivo es garantizar la correcta alineación de la tecnología y los procesos de negocio en una organización, con el propósito de alcanzar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. Es una práctica estratégica que consiste en analizar integralmente las entidades desde diferentes perspectivas o dimensiones, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y establecer la transformación necesaria. El objetivo es generar valor a través de las Tecnologías de la Información para que se ayude a materializar la visión de la entidad. Cuando se desarrolla en conjunto para grupos de instituciones públicas, permite además asegurar una coherencia global, que resulta estratégica para promover el desarrollo del país. Una arquitectura se descompone en varias estructuras o dimensiones para facilitar su estudio. En el caso colombiano, se plantea la realización de la arquitectura misional o de negocio y la definición de la arquitectura de TI, cuya descomposición se hizo en seis dominios: Estrategia de TI, Gobierno de TI, Información, Sistemas de Información, Servicios Tecnológicos y Uso y Apropiación. Se dice que una entidad cuenta con una AE cuando ha desarrollado un conjunto de ejercicios o proyectos, siguiendo la práctica estratégica antes mencionada, además de que ha logrado diseñar un mapa de ruta de transformación de TI y lo ha integrado al Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI). Los artefactos creados durante un ejercicio o proyecto de AE se almacenan en un repositorio e incluyen, entre otros, una descripción detallada de la AE actual, de la AE objetivo, un análisis de brecha y un mapa de ruta para lograr llegar a la meta o punto ideal. (Mintic, 2016)



- **Ámbito:** Área o temática que aborda un dominio y que agrupa temas comunes dentro del dominio. Es la segunda capa del diseño conceptual del Marco de Referencia de AE.
- **Análisis de Brechas:** Se refiere a la identificación, comparación y análisis de las diferencias entre un estado o situación actual y el estado o situación deseada. Permite planear las arquitecturas de transición necesarias para implementar y alcanzar la AE objetivo. (Mintic, 2016)
- **Aplicaciones:** Son programas de computador que están diseñados con capacidades lógicas y matemáticas para procesar información. El término Aplicación se utiliza para agrupar un conjunto de programas que responden a requerimientos particulares del negocio o área de negocio. (M. N. Aydin, 2005)
- **Arquitectura de negocios:** Es la arquitectura donde se identifica la línea base y la arquitectura final respecto al negocio. Describe los elementos de una entidad, que le permiten implementar su misión. Esta arquitectura incluye el catálogo de servicios misionales; el modelo estratégico; el catálogo de procesos misionales, estratégicos y de soporte; la estructura organizacional, y el mapa de capacidades. Se utiliza como guía para el diseño de la arquitectura de TI que necesita una organización.
- **Arquitectura de Servicios Tecnológicos:** También es conocida como Arquitectura de infraestructura. Incluye todos los elementos de TI que soportan la operación de la entidad, entre los que se encuentran la plataforma hardware, la plataforma de comunicaciones y el software especializado (sistema operacional, software de comunicaciones, software de integración y manejadores de bases de datos, entre otros). (Mintic, 2016)
- **Arquitectura de sistemas de información:** Es la arquitectura donde se identifica la línea base y la arquitectura final respecto a los sistemas de información y datos. Describe cada uno de los sistemas de información y sus relaciones entre ellos. Esta descripción se hace por medio de una ficha técnica que incluye las tecnologías y productos sobre los cuales está construido el sistema, su arquitectura de software, su modelo de datos, la información de desarrollo y de soporte, y los requerimientos de



servicios tecnológicos, entre otros. Las relaciones entre los sistemas de información se detallan en una Arquitectura de Integración, que muestra la manera en que los sistemas comparten información y se sincronizan entre ellos. Esta arquitectura debe mostrar también la manera como los sistemas de información se relacionan con el software de integración (buses de servicios), de sincronización (motores de procesos), de datos (manejadores de bases de datos) y de interacción (portales), entre otros. (Mintic, 2016)

- **Arquitectura de solución:** Cuando aparece un nuevo requerimiento que afecta varios sistemas de información o varias arquitecturas, se elabora una arquitectura de solución, que define la manera en que se deben ajustar las arquitecturas actuales (información, servicios tecnológicos y sistemas de información) para resolverlo. Esta arquitectura de solución debe respetar las arquitecturas de referencia existentes. Garantiza que los problemas se resuelven con una visión amplia y de alto nivel, y que se tiene en cuenta el impacto de las decisiones que se toman. (Mintic, 2016)
- **Arquitectura de tecnología:** Es la arquitectura donde se identifica la línea base y la arquitectura final respecto a la infraestructura tecnológica, También es conocida como Arquitectura de infraestructura. Incluye todos los elementos de TI que soportan la operación de la organización, entre los que se encuentran la plataforma hardware, la plataforma de comunicaciones y el software especializado (sistema operacional, software de comunicaciones, software de integración y manejadores de bases de datos, entre otros). (Mintic, 2016)
- **Arquitectura de transición:** Dentro del proceso de transformación de TI, en la búsqueda de unos objetivos estratégicos, es común que se definan puntos intermedios que se describen usando una arquitectura de transición. Esta descripción incluye los elementos de las arquitecturas de información, sistemas de información y de servicios tecnológicos que deben ser modificados. La utilización de puntos intermedios permite la implementación de mapas de ruta por etapas, lo que disminuye riesgos y facilita su gestión



- **Artefactos:** de acuerdo al Framework de TOGAF, un artefacto es el que describe un sistema, una solución o un estado de la empresa. Se subdividen en Catálogos, Diagramas y Matrices.
- **AS-IS:** termino en inglés que se refiere a Situación Actual.
- **CMMI:** sigla en inglés de *Capability Maturity Model Integration*, el cual es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software.
- **Componentes de la AE:** Hace referencia a cualquier elemento de TI (software, hardware o de información) de una organización, lo mismo que a sus procesos, capacidades y servicios
- **Diagramas:** Son representaciones graficas diseñadas con el objetivo de abstraer diferentes requerimientos, ejemplo de esto puede ser flujos de trabajo, información de dominios como, datos, aplicaciones, conocimiento, entre otros (R. K. Runde, 2013)
- **DMBOK:** sigla en ingles de Data Management Body of Knowledge.
- **Documentar:** Probar, justificar la verdad de algo con documentos. Instruir o informar a alguien acerca de las noticias y pruebas que atañen a un asunto
- **DOFA:** siglas conformadas por las palabras Debilidad, Oportunidad, Fortaleza y Amenaza, aplicada a una metodología de estudio de la situación de una empresa, o parte de ella, analizando sus características internas y su situación externa.
- **Dominios:** Cada uno de los seis componentes que conforman la estructura de la primera capa del diseño conceptual del Marco de Referencia de AE para la gestión de TI. Los dominios son las dimensiones desde las cuales se debe abordar la gestión estratégica de TI. Agrupan y organizan los objetivos, áreas y temáticas relativas a las TI
- **FONAM:** sigla de Fondo Nacional Ambiental.
- **Framework:** Marco de referencia, es una herramienta que se puede utilizar para el desarrollo de una amplia gama de diferentes arquitecturas. Dando buenas prácticas para una metodología. Es un modelo de referencia puesto a disposición de las



instituciones del Estado colombiano para ser utilizado como orientador estratégico de sus arquitecturas empresariales, tanto sectoriales como institucionales. El Marco establece la estructura conceptual, define lineamientos, incorpora mejores prácticas y traza una ruta de implementación para lograr una administración pública más eficiente, coordinada y transparente, a través del fortalecimiento de la gestión de las Tecnologías de la Información. El propósito final de este Marco es habilitar la estrategia de gobierno en línea del país.

- **FUAG:** sigla de Formulario Único Reporte de Avance de la Gestión.
- **GEL:** sigla de Gobierno en Línea.
- **Gobierno:** Es una práctica, orientada a establecer unas estructuras de relación que alinean los procesos de negocio con los procesos, recursos y estrategias de TI, para agregar valor a las organizaciones y apoyar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. El gobierno de TI, gestiona y controla los riesgos, mide el desempeño de TI, busca optimizar las inversiones de TI y establecer un esquema de toma de decisiones de TI. El gobierno de TI, es parte del gobierno corporativo o empresarial.
- **Guía:** Es una definición procedimental que determina, por medio de actividades, los pasos que se deben ejecutar para producir un resultado con unas ciertas características o propiedades. En el contexto informático, se utilizan para expresar metodologías de trabajo que reflejan las mejores prácticas.
- **Herramientas:** Mecanismos que les permiten a las organizaciones materializar acciones específicas asociadas con directrices dadas por el Marco de Referencia de AE para la Gestión TI, específicamente por un lineamiento o una guía. Las herramientas son identificadas y referenciadas con base en las mejoras prácticas de TI para apoyar la arquitectura y la gestión.
- **Implementación:** Poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar a cabo una actividad, proceso y/o fase. (Real Academia Española, 2016).
- **Interoperabilidad:** Término relacionado dentro del Marco de AE MINTIC y que hace relación a la necesidad de que las entidades públicas estén conectadas y operando de



manera articulada como un único gran sistema. Para esto se hace necesario gestionar el intercambio de información que va a permitir brindar servicios en línea a los ciudadanos, empresas y entidades mediante un único punto de contacto. (Mintic, 2016)

- **ISO27000:** codificación para la norma técnica internacional, que contiene definiciones para un Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información.
- **KPI:** Los Key Performance Indicators (Indicadores clave de Desempeño) son mediciones cuantificables, acordadas de antemano, que reflejan los factores críticos de éxito de una organización. Ellos serán diferentes dependiendo de la organización. Una escuela puede enfocar sus indicadores clave de rendimiento en las tasas de graduación de sus estudiantes.
- **Madurez de la AE:** Es un nivel que representa la capacidad de las organizaciones en relación al porcentaje de implementación de los componentes y actividades asociadas al marco de referencia.
- **Mapa de procesos:** Contiene todos los procesos de una organización (misionales, estratégicos y operativos), descritos, clasificados y relacionados, de manera que se haga explícito el modo como en conjunto implementan la misión.
- **Mapa de Ruta (*Road Map*):** de acuerdo al Framework de TOGAF, es un plan de itinerario que contiene los paquetes de trabajo o proyectos definidos previamente, las arquitecturas de transición y las recomendaciones de implementación para llegar a una arquitectura objetivo.
- **Marco de Referencia (*Framework*):** define, en términos generales, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
- **MINTIC:** sigla de Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- **Modelar:** Es una actividad para abstraer información y el conocimiento de un dominio particular con el fin de lograr un modelo que contiene los elementos esenciales desde la perspectiva de los modeladores y sus objetivos propuestos. El modelado simbólico se emplea en una variedad de campos. Los ejemplos incluyen modelos de trabajo y



dominio en la interacción humano-computadora, modelado semántico de datos para los sistemas de bases de datos, la adquisición de conocimientos y la representación en la inteligencia artificial, y el modelado orientado a objetos en ingeniería de software. practicantes industriales pueden ser confundidos acerca de las últimas tendencias de modelado.

- **PEST** es un acrónimo de los factores: Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos del contexto. Estos factores externos por lo general están fuera del control de la organización y, muchas veces se presentan como amenazas y a la vez como oportunidades.
- **PETI:** El Plan Estratégico de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones es el artefacto que se utiliza para expresar la Estrategia de TI. Incluye una visión, unos principios, unos indicadores, un mapa de ruta, un plan de comunicación y una descripción de todos los demás aspectos (financieros, operativos, de manejo de riesgos, etc.) necesarios para la puesta en marcha y gestión del plan estratégico. El PETI hace parte integral de la estrategia de la organización. Cada vez que una entidad hace un ejercicio o proyecto de AE, su resultado debe ser integrado al PETI.
- **PETIC:** sigla de Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- **Plan de capacidad y entrenamiento:** Define las actividades de capacitación y entrenamiento que se requieren para entrenar a los funcionarios de una entidad en aspectos específicos de una aplicación, una metodología, un producto, una tecnología o un proceso.
- **Plataforma:** Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Conjunto de herramientas y políticas necesarias para la interacción de soluciones y sistemas de información entre diversas Entidades del Estado. Define los esquemas que estandarizan y facilitan el intercambio de información entre entidades y sectores del sector público, el manejo de fuentes únicas de información, la publicación y habilitación de servicios.



- **PMI:** siglas en inglés de *Project Management Institute* que es una organización internacional sin fines de lucro que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyecto.
- **Servidor:** Es un computador que tiene la capacidad de prestar servicios de procesamiento o cómputo y almacenamiento de datos a las aplicaciones.
- **SIAC:** sigla de Sistema de Información Ambiental de Colombia.
- **SINA:** sigla de Sistema Nacional Ambiental.
- **Sistema de información:** Es un sistema orientado al tratamiento y administración de datos e información, organizado y listo para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo. Consiste en la entrega de información de valor para los usuarios de una entidad a través de un proveedor de servicio interno o externo. Un servicio de información se describe a través de un contrato funcional (qué recibe como entrada y qué produce como salida) y un conjunto de acuerdos de servicio que debe cumplir.
- **Sistema:** Conjunto de partes interrelacionadas entre sí, que trabajan para dar cumplimiento a un fin en común.
- **Telecomunicaciones:** Son servicios de transmisión de datos a grandes distancias, que son procesados por computadores. Estos servicios son prestados por proveedores a través de canales y equipos de comunicación. El conjunto de enlaces, equipos y computadores conforman la red es, como, por ejemplo, la conocida Internet. (Elbittar, 2013).
- **TI:** sigla de Tecnologías de la Información.
- **Visión estratégica:** Es la definición de alto nivel de los objetivos que se pretenden lograr y de la manera de hacerlo. Es uno de los componentes del PETI. En el caso de TI, la visión estratégica debe contemplar el impacto de las nuevas tecnologías, los cambios en las necesidades y expectativas de los ciudadanos, usuarios y actores de la entidad.



CAPITULO VII REFERENCIAS Y ANEXOS

7.1 Referencias

A. Mesa, C. Lochmuller, and M. S. Tabares 2014. Comparativo entre herramientas. Rev. Soluciones Postgrado, vol. 6, no. 12, pp. 95–108, jun. 2014.

Alfresco 2015. The Alfresco Plataform. Disponible en: <http://www.alfresco.com/es/node/4067>.

Alonso, Garcia, Rosa 2008. La norma ISO 15489: un marco sistemático de buenas prácticas de gestión documental en las organizaciones. Disponible en: [http://eprints.rclis.org/12263/1/Alonso Garcia Lloveras - La norma ISO 15489.pdf](http://eprints.rclis.org/12263/1/Alonso_Garcia_Lloveras_-_La_norma_ISO_15489.pdf)

BID 2017, Lecciones aprendidas Disponible en: <https://www.repositoriopncvfs.pe/wp-content/uploads/2017/03/Como-identificar-Lecciones-Aprendidas.pdf>

Bizagi 2015. Business Process Management (BPMS) and Workflow software 2015-2002. Disponible en: <http://www.bizagi.com/es/>.

BizzDesign 2015. BiZZdesign Enterprise Studio 2015. Disponible en: <http://www.bizzdesign.com/tools/bizzdesign-enterprise-studio/>.

Bonitasoft 2015. Bonita BPM: Bonitasoft 2015-2001. Disponible en: <http://es.bonitasoft.com/>.

Cancillería 2015. Plan estratégico tecnología de información 2015 – 2018 <https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/planestrategicosectorial2015-2018oct72015.pdf>

Coldeportes, “Plan Estratégico de Tecnologías de información y las comunicaciones - PETI,” 2014. [Online]. Disponible en: <http://www.coldeportes.gov.co/inicio>.

Contraloría de Bogotá 2016. Diseño de la arquitectura de procesos para la gestión eficiente de las TIC en LA SED y Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones PETIC-2016-2020.pdf. Disponible en: <http://www.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/Contenido/Planes/Planes%20y%20Programas/Planes/Plan%20TICs/2016-2020/Versi%C3%B3n%201.0/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20de%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20la%20Informaci%C3%B3n%20y%20las%20Comunicaciones%20PETIC->

2016-2020.pdf.

Ernst and Young 2016. Cap Gemini Ernst & Young: Quick wins follow on-time IT go-live at DARA.

Elbittar 2013. EL DEBATE DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO: A manera de introducción,” El Trimest. Económico, vol. 80, no. 3, pp. 457–487.

Expat Software 2016. “Team WhiteBoarding with Twiddla - Painless Team Collaboration for the Web. Disponible en: <http://www.twiddla.com/>.

G. Costagliola, V. Deufemia, and G. Polese 1999, “A framework for modeling and implementing visual.

Icontec Internacional 2009. NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 947-1 - NTC-ISO31000.pdf.”

International Organization for Standardization 2009. ISO 15836:2009 - Information and documentation -- The Dublin Core metadata element set,” 2009. Disponible en: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=52142.

International Organization for Standardization 2009. ISO 15926-2:2003 - Industrial automation systems and integration -- Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities -- Part 2: Data model,” 2003. [Online]. Disponible en: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=29557

International Organization for Standardization 2009. ISO/IEC 20000-1:2011 - Information technology -- Service management -- Part 1: Service management system requirements. [Online]. ISO/IEC 38500:2015 - Information technology -- Governance of IT for the organization. Disponible en: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51986.

L. L. Qingxiong Ma 2004. “The Technology Acceptance Model: A Meta-Analysis of Empirical Findings.,” JOEUC, vol. 16, no. 1, 2004.

M. N. Aydin 2005, “Determining an Appropriate Approach to the Implementation of a WfMS,” in Information Systems Development, O. Vasilecas, W. Wojtkowski, J. Zupančič, A. Caplinskas, W. G. Wojtkowski, and S. Wrycza, Eds. Springer US, 2005, pp. 515–525.



Mader, D. 2014 Guia del participante para Yellow Belt de Sigma Pro. USA: Sigma Pro Inc ISBN I-931473-05-6.

MEGA International 2018. "Enterprise Architecture Mega Managing Enterprise Complexity," MEGA, 2018- 1994. Disponible en: <http://www.mega.com/en/solution/enterprise-architecture>.

Minambiente 2013. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1932-politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico>

Minambiente 2015. ICAU Índice de calidad ambiental. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/2051-indice-calidad-ambiental-urbana-icauc>

Minambiente 2016. Colombia, camino hacia la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2206-colombia-camino-hacia-la-organizacion-para-la-cooperacion-y-el-desarrollo-economico-ocde>

Minambiente 2018. Misión y Visión, Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/mision-y-vision>.

Mintic 2010. Conpes 3670de 2010. Lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Disponible en: https://www.mintic.gov.co/arquiteturati/630/articles-9029_documento.pdf

Mintic 2014. Inicio - Arquitectura TI. Disponible en: <http://mintic.gov.co/arquiteturati/630/w3-channel.html>.

Mintic 2016. Glosario - Arquitectura TI. Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/arquiteturati/630/w3-propertyvalue-8161.html>.

Mintic, 2018 Fortalecimiento de la gestión del Estado. Disponible en: <https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/w3-propertyvalue-6204.html>

Mintzberg 2005. Visitando a Mintzberg: su concepto de estrategia y principales Escuelas. Disponible en : <http://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/324/315>

Moreno Jorge,2018, Diagrama SIPOC aplicación y ejemplo Disponible en :



<https://www.youtube.com/watch?v=EtRsLu5g-RQ>

N. L. Martin, J. M 2007. Is Project Management: Size, Practices and the Project Management Office. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08874417.2007.11645980>

Project Management Institute 2018. Guía del PMBOK®. Disponible en <https://americalatina.pmi.org/latam/pmbokguideandstandards.aspx>

R. K. Runde, A. Refsdal, and K. Stølen 2013. “Relating computer systems to sequence diagrams: the impact of underspecification and inherent nondeterminism,” Form. Asp. Comput., vol. 25, no. 2, pp. 159–187, 2013.

Real Academia Española 2016. Real Academia Española. Disponible en: <http://www.rae.es/>.

Restrepo, 2017, Bogotá, 4 principales herramientas de diagnóstico y evaluación de procesos. Disponible en <https://mdc.org.co/herramientas-de-diagnostico-y-evaluacion-de-procesos/>.)

Sparx Systems 2018. UML tools for software development and modelling - Enterprise Architect UML 2018. Disponible en: <https://sparxsystems.com/>

The Open Group -TOGAF, 1995-2018. Disponible en: <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf>.

7.2 Anexos

Anexo No. 001

Para identificar los factores de riesgo que pueden poner en peligro el desarrollo del proyecto se empleará la matriz de probabilidad e impacto definida por el PMBOK

Ilustración 86 Matriz de probabilidad e impacto

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
Escala relativa	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
	Impacto en, al menos, un objetivo del proyecto (C, T y/o Alcance)									

Fuente Guía del PMBOK

Donde las escalas para la probabilidad e impacto son:

Tabla 111 Escalas de probabilidad e impacto

Escala Relativa	Probabilidad
Nada Probable	0.10
Poco Probable	0.30
Medianamente Probable	0.50
Bastante Probable	0.70
Muy Probable	0.90

Escala Relativa	Impacto
Muy Bajo	0.05
Bajo	0.10
Moderado	0.20
Alto	0.40
Muy alto	0.80

Fuente: Guía del PMBOK

A continuación, se presenta la matriz de riesgos identificados para la implementación del proyecto, donde la columna resultado define la prioridad de atención de acuerdo a los siguientes colores:

Ilustración 87 Importancia de los riesgos



Fuente: Guía del PMBOK

Tabla 112 Resultados

Nombre del Proceso	Proceso Manual	Proceso Automatizado
1. SUPERFICIE DE ÁREA VERDE POR HABITANTE	70%	30%
2. CALIDAD DEL AIRE	70%	30%
3. CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	70%	30%
4. PORCENTAJE DE ÁREAS PROTEGIDAS Y ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN URBANAS	70%	30%
5. PORCENTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHADOS	70%	30%
6. PORCENTAJE DE SUPERFICIE CONSTRUIDA CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD.	70%	30%
7. PORCENTAJE DE POBLACIÓN URBANA EXPUESTA A RUIDO POR ENCIMA DEL NIVEL DE REFERENCIA	70%	30%
8. PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE PARTICIPA EN GESTIÓN AMBIENTAL URBANA	70%	30%
9. PORCENTAJE DE POBLACIÓN VINCULADA A ESTRATEGIAS DE	70%	30%



EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ÁREAS URBANAS		
10. PORCENTAJE DE POBLACIÓN URBANA LOCALIZADA EN ZONAS DE AMENAZA ALTA	70%	30%
11. CONSUMO RESIDENCIAL DE AGUA POR HABITANTE	70%	30%
12. CONSUMO RESIDENCIAL DE ENERGÍA POR HABITANTE	70%	30%
13. PORCENTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS ADECUADAMENTE	70%	30%
14. PORCENTAJE DE SUELOS DE PROTECCIÓN URBANOS (DE IMPORTANCIA AMBIENTAL Y DE RIESGO) INCLUIDOS EN EL POT CON CONFLICTOS DE USO DEL SUELOS	70%	30%
15. PORCENTAJE DE LONGITUD DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA SISTEMAS MASIVOS Y ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE	70%	30%
16. ESPACIO PÚBLICO EFECTIVO POR HABITANTE	70%	30%

Fuente. Descripción Propia

Tabla 113 Resultados procesos automatizado, manual.

PROCESO MANUAL	PROCESO AUTOMATIZADO
70%	30%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 88 Procesos automatizado, manual.



Fuente: Elaboración Propia

Los procesos correspondientes al reporte del informe de calidad ambiental urbana por parte de las entidades territoriales hacia Minambiente, se realizan de forma manual y el registro de los datos se hace en hojas de Excel e información impresa. La documentación generada se maneja en AZ y son digitados en el cuadro de Excel que Maneja ICAU.

Pregunta problema

¿De qué manera el desarrollo de una AE bajo el marco TOGAF para la implementación del ICAU, mejorarán los tiempos de respuesta y evitará reproceso y retrasos en sus reportes con Minambiente?

Tabla 114 Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGOS						
No.	Riesgo	Descripción	Probabil.	Impacto	Resultado	Estrategia de Mitigación
1	No disponibilidad de recursos y herramientas al 100% para el desarrollo del proyecto.	Debido a que la integración es un proyecto interno Minambiente, la asignación de personal calificado e idóneo podría verse afectada por la necesidad de su participación en proyectos externos. Ello podría conllevar a una desviación de tiempos estimados para el proyecto	0.5	0.8	0.4	Proponer un esquema de trabajo de doble turno para no afectar los tiempos del plan de proyecto.
2	Falta de involucramiento de stakeholders clave	Falta de involucramiento de stakeholders clave	0.5	0.8	0.4	Establecer cronogramas de reuniones con los stakeholders clave de manera semanal o en momentos donde la carga laboral no sea tan exigente para ellos
3	Posibles problemas de infraestructura.	Se refiere a que en la entidad no haya la infraestructura tecnológica efectiva (hardware, software, redes, personas y procesos) para soportar adecuadamente las necesidades presentes.	0.3	0.4	0.12	Implementar operaciones de monitoreo de la infraestructura con los stakeholders involucrados
4	Resistencia al cambio	Actualmente, las Autoridades Ambientales Urbanas y las Corporaciones Autónomas Regionales están habituados al manejo de sus tareas de manera manual e independiente, por lo que se puede presentar un malestar respecto a los nuevos procedimientos a considerar en la integración de las aplicaciones.	0.3	0.4	0.12	Concientizar a las Autoridades Ambientales Urbanas y las Corporaciones Autónomas Regionales sobre la importancia y los beneficios que trae consigo la integración de la información en una única plataforma bajo los estándares implantados por Minambiente.
5	Definición incorrecta del alcance del proyecto	Falta de compromiso o desconocimiento de algunas tareas por parte de los involucrados al momento de establecer las definiciones de los requerimientos del proyecto.	0.3	0.4	0.12	Establecer reuniones de control una vez por semana para revisar los avances del proyecto
6	Rotación de los usuarios clave del proyecto.	Asignación de usuarios clave a actividades ajenas al proyecto, que puedan generar retrasos en el plan, o conllevar a la definición errada de requerimientos.	0.1	0.4	0.04	Coordinar con las áreas correspondientes para asegurar la participación ininterrumpida de los usuarios clave

Fuente: Elaboración propia

Población objeto de estudio: Para la presente iniciativa se determinó la población objeto de estudio era el grupo de la dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbano Minambiente, teniendo en cuenta las políticas actuales y la competencia en materia de las problemáticas identificadas, los compromisos en materia nacional y los objetivos estratégicos planteados. Así mismo se toma como referencia de estudio para la evaluación de impactos relacionado con el desarrollo de la presente iniciativa. Por otro lado, se analizarán otras entidades que apoyan a MinAmbiente en su gestión, otros actores sociales que servirán de fuente de información.

Muestra: Se estableció una muestra no probabilística, en la cual se seleccionaron elementos que particularmente establecieron una correlación de acuerdo al interés de la investigación.

Técnicas de Muestreo: Se utilizó el muestreo discrecional el cual permitió elegir las entidades y actores sociales más adecuados para los fines de la investigación.

Instrumentos de recolección de información: De acuerdo con lo anterior, la recolección de la información se generó mediante fases principal, estructuradas de la siguiente manera:

Tabla 115 Instrumentos de recolección

FASES	VARIABLES	ACTIVIDADES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
1	Acciones estratégicas	Recopilación de documentos que respondan a las estrategias que se han implementado para el manejo de los indicadores de gestión ambiental	Análisis Documental	Fichas textuales
	Experiencias en la recolección de información. Entidades públicas	Identificación y recopilación de experiencias. Hacer una descripción de las experiencias.	Análisis Documental	Fichas resumen
	Índices de impacto positivo Entidades Internacionales TIC	Recolección de experiencias respecto al manejo de información centralizada	Análisis documental	Cuadro de Clasificación
2	Indicadores de gestión ambiental urbana	Realizar un muestreo respecto a los indicadores que hacen parte del IAUC	Análisis documental	Cuadro análisis categorial
	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	Realizar un análisis de las aplicaciones, servicios e impactos de las TIC.	Análisis Documental	Cuadro de Análisis categorial
3	Componentes Herramientas Tecnológicas	Modelo de AE relacionando componentes y herramientas tecnológicas	Análisis Documental	Fichas resumen

Fuente: Elaboración propia

La manera como se trataron los datos y la manera como se analizaron, se realizaron de acuerdo con lo siguiente:



- ✓ Obtener la información mediante el registro en los diversos instrumentos de recolección de información.
- ✓ Capturar, transcribir y ordenar la información en un formato legible.
- ✓ Codificar la información para lo cual se agrupa la información obtenida de acuerdo a categorías previamente establecidas, estos códigos van a permitir asignar unidades de significado de la información inferencial que se ha compilado en el desarrollo de la investigación, la finalidad de estas unidades es poder categorizar la información y poderla recuperar de manera rápida, en relación con las preguntas, e hipótesis que permitan sacar conclusiones.
- ✓ Integrar la información: Establecer relaciones que se han codificado previamente.
- ✓ Se tiene tentativamente utilizar el software para tratar los datos