

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN QUE PERMITA  
AUTOMATIZAR EL PASO MIGRATORIO DEL AEROPUERTO EL DORADO DE  
BOGOTÁ

JENNY PAOLA ARIAS  
RENE ALEJANDRO RIACHI  
ANDRES VARGAS GÓMEZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIA SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C. TERCER CICLO – 2017

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN QUE PERMITA  
AUTOMATIZAR EL PASO MIGRATORIO DEL AEROPUERTO EL DORADO DE  
BOGOTÁ

JENNY PAOLA ARIAS

RENE ALEJANDRO RIACHI

ANDRES VARGAS GÓMEZ

Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: LUIS EDUARDO VARGAS

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIA SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C. TERCER CICLO – 2017

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá, mayo de 2017

## TABLA DE CONTENIDO

|        |  |              |
|--------|--|--------------|
| 1.     | Antecedentes.....                                    | 13           |
| 1.1.   | Descripción Organización Fuente del Problema .....   | 13           |
| 1.1.1. | Marco histórico de la organización. ....             | 13           |
| 1.1.2. | Direccionamiento estratégico de la organización..... | 14           |
| 1.1.3. | Objetivos estratégicos de la organización. ....      | 14           |
| 1.1.4. | Políticas institucionales. ....                      | <u>15</u> 14 |
| 1.1.5. | Misión, visión y valores.....                        | <u>15</u> 14 |
| 1.1.6. | Estructura organizacional. ....                      | <u>17</u> 14 |
| 1.1.7. | Mapa estratégico de la organización. ....            | <u>18</u> 14 |
| 1.1.8. | Cadena de valor de la organización.....              | <u>18</u> 14 |
| 1.2.   | Formulación .....                                    | <u>19</u> 14 |
| 1.2.1. | Antecedentes del problema.....                       | <u>19</u> 14 |
| 1.2.2. | Descripción del problema. ....                       | <u>20</u> 14 |
| 1.2.3. | Objetivos del proyecto.....                          | <u>21</u> 14 |
| 1.2.4. | Descripción de alternativas.....                     | <u>23</u> 14 |
| 1.2.5. | Criterios de selección de alternativas. ....         | <u>24</u> 14 |
| 1.2.6. | Análisis de alternativas.....                        | <u>25</u> 14 |
| 1.2.7. | Selección de las alternativas. ....                  | <u>26</u> 14 |
| 1.2.8. | Justificación del proyecto. ....                     | <u>26</u> 14 |

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1.3. Marco Metodológico .....   | <a href="#">2714</a> |
| 1.3.1. Tipos y métodos de investigación. ....                                 | <a href="#">2714</a> |
| 1.3.2. Herramientas para la recolección de información. ....                  | <a href="#">2814</a> |
| 1.3.3. Fuentes de información. ....   | <a href="#">2914</a> |
| 1.3.4. Supuestos y restricciones del proyecto. ....                           | <a href="#">2914</a> |
| 1.3.5. Marco conceptual. ....   | <a href="#">3014</a> |
| 2. Estudios y Evaluaciones .....  | <a href="#">3114</a> |
| 2.1. Estudio de Mercado.....  | <a href="#">3114</a> |
| 2.1.1. Población. ....  | <a href="#">3114</a> |
| 2.1.2. Dimensionamiento de la demanda.....                                    | <a href="#">3214</a> |
| 2.1.3. Dimensionamiento de la oferta.....                                     | <a href="#">3314</a> |
| 2.1.4. Competencia – precios.....   | <a href="#">3314</a> |
| 2.1.5. Punto equilibrio oferta – demanda.....                                 | <a href="#">3414</a> |
| 2.2. Estudio Técnico.....   | <a href="#">3514</a> |
| 2.2.1. Diseño conceptual del proceso. ....                                    | <a href="#">3514</a> |
| 2.2.2. Análisis y descripción del proceso. ....                               | <a href="#">3614</a> |
| 2.2.3. Análisis ciclo de vida del producto.....                               | <a href="#">3814</a> |
| 2.2.4. Definición de tamaño y localización del proyecto. ....                 | <a href="#">3914</a> |
| 2.2.5. Requerimiento para el desarrollo del proyecto.....                     | <a href="#">3914</a> |
| 2.2.6. Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado. .... | <a href="#">4014</a> |

|        |  |             |
|--------|--|-------------|
| 2.2.7. | Técnicas de predicción. ....   | <u>4014</u> |
| 2.3.   | Estudio Económico-Financiero .....   | <u>4114</u> |
| 2.3.1. | Estimación de costos de inversión del proyecto.....                                      | <u>4114</u> |
| 2.3.2. | Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.....                      | <u>4314</u> |
| 2.3.3. | Flujo de caja del proyecto.....  | <u>4414</u> |
| 2.3.4. | Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos. <u>4614</u> |             |
| 2.3.5. | Evaluación financiera. ....  | <u>4714</u> |
| 2.3.6. | Análisis de sensibilidad. ....   | <u>5014</u> |
| 2.4.   | Estudio Social y Ambiental.....  | <u>5214</u> |
| 2.4.1. | Descripción y categorización de impactos ambientales. ....                               | <u>5214</u> |
| 2.4.2. | Análisis del entorno.....  | <u>5414</u> |
|        | Ciclo de vida del producto.....  | <u>5514</u> |
| 2.4.3. | Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM.....                                    | <u>5514</u> |
| 2.4.4. | Calculo de huella de carbono.....  | <u>5614</u> |
| 2.4.5. | Análisis de impactos ambientales.....  | <u>5714</u> |
| 2.4.6. | Estrategias de mitigación de impacto ambiental. ....                                     | <u>5714</u> |
| 2.4.7. | Revisión y reporte.....  | <u>5814</u> |
| 3.     | Inicio y Planeación del Proyecto .....   | <u>5914</u> |
| 3.1.   | Aprobación del Proyecto (Project Chárter).....   | <u>5914</u> |
| 3.2.   | Identificación de Interesados.....   | <u>6014</u> |

|  |              |
|--|--------------|
| 3.3. Plan de Gestión del Proyecto .....                | <u>6414</u>  |
| 4. Conclusiones y Recomendaciones.....                 | <u>6514</u>  |
| 5. Referencias .....                                   | <u>6814</u>  |
| 6. Anexos .....  | <u>7114</u>  |
| 6.1. Anexo A. Plan de Gestión de Alcance .....         | <u>7214</u>  |
| 6.2. Anexo B. Plan de Gestión del Cronograma .....     | <u>8114</u>  |
| 6.3. Anexo C. Plan de Gestión del Costo .....          | <u>8714</u>  |
| 6.4. Anexo D. Plan de Gestión de Calidad.....          | <u>9414</u>  |
| 6.5. Anexo E. Plan de Gestión de Recursos Humanos..... | <u>10114</u> |
| 6.6. Anexo F. Plan de Gestión de Comunicaciones .....  | <u>11014</u> |
| 6.7. Anexo G. Plan de Gestión del Riesgo.....          | <u>11514</u> |
| 6.8. Anexo H. Plan de Gestión de Adquisiciones .....   | <u>12414</u> |
| 6.9. Anexo I. Plan de Gestión de Interesados.....      | <u>13114</u> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |             |
|--|-------------|
| Tabla 1. Objetivos Específicos del Proyecto. ....                                | <u>2214</u> |
| Tabla 2. Descripción de Alternativas.....  | <u>2414</u> |
| Tabla 3. Criterios de Selección de Alternativas.....                             | <u>2414</u> |
| Tabla 4. Análisis de Alternativas.....   | <u>2514</u> |
| Tabla 5. Selección de Alternativas. ....   | <u>2614</u> |
| Tabla 6. Tipos y Métodos de Investigación.....                                   | <u>2714</u> |
| Tabla 7. Dimensionamiento de demanda de viajeros. ....                           | <u>3214</u> |
| Tabla 8. Evaluación de precios Operación Manual vs Automática.....               | <u>3414</u> |
| Tabla 9. Cronograma Ciclo de Vida del Producto.....                              | <u>3814</u> |
| Tabla 10. Presupuesto del proyecto por tareas. ....                              | <u>4114</u> |
| Tabla 11. Presupuesto del proyecto por ítem de recursos. ....                    | <u>4214</u> |
| Tabla 12. Recursos paso migratorio automático.....                               | <u>4314</u> |
| Tabla 13. Costos de operación y mantenimiento migración Automática. ....         | <u>4314</u> |
| Tabla 14. Flujo de caja implementación del proyecto por actividad. ....          | <u>4414</u> |
| Tabla 15. Flujo de caja de implementación (inversión) del proyecto mensual. .... | <u>4514</u> |
| Tabla 16. Flujo de caja Anual operación migración Automática (OPEX).....         | <u>4614</u> |
| Tabla 17. Costos Operación Automática vs Operación Manual.....                   | <u>4814</u> |
| Tabla 18. Flujo de caja Anual operación migración Automática.....                | <u>4914</u> |
| Tabla 19. TIR - VPN .....  | <u>4914</u> |
| Tabla 20. Flujo de efectivo anual con inversión de \$ 6.294.436.564.....         | <u>5114</u> |
| Tabla 21. TIR – VPN con de \$ 6.294.436.564. ....                                | <u>5214</u> |
| Tabla 22. Relación Beneficio Costo .....   | <u>5214</u> |

|   |             |
|---|-------------|
| Tabla 23. Entorno del proyecto. ....  | <u>5514</u> |
| Tabla 24. Matriz de Interesados (Poder/Interés).....                        | <u>6014</u> |
| Tabla 25. Asunto de Interés y Estrategia de Manejo de los Interesados. .... | <u>6214</u> |
| Tabla 26. Conclusión de ahorro en costo de operación. ....                  | <u>6714</u> |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |              |
|--|--------------|
| Grafico 1. Cantidad de pasos migratorio mensual año 2016 .....             | <u>31</u> 44 |
| Grafico 2. Costo Operación Manual y Costo Operación Automática al año..... | <u>34</u> 44 |
| Grafico 3. Simulación Capex.....   | <u>48</u> 44 |
| Grafico 4. Simulación Operación Actual.....                                | <u>50</u> 44 |
| Grafico 5. Simulación Operación Futura.....                                | <u>51</u> 44 |
| Grafico 6. Matriz de Interesados. ....                                     | <u>62</u> 44 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |                      |
|---|----------------------|
| Figura 1: Estructura Organizacional de Migración Colombia (Organigrama).....  | <a href="#">1714</a> |
| Figura 2. Diagrama General de Alineación Estratégica. ....                    | <a href="#">1814</a> |
| Figura 3. Cadena de Valor de Migración Colombia.....                          | <a href="#">1914</a> |
| Figura 4. Árbol de Problemas .....  | <a href="#">2114</a> |
| Figura 5. Árbol de Objetivos. ....  | <a href="#">2314</a> |
| Figura 8. Mapa de procesos migración Colombia luego de la implementación..... | <a href="#">4014</a> |
| Figura 12. Ubicación geográfica del proyecto.....                             | <a href="#">5414</a> |

## Resumen

El aeropuerto el dorado de la ciudad de Bogotá es el puerto fronterizo que mueve más viajeros en Colombia y el tercero en Suramérica. El alto flujo de viajeros ha generado diferentes problemas como son demoras en los tiempos de atención, inconformidad de los viajeros, pasos migratorios ilegales, entre otros. Adicional a esto el proceso manual establecido limita la posibilidad de colaboración con otros países y participación en programas internacionales, ya que no está a la par con las tecnologías que se están usando en la actualidad. Para dar solución a las anteriores problemáticas se decidió llevar a cabo este proyecto donde se busca automatizar el paso migratorio por medio de quioscos que están equipados con sistemas de verificación de documentos, biometría facial, dactilar, software de consulta con entes de control (Policía e INTERPOL) y todo conectado con los sistemas de Migración Colombia.

## **1. Antecedentes**

### **1.1. Descripción Organización Fuente del Problema**

Migración Colombia es una entidad de protección civil; autónoma y adscrita al Ministerio de Relaciones Exteriores, cuyo objetivo es ejercer las funciones de autoridad, vigilancia y control migratorio y de extranjería del Estado Colombiano. (Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, 2017).

#### **1.1.1. Marco histórico de la organización.**

Colombia históricamente se ha caracterizado por una gran movilidad de población, que se registra en tres olas comprendidas en los periodos de la década de los años sesenta (mayoritariamente hacia Estados Unidos, primera ola), la década de los años ochenta (dirigido a Venezuela, segunda ola) y la década de los años noventa (en rutas hacia España, tercera ola) (Cancillería, 2017), tiempo durante el cual y hasta el 2011 el Departamento Administrativo de Seguridad –DAS– ejercía los objetivos y funciones en materia de vigilancia y control migratorio y de extranjería, luego de su supresión, dichas funciones fueron trasladadas a La Unidad Administrativa Especial Migración Colombia creada mediante Decreto 4062 de 31 de Octubre de 2011, con el objeto de ejercer las funciones de autoridad de vigilancia y control migratorio y de extranjería del Estado Colombiano, dentro del marco de la soberana nacional y de conformidad con las leyes y la política que en la materia defina el Gobierno Nacional. (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

### **1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.**

Migración Colombia, como entidad adscrita al Ministerio de Relaciones Exteriores, se encuentra alineada al Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un nuevo país: paz equidad y educación” con la quinta estrategia transversal de Buen Gobierno, específicamente en el Objetivo 6 “Promover y asegurar los intereses nacionales a través de la política exterior y cooperación internacional.” Para el desarrollo de este objetivo se tienen seis acciones previstas, en las que Migración Colombia por su competencia se encuentra en:

Acción 2. Consolidación de la presencia y posicionamiento de Colombia en instancias globales, multilaterales, regionales y subregionales para la defensa y promoción de los intereses nacionales.

Acción 3. Encaminada a fortalecer la política migratoria y el servicio consular para ampliar la atención e integración de los colombianos en el exterior y retornados, así como fortalecer el servicio migratorio colombiano para facilitar la movilidad y seguridad de los migrantes.

Acción 4. Impulsar el desarrollo social y económico de las regiones de frontera y su integración con los países vecinos.

Acción 5. Fortalecer institucionalmente las entidades del sector Relaciones Exteriores para el desarrollo de una gestión eficiente y transparente. (Migración Colombia, 2016, p. 11).

### **1.1.3. Objetivos estratégicos de la organización.**

Dentro del plan estratégico sectorial (PES) 2015 - 2018 Migración Colombia define los siguientes objetivos estratégicos:

- Modernizar el ejercicio de la autoridad migratoria, con énfasis en las dinámicas fronterizas, ajustados al respeto y promoción de los Derechos Humanos.

- Se Implementará un modelo integral de atención efectivo, orientado a las necesidades del ciudadano.
- Se Fortalecerá la política migratoria y el servicio consular, a través de una estrategia preparar al país para enfrentar y atender de manera adecuada el crecimiento de los flujos migratorios y propender por una migración en condiciones de seguridad en el marco de una política integral migratoria. (Migración Colombia, 2016, p. 21)

#### **1.1.4. Políticas institucionales.**

Migración Colombia a través de la Política Institucional de los Derechos Humanos garantizará el ejercicio de sus procesos misionales y administrativos, con el pleno respeto y garantía de los Derechos Humanos, de los nacionales y extranjeros. Lo anterior en concordancia con los Tratados, Convenciones y Acuerdos Internacionales sobre la materia ratificados por Colombia y consagrados en su legislación interna, considerando también para todas sus actuaciones la jurisprudencia y recomendaciones de los mecanismos creados a nivel nacional e internacional, para la defensa de los derechos de los migrantes. (Migración Colombia, 2016, p. 25).

#### **1.1.5. Misión, visión y valores.**

**Misión:** Ejercer control como autoridad migratoria a ciudadanos nacionales y extranjeros en el territorio colombiano de manera técnica y especializada, brindando servicios de calidad, en el marco de la Constitución y la ley. (Migración Colombia, 2016, p. 10).

**Visión:** En 2018 Migración Colombia, como autoridad migratoria especializada, será reconocida por ser un modelo exitoso de gestión pública, de servicio y de promoción de los

derechos humanos con capacidad de facilitar una migración segura, ordenada y regulada. (Migración Colombia, 2016, p. 10).

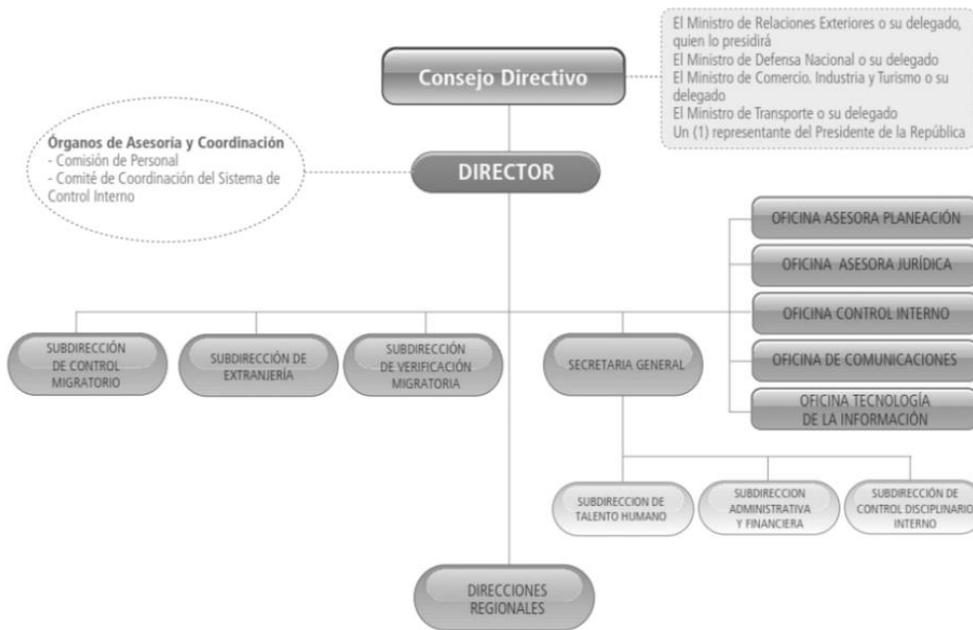
**Valores corporativos:**

Dentro del Plan Estratégico Institucional 2015 – 2018 Migración Colombia establece los siguientes valores corporativos:

- **Compromiso:** Sentido de pertenencia y responsabilidad para aportar a través del trabajo al cumplimiento de los procesos administrativos y misionales de la Unidad.
- **Servicio:** Orientación de esfuerzos y recursos al entendimiento y atención de las necesidades de los ciudadanos.
- **Respeto:** Capacidad de reconocer la diversidad de culturas y pensamientos, con el fin de ofrecer confianza entre los ciudadanos, aportando elementos positivos para el reconocimiento y posicionamiento de la Unidad como autoridad migratoria.
- **Transparencia:** Compromiso con los ciudadanos y con el Estado de cumplir con las condiciones requeridas que prevengan los riesgos de corrupción a los cuales puede estar expuesta la Unidad.
- **Equidad:** Reconocimiento y entendimiento de las diferencias de capacidades, pensamientos, credos y razas con el fin de ofrecer el mismo nivel de servicio a todos los ciudadanos.

### 1.1.6. Estructura organizacional.

La estructura organizacional de la Unidad Administrativa Especial Migración Colombia está definida en el Decreto 4062 de 31 de octubre de 2011 y se refleja gráficamente en el siguiente esquema:



Fuente: Grupo de Desarrollo Organizacional OPLA - UAEMC

Figura 1: Estructura Organizacional de Migración Colombia (Organigrama).

Fuente: (Migración Colombia, 2016, p. 8).

### 1.1.7. Mapa estratégico de la organización.

Dentro del Plan Estratégico Institucional 2015 – 2018 Migración Colombia establece el siguiente diagrama de alineación estratégica.

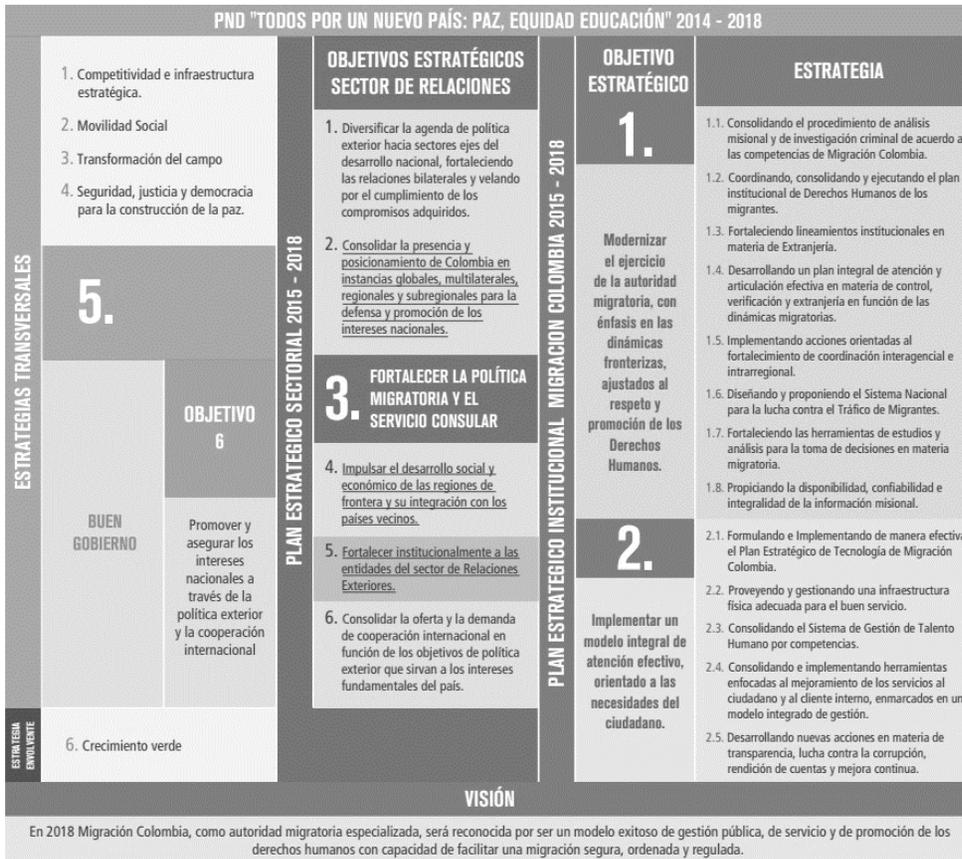


Figura 2. Diagrama General de Alineación Estratégica.

Fuente: (Migración Colombia, 2016, p. 21).

### 1.1.8. Cadena de valor de la organización.

Migración Colombia adoptó un Sistema Integrado de Gestión con enfoque basado en procesos, el cual consiste en identificar y gestionar de manera eficaz, eficiente y efectiva numerosas actividades relacionadas entre sí. Una ventaja de este enfoque es el control continuo

que ejerce sobre los vínculos entre cada uno de los procesos y sobre su interacción. Los procesos de Migración fueron planificados y diseñados con base en el ciclo de mejoramiento continuo, lo cual garantiza que en la práctica se aplique la secuencia de planear, hacer, verificar y actuar (PHVA).



Figura 3. Cadena de Valor de Migración Colombia.

Fuente: (Migración Colombia, 2016, p. 16).

## 1.2. Formulación

### 1.2.1. Antecedentes del problema.

Colombia tiene un amplio flujo de viajeros que ingresan y salen del país, según el artículo publicado por el Diario Portafolio el pasado 18 de diciembre de 2016 titulado “Crece 13,5% la llegada de extranjeros a Colombia” este flujo ha incrementado gracias a factores como la imagen positiva que está ganando el país debido al Proceso de Paz y la infraestructura aeroportuaria.

Este incremento de flujo en los pasos migratorios ha mostrado que no es suficiente enfocarse en los procesos de control, verificación migratoria y extranjería para satisfacer la operación de la frontera, es necesario prestar un servicio eficiente y rápido a todos los viajeros que mantengan o mejoren los procesos de seguridad actuales.

A nivel internacional las políticas de cielos abiertos y los acuerdos de transporte aéreo están enfocados en agilizar los pasos por los aeropuertos garantizando la seguridad e identidad de los viajeros, estas condiciones implican cumplir con requisitos como pasaportes con lectura RFID, así como también verificaciones biométricas, verificación con entes de seguridad (interpol, Policía) y compartir información entre países.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario automatizar el sistema de puestos de control migratorio que ayude a reducir de manera significativa el tiempo de inspección migratoria haciendo verificación fiable de la identidad del viajero, sus antecedentes y garantizando la veracidad de los documentos de viaje.

### **1.2.2. Descripción del problema.**

Con la construcción del aeropuerto “El Nuevo Dorado” se logró una mejora en los procesos migratorios en Bogotá triplicando el número de metros cuadrados frente a la antigua terminal – pasaron de 54.000 a 173.000 metros -, pero rápidamente esta mejora se quedó corta a causa del incremento de frecuencias aéreas y la cantidad de pasajeros que entran y salen del país que aumentó en los últimos años. (Revista Semana, 2014). Este problema demostró que se tiene una obsolescencia tecnológica en comparación con grandes terminales a nivel mundial que usan mecanismos automáticos para poder solventar grandes flujos de paso.

El número de puestos de control no mejora el tiempo que tarda cada proceso y debido a la cantidad de usuarios y la presión por la velocidad genera problemas en la verificación de la

información, errores de verificación e inconformidad de los usuarios a causa de tiempos de paso que pueden llegar a una hora; todo esto sin poder garantizar la identidad del viajero, lo que supone una gran responsabilidad y dependencia de parte de los oficiales de migración que llevan los procesos migratorios.

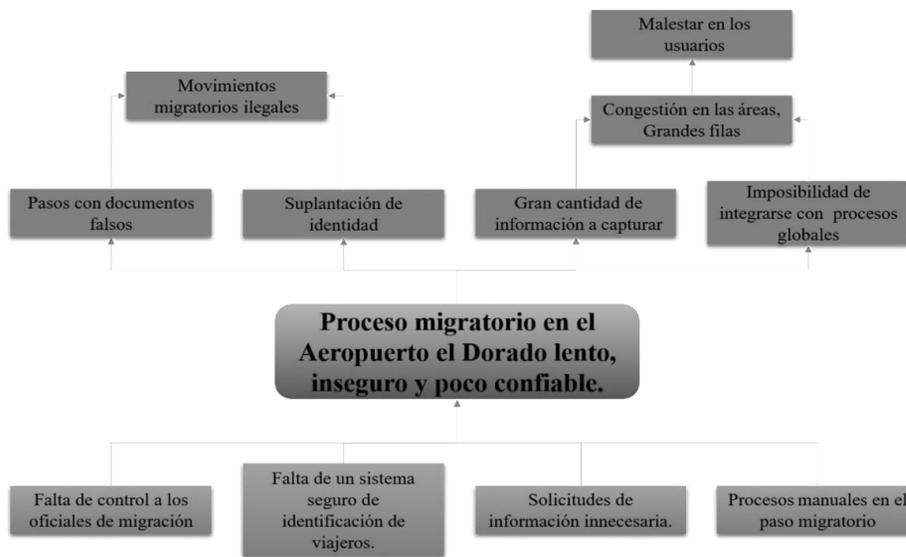


Figura 4. Árbol de Problemas.

Fuente: Construcción del Autor

### 1.2.3. Objetivos del proyecto.

**Objetivo General:** Diseñar e implementar una solución que garantice agilidad, seguridad y confiabilidad en el proceso de paso migratorio en el Aeropuerto el Dorado de Bogotá, con ejecución en enero – diciembre 2018 para los más de 8 millones de viajeros que hacen entradas y salidas del país al año, Optimizando el tiempo de paso de 944 viajeros promedio por hora que hacen tránsito por las zonas.

**Comentario [LV1]:** Se deben observar los atributos SMART para los objetivos en el caso específico no se observa la meta en tiempo del objetivo. Incorporar aspectos que dimensionen la capacidad actual del sistema a optimizar( #Pasajeros/Hr), la información presentada por Uds es del 8 millones de pasos migratorios /año

**Comentario [P2]:** Se agrega el tiempo de ejecución del proyecto, así como la cantidad de viajeros año, mes que se benefician.

**Objetivos Específicos:**

Los objetivos específicos del proyecto se describen a continuación:

**Comentario [LV3]:** Se deben observar los atributos SMART para los objetivos en el caso específico no se observan las metas de tiempo de los objetivos

**Comentario [P4]:** Se agrega la fecha objetivo de mejora en cada objetivo específico.

Tabla 1. *Objetivos Específicos del Proyecto.*

| Objetivo  | Descripción  |
|---|--|
| <b>Reducir el tiempo en el paso migratorio en un 75%</b>      | Para el mes de diciembre de 2018 lograr la reducción del tiempo en los procesos migratorios para los viajeros en un 75%, garantizando una permanencia más corta en la terminal aérea, generando mejor aprovechamiento del tiempo y los recursos de los viajeros y de los funcionarios del aeropuerto.  |
| <b>Mejorar los controles en el paso migratorio en un 99%.</b> | Para el mes de diciembre de 2018 generar un mayor y riguroso control migratorio de los fallos por identidad debido a que la automatización de los procesos permitirá que estos sean más fiables y efectivos a la hora del tránsito de los viajeros.  |
| <b>Mejorar la seguridad en el paso migratorio en un 99%.</b>  | Para el mes de diciembre de 2018 disminuir los casos de inseguridad migratoria, como por ejemplo la suplantación de identidad, antecedentes judiciales, requerimientos policiales y las diferentes posibilidades que se generen en la movilidad de viajeros, debido a que se tendrá la base de datos con toda la información pertinente y generará alertas inmediatas. |

Fuente: Construcción del Autor

**Criterios de éxito**

- Lograr la reducción del tiempo en el tránsito migratorio en la terminal aérea.
- Lograr reconocimiento de una terminal aérea ágil, y segura.
- Satisfacer las expectativas de los inversionistas, viajeros de la terminal aérea y de las diferentes entidades gubernamentales y de control.
- Incursionar al país con nuevas tecnologías haciéndolo estar a la vanguardia.

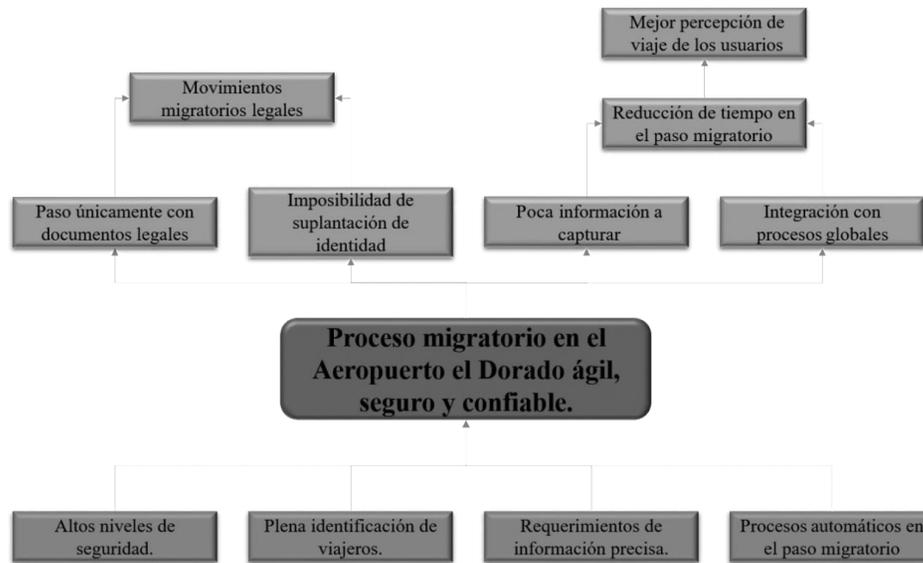


Figura 5. Árbol de Objetivos.

Fuente: Construcción del Autor

#### 1.2.4. Descripción de alternativas.

Con el fin de determinar la mejor solución para la problemática presentada en el Aeropuerto El Nuevo Dorado de Bogotá, se han identificado las siguientes 4 alternativas que de acuerdo con algunas variables cumplen parcial o totalmente con las necesidades económicas, de reducción del tiempo, impacto por obra civil e instalación y/o aumento en la seguridad de los procesos de paso migratorio:

- a) Aumentar el número de puestos para el paso de control migratorio.
- b) Aumentar las herramientas automáticas en los puestos de control.
- c) Quioscos automáticos.
- d) Sistema de esclusas eGates.

Tabla 2. Descripción de Alternativas.

| Alternativa   | Descripción   |
|---|---|
| <b>A. Aumentar el número de puestos para el paso de control migratorio.</b> | Construir nuevos puntos de control para el paso migratorio que permitan atender más viajeros en menor tiempo.   |
| <b>B. Aumentar las herramientas automáticas en los puestos de control.</b>  | Implementar nuevas herramientas tecnológicas tales como cámaras para captura de imagen biométrica, lectores de huella digital y lectores de pasaporte, los cuales permitan aumentar en alguna medida los niveles de seguridad.  |
| <b>C. Quioscos automáticos.</b>   | Quioscos para realizar el registro y paso de control migratorio de forma automática con captura del pasaporte, registro de huella digital y captura de imagen biométrica del pasajero, los cuales ayudan a disminuir el tiempo del proceso migratorio en por lo menos la mitad del con respecto al control manual, permitiendo mayor agilidad, seguridad representando para pasajero una mejor percepción del viaje.                        |
| <b>D. Sistema de esclusas eGates</b>  | Sistema de esclusas controladas por software y hardware para automatizar el paso de control migratorio con captura del pasaporte, registro de huella digital y captura de imagen biométrica del pasajero, los cuales ayudan a disminuir el tiempo del proceso migratorio en por lo menos la mitad del con respecto al control manual, permitiendo mayor agilidad, seguridad, representando para el pasajero una mejor percepción del viaje. |

Fuente: Construcción del Autor

### 1.2.5. Criterios de selección de alternativas.

Para realizar una correcta selección de alternativas se definieron 5 criterios determinantes y a cada uno de estos se le asignó un valor de acuerdo con la importancia para la entidad.

Tabla 3. Criterios de Selección de Alternativas.

| Criterio                     | Puntos                      |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Precio</b>                | Treinta y siete (37) puntos |
| <b>Seguridad</b>             | Treinta (30) Puntos         |
| <b>Velocidad</b>             | Veintidós (22) puntos       |
| <b>Obra Civil</b>            | Seis (6) puntos             |
| <b>Tiempo de Instalación</b> | Cinco (5) puntos            |
| <b>TOTAL</b>                 | Cien (100) Puntos           |

Fuente: Construcción del Autor

### 1.2.6. Análisis de alternativas

Tabla 4. Análisis de Alternativas.

| Alternativa  | Análisis   |
|--|--|
| <b>A. Aumentar el número de puestos para el control de paso migratorio</b> | Un mayor número de puestos manuales para el control de paso migratorio van a permitir atender un mayor número de pasajeros, dicha implementación tiene un bajo costo con respecto a un sistema automatizado sin embargo, el tiempo de atención será el mismo y los niveles de seguridad no aumentarán ya que el factor humano aún está interviniendo el proceso, lo que representa que como hasta el momento se pueda presentar malestar en los usuarios debido a los tiempos de espera y la permeabilidad de movimientos migratorios ilegales.  |
| <b>B. Aumentar las herramientas tecnológicas en los puestos de control</b> | Implementar nuevas herramientas tecnológicas para el control de paso migratorio van a permitir una mayor seguridad minimizando en alguna medida el riesgo de movimientos migratorios ilegales, dicha implementación tiene un costo similar a aumentar el número de puestos de control y bajo costo con respecto a un sistema automatizado, sin embargo, el tiempo de atención será el mismo y los niveles de seguridad aun serán dependientes del factor humano interviniendo el proceso, lo que representa que como hasta el momento se pueda presentar malestar en los usuarios debido a los tiempos de espera y la permeabilidad de movimientos migratorios ilegales. |
| <b>C. Quioscos automáticos</b>   | La implementación de Quioscos automáticos con captura del pasaporte, registro de huella digital y captura de imagen biométrica del pasajero ayudan a disminuir el tiempo del proceso migratorio en por lo menos la mitad del con respecto al control manual, también reduce al 99% el riesgo de movimientos migratorios ilegales, permitiendo mayor agilidad y seguridad; la implementación de este sistema tiene un mayor costo con respecto a al aumento de puestos de controles y el aumento de herramientas tecnológicas pero un menor costo con respecto al sistema automático de Esclusas.   |
| <b>D. Sistema de esclusas eGates</b>                                       | La implementación del sistema de esclusas controladas por software y hardware para automatizar el paso de control migratorio con captura del pasaporte, registro de huella digital y captura de imagen biométrica del pasajero ayudan a disminuir el tiempo del proceso migratorio en por lo menos la mitad del con respecto al control manual, también minimiza el riesgo de movimientos migratorios ilegales en un 99%, permitiendo mayor agilidad y seguridad al igual que el sistema de Quioscos, sin embargo, este sistema tiene un mayor costo que todos los anteriores ya que es un conjunto de herramientas tecnológicas compactas en una sola unidad.           |

Tabla con formato

### 1.2.7. Selección de las alternativas.

La selección de alternativas se realizó de acuerdo con el peso que Migración Colombia le da a cada uno de los criterios de evaluación en donde 1 es Bajo (Bueno), 2 es medio y 3 es Alto (Malo), por lo tanto, el criterio de selección final será la alternativa que más se acerque a 1.

Tabla 5. Selección de Alternativas.

| Ítem               | Peso        | Alternativa |             |           |             |          |             |           |             |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|-----------|-------------|
|                    |             | A           | Peso        | B         | Peso        | C        | Peso        | D         | Peso        |
| <b>Costo</b>       | 37%         | 1           | 37%         | 1         | 37%         | 2        | 74%         | 3         | 111%        |
| <b>Seguridad</b>   | 30%         | 3           | 90%         | 3         | 90%         | 1        | 30%         | 1         | 30%         |
| <b>Velocidad</b>   | 22%         | 3           | 66%         | 3         | 66%         | 1        | 22%         | 1         | 22%         |
| <b>Obra civil</b>  | 6%          | 2           | 12%         | 3         | 18%         | 2        | 12%         | 3         | 18%         |
| <b>Instalación</b> | 5%          | 2           | 10%         | 2         | 10%         | 2        | 10%         | 3         | 15%         |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b> | <b>11</b>   | <b>2.15</b> | <b>12</b> | <b>2.21</b> | <b>8</b> | <b>1.48</b> | <b>11</b> | <b>1.96</b> |

Fuente: Construcción del Autor

De acuerdo con los resultados la mejor alternativa a implementar es la **C** (Quioscos automáticos), con la cual, si bien el principal criterio de Costo es más alto que las dos primeras alternativas, los criterios de Seguridad y Velocidad reflejaran una mejora considerable en el proceso del paso de control migratorio al igual que en la alternativa D pero a un menor costo.

### 1.2.8. Justificación del proyecto.

Colombia ha venido experimentando diversos cambios a causa de la imagen positiva que está ganando el país debido al Proceso de Paz y la infraestructura aeroportuaria, lo que ha impactado en el aumento de flujo de viajeros en aproximadamente el 13.5% entre 2015 y 2016. (Diario Portafolio, 2016). Dichos cambios en las entradas y salidas internacionales, implican que

se ejerza el control migratorio en el país, disponiendo de infraestructura física y tecnológica que responda no solo a las necesidades de la operación migratoria (Control, Verificación Migratoria y Extranjería), sino además a prestar un servicio ágil, eficiente y seguro a aquellos nacionales y extranjeros que viajan frecuentemente a nuestro país.

Con el fin de garantizar que se cumplan estas premisas se hace necesario implementar nuevas soluciones de tecnología para automatizar los puestos de control aéreo, que ayude a disminuir en gran medida el tiempo de las inspecciones migratorias para los viajeros, dichas tecnologías se basan en una combinación de hardware y software con características técnicas uniformes, utilizados actualmente en aeropuertos internacionales de alrededor de 34 ciudades del mundo entre las que se encuentran San Francisco, Hong Kong, Singapur, Holanda, Brasil, entre otros.

### 1.3. Marco Metodológico

#### 1.3.1. Tipos y métodos de investigación.

Los tipos y metodologías de investigación necesarias para el desarrollo del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 6. Tipos y Métodos de Investigación.

| Objetivo   | Fuentes de información                             | Método de investigación   | Herramientas  | Entregables                             |
|--|--|---|---|---|
| Documentar las necesidades y requerimientos para la automatización de paso fronterizo en los aeropuertos de Colombia | Jefe TI<br>Internet,<br>documentación<br>Migración | Análisis de documentación formal, entrevistas, verificación de estadísticas e información levantada | Entrevistas<br>Encuestas<br>revisión documental<br>Juicio experto<br>Plantillas | Caso de negocio<br>Alcance del proyecto |

| Objetivo  | Fuentes de información |   | Método de investigación   | Herramientas  | Entregables   |
|---|------------------------|---|---|---|---|
| <b>Definir el proceso de paso migratorios automático con todos los equipos necesarios</b>   | Control Migratorio     | Internet, documentación Migración, estadísticos | Análisis de documentación formal, entrevistas, verificación de estadísticas e información levantada | Entrevistas<br>Encuestas<br>revisión documental<br>Juicio experto<br>Plantillas | Caso de negocio<br>Alcance del proyecto                               |
| <b>Definir las necesidades a nivel de comunicaciones y software</b>   | Jefe TI                | Internet, documentación Migración               | Análisis de documentación formal, entrevistas, verificación de estadísticas e información levantada | Entrevistas<br>Encuestas<br>revisión documental<br>Juicio experto<br>Plantillas | Caso de negocio<br>Alcance del proyecto                               |
| <b>Definir los requerimientos y necesidades físicos y eléctricos de las áreas</b>   | Jefe TI, Aeropuerto    | Internet, documentación Migración               | Análisis de documentación formal, entrevistas, verificación de estadísticas e información levantada | Entrevistas<br>Encuestas<br>revisión documental<br>Juicio experto<br>Plantillas | Caso de negocio<br>Alcance del proyecto                               |
| <b>Definir los requerimientos de ley para el proceso automático</b>   | Control Migratorio     | Legislación, internet, documentación interna    | Análisis de documentación formal, entrevistas, verificación de estadísticas e información levantada | Entrevistas<br>Encuestas<br>revisión documental<br>Juicio experto               | Caso de negocio<br>Alcance del proyecto                               |
| <b>Definir plan de trabajo para la implementación más adecuado (alcance, objetivos, metodología, línea base, cronograma, etc)</b> | Jefe TI                | PMBOK, libros metodológicos                     | Análisis de documentación formal, entrevistas, verificación de estadísticas e información levantada | Entrevistas<br>Encuestas<br>revisión documental<br>Juicio experto<br>Plantillas | Plan de proyecto, con metodología y solución tecnológica seleccionada |

Fuente: Construcción del Autor

### 1.3.2. Herramientas para la recolección de información.

Las herramientas para la recolección de la información utilizadas son:

- Lluvia de ideas.
- Juicio de Expertos.
- Diagrama de causa y efecto.
- Datos estadísticos.
- Información histórica del problema.

### **1.3.3. Fuentes de información.**

La elaboración del documento se basa en investigaciones, normas y metodologías entre las cuales están:

- Guía PMBOOK 5ta Edición.
- Normativa de pliegos para migración Colombia.
- Estadísticas.

### **1.3.4. Supuestos y restricciones del proyecto.**

#### **Supuestos**

Para el desarrollo del proyecto diseño e implementación de una solución que permita automatizar el paso migratorio del aeropuerto el Dorado de Bogotá, se encontraron los siguientes supuestos:

- Las aerolíneas liberan la información 1 hora antes del vuelo.

#### **Restricciones**

A continuación, se relacionan las restricciones para el desarrollo del proyecto:

- Las obras civiles en el aeropuerto solo pueden ser ejecutadas por alguno de los contratistas definidos por Opain (Concesión de operación del aeropuerto el dorado de Bogotá).
- El proyecto no puede implementarse en los meses de junio, julio diciembre, enero ni en la temporada de semana santa (Pascua Católica) ya que afecta las zonas de tránsito de viajeros.

- Los tiempos de trabajo de instalación deben ser en horario que no afecten una gran cantidad de viajeros evitando horas pico (horas de máximo flujo de viajeros en el día).
- El equipamiento no puede ser almacenado en el aeropuerto antes de su instalación, por lo cual debe tenerse en cuenta su almacenaje y logística.
- La cantidad de equipos está limitada por el peso que soporta las zonas de inmigración y emigración del aeropuerto. Así mismo la carga eléctrica y los canales de comunicación están limitados por la implementación del Dorado.
- La integración de los web-servicios debe hacerla el fabricante de los Quioscos ya que es una solución completa de paso migratorio compuesta de todo el hardware y software.
- Al tener que hacer un proceso de enrolamiento debe hacerse la instalación de un Sistema Automatizado de Identificación Dactilar -Afis (Automated fingerprint identification system).
- Al tener un sistema de reconocimiento facial se necesitan unas condiciones de iluminación adecuadas para su correcto funcionamiento.

### **1.3.5. Marco conceptual.**

A nivel mundial se han aplicado herramientas tecnológicas que han permitido disminuir el tiempo de paso migratorio, aumentar la seguridad, dejar evidencia de las transacciones y compartir información entre entidades con sistemas ABC (automatic border control), como ejemplo de casos de éxito encontramos los principales aeropuertos de ciudades como: San Francisco, Lima, Madrid, Hong Kong, Singapur, Ámsterdam, Sao pablo, Miami, Lisboa, entre otros.

## 2. Estudios y Evaluaciones

### 2.1. Estudio de Mercado

#### 2.1.1. Población.

El proyecto de automatización de paso migratorio se enfoca en todo el universo de viajeros que hacen paso migratorio por el aeropuerto el dorado y que de acuerdo con las estadísticas del año 2016 ha sido de 8.157.989 viajeros. (Migración Colombia, 2017).

Para determinar la cantidad de viajeros impactados por el proyecto y en qué momento ejecutarlo se han tomado las estadísticas exactas generadas por migración Colombia durante el año 2016 y evaluando la cantidad de movimientos migratorios de entrada y salida que se efectúan cada mes.

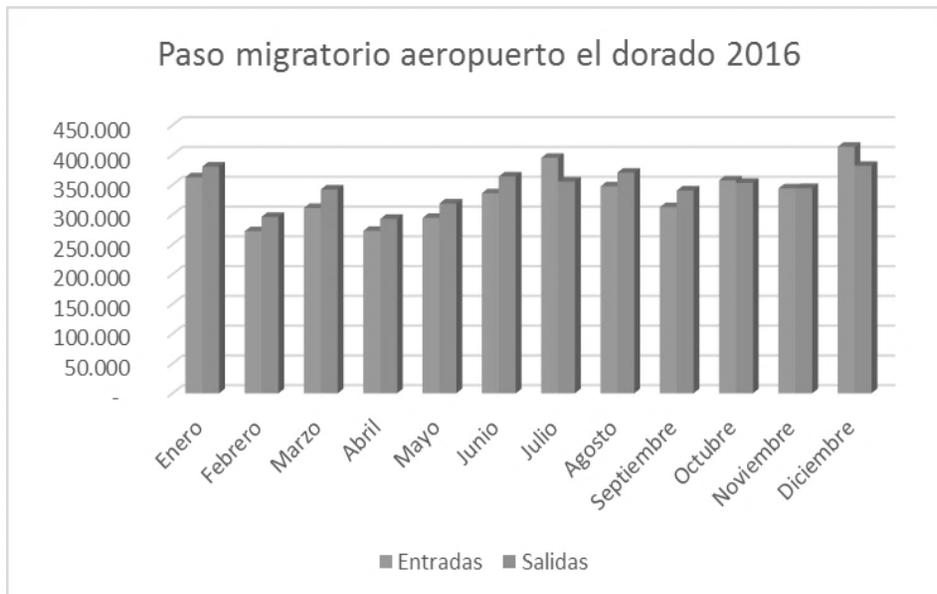


Gráfico 1. Cantidad de pasos migratorio mensual año 2016.

Fuente: (Migración Colombia, 2017)

De acuerdo a las estadísticas se evidencia que en el aeropuerto el dorado anualmente se presenta (Migración Colombia, 2017):

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Inmigración:             | 4.018.353 |
| Emigración:              | 4.139.636 |
| Movimientos Migratorios: | 8.157.989 |

### Meses de mayor flujo de viajeros

|            |         |
|------------|---------|
| Enero:     | 743.257 |
| Julio:     | 750.588 |
| Diciembre: | 795.294 |

Fuente: (Migración Colombia, 2017).

### 2.1.2. Dimensionamiento de la demanda.

El aeropuerto el dorado mueve en promedio mensual 679.832 viajeros nacionales e internacionales en movimiento de inmigración y emigración del país durante el año. Se manejan 2 temporadas con aumento de viajeros durante los meses de en diciembre, enero y julio, agosto.

En la siguiente tabla se puede ver el dimensionamiento de la demanda de viajeros

Tabla 7. Dimensionamiento de demanda de viajeros.

| Mes               | Entradas | Salidas | Total   |
|-------------------|----------|---------|---------|
| <i>Enero</i>      | 362.671  | 380.586 | 743.257 |
| <i>Febrero</i>    | 271.882  | 296.236 | 568.118 |
| <i>Marzo</i>      | 311.161  | 342.028 | 653.189 |
| <i>Abril</i>      | 272.622  | 292.644 | 565.266 |
| <i>Mayo</i>       | 294.427  | 318.594 | 613.021 |
| <i>Junio</i>      | 335.789  | 364.002 | 699.791 |
| <i>Julio</i>      | 395.146  | 355.442 | 750.588 |
| <i>Agosto</i>     | 347.238  | 370.399 | 717.637 |
| <i>Septiembre</i> | 312.457  | 340.447 | 652.904 |

|                  |           |           |           |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Octubre</i>   | 357.312   | 353.233   | 710.545   |
| <i>Noviembre</i> | 343.907   | 344.472   | 688.379   |
| <i>Diciembre</i> | 413.741   | 381.553   | 795.294   |
| <b>TOTAL</b>     | 4.018.353 | 4.139.636 | 8.157.989 |

Fuente: (Migración Colombia, 2017)

### 2.1.3. Dimensionamiento de la oferta.

En la actualidad el proceso migratorio manual que se encuentra implementado está recibiendo en el aeropuerto el dorado de Bogotá 8.157.989 viajeros al año (datos a diciembre de 2016) que son atendidos por 360 oficiales de migración en 4 turnos que representan una carga de nómina de \$923.608.440 millones de pesos mensuales.

El promedio migratorio por hora es de 944 viajeros, los cuales tardan aproximadamente entre 34 y 120 segundos para por el proceso manual actual.

**Comentario [LV5]:** Aclarar en este punto, que esta es la alternativa actual para manejo del problema, la cual va a competir con la alternativa futura propuesta.

**Comentario [P6]:** Se modifica el párrafo para dar claridad a que es proceso que actualmente esta funcionando.

**Comentario [LV7]:** Error de escritura

**Comentario [P8]:** Corregido

### 2.1.4. Competencia – precios.

Una vez realizada la salida a producción del sistema de paso migratorio automático en las zonas de emigración e inmigración del aeropuerto el dorado de Bogotá, se evaluarán el ahorro de dinero por conceptos de operación, comparando la operación actual vs la automática. En este caso se espera una reducción de costos de operación del 50% en los próximos 5 años.

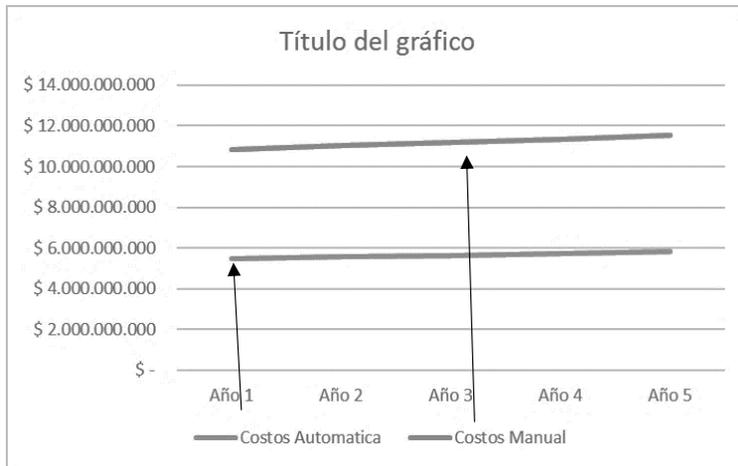


Grafico 2. Costo Operación Manual y Costo Operación Automática al año.

Fuente: Construcción del Autor

### 2.1.5. Punto equilibrio oferta – demanda.

Tomando como base los costos de operación estimado del nuevo sistema y comparándolo con los costos de operación del sistema actual es posible indicar que desde el primer año de operación de la migración automática migración Colombia reducirá en \$ 5.386.962.000 millones de pesos colombianos el costo de los procesos de emigración e inmigración en el aeropuerto el dorado.

En términos de tiempo, el beneficio para los viajeros en el paso migratorio se encuentra entre los 25 y 90 segundos, esto aumenta la satisfacción del usuario y se logra gracias a la automatización de la detección de identidad de los viajeros al hacer los cotejos biométricos y documentales de forma automática.

Tabla 8. Evaluación de precios Operación Manual vs Automática.

| Costos | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|

|                             |                  |                  |                  |                     |                  |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| <b>Migración automática</b> | \$5.468.076.096  | \$5.550.097.237  | \$5.633.348.696  | \$5.717.848.926     | \$5.803.616.660  |
| <b>Migración manual</b>     | \$10.855.038.096 | \$11.017.863.667 | \$11.183.131.622 | \$11.350.878.596,79 | \$11.521.141.775 |
| <b>Total, ahorro</b>        | \$5.386.962.000  | \$5.467.766.430  | \$5.549.782.926  | \$5.633.029.670     | \$5.717.525.115  |

Fuente: Construcción del Autor

## 2.2. Estudio Técnico

### 2.2.1. Diseño conceptual del proceso.

Este proyecto realiza el diseño y define la implementación de la automatización del proceso de paso migratorio del aeropuerto el dorado de Bogotá en las áreas de emigración e inmigración en el año 2018 con una operación mínima de 5 años. Esta automatización se da como respuesta a la necesidad de optimizar el proceso de paso ampliando la capacidad de viajeros a atender con seguridad y rápidamente. El aeropuerto el dorado es hoy la tercera terminal de Suramérica por la que más transitan viajeros y esta gran operación exige el uso de la tecnología para poder cubrir la demanda de viajeros. Así mismo los diferentes acuerdos entre países exigen la automatización de procesos migratorios y el uso de biometría como requisito para eliminar visados y compartir información de seguridad. De esta forma el proceso de paso migratorio automático permite la reducción de costos y tiempos en el proceso, así como aumenta el número de controles de seguridad que se pueden efectuar.

La Automatización del paso migratorio está apoyada en un conjunto de hardware (módulos biométricos, esclusas y computadores) y software (sistema de administración inspector, web servicios y bases de datos). El proceso de verificación biométrica se hace mediante el cotejo de la información que se encuentra en el pasaporte y la información biométrica (facial y dactilar) capturada en vivo del viajero, estas dos se comparan y se determina la identidad de la persona, al mismo tiempo que esto ocurre se verifica la autenticidad del documento de viaje y los

antecedentes por medio de verificaciones policiales. Surtido este proceso en un tiempo que va de los 10 a los 30 segundos se autoriza el paso migratorio del usuario que se hace por medio de unas puertas de esclusa activadas por huella dactilar.

Este proceso dará garantía a las autoridades y a los viajeros de una correcta identificación con un porcentaje de 99,98% agilizará el paso, mejorará la imagen de la organización y la satisfacción del viajero.

### **2.2.2. Análisis y descripción del proceso.**

Con la puesta en marcha del sistema de paso migratorio se espera mejorar el proceso de paso migratorio y dar solución a diferentes problemas de costos, seguridad y demoras que actualmente están ocurriendo. Las mejoras que se esperan obtener son las siguientes:

#### **Mejora en los tiempos de paso**

Actualmente un viajero tarda en promedio entre 45 y 90 segundos en realizar el paso Migratorio manual, sin contar el tiempo que tarda haciendo fila para ser atendido que puede llegar hasta una hora con la llegada o salida de vuelos simultáneos. Con la implementación del nuevo sistema los viajeros tardaran máximo 30 segundos en hacer el proceso lo que representa una reducción del 33% y por la nueva estructura de módulos desatendidos los viajeros buscaran el segmento de módulos con menos demanda lo que se espera disminuya el tiempo de espera en un porcentaje similar.

#### **Mejora en los mecanismos de seguridad**

Actualmente el proceso de verificación de documentos e identificación de la persona es hecho por un oficial de migración el cual toma la decisión final de conceder o no el paso del viajero. Este proceso manual es susceptible a errores y manipulaciones como ya se ha presentado en los últimos años, permitiendo el paso de personas buscadas por INTERPOL o la policía de

Colombia. Con la automatización del proceso la verificación de la identidad del viajero se hace por medio de un sistema biométrico que garantiza un porcentaje del 99.98% de efectividad y se coteja frente al chip RFID del pasaporte protegido con un sistema de cifrado que a hoy no ha podido ser vulnerado. La verificación de antecedentes y la autenticidad del documento se hace también de forma automática lo que garantiza el cumplimiento de todos los requisitos de seguridad para el paso migratorio. Finalmente, las evidencias de todos los pasos quedan registradas y los no exitosos son presentados a un oficial migratorio con el motivo para que se tome la decisión correspondiente.

#### **Optimización de los costos del proceso migratorio**

Actualmente para poder mantener el proceso de paso migratorio manual necesita de 4 turnos de oficiales que representan 360 personas con una carga de nómina en promedio de \$ 923.608.440 millones de pesos mensual. Con la entrada del sistema migratorio automático estas cargas de nómina se reducen a 152 oficiales que es menos del 50% de la operación Actual. Aunque se presenta un costo de mantenimiento de los nuevos equipos automáticos es mucho más bajo que la operación de personal 7x24x365, lo que representa un ahorro del proceso del 50% aproximadamente.

#### **Mejora de imagen**

Al automatizar el proceso de paso migratorio se evitan las preguntas excesivas, el cuestionario de motivos de viaje y largas filas; Esto es un benéfico para los viajeros que repercute en una mejora en la imagen de la organización.

### Acuerdos de cooperación entre países.

Al tener un sistema automatizado biométrico permite compartir “información anticipada del viajero (API)” con aerolíneas, entidades de seguridad y países, lo que permite acceder a una valiosa información que en el proceso manual no es entregada por la falta de tecnología.

**Como valor adicional**, al mejorar el flujo de paso por las zonas de inmigración los viajeros tienen más tiempo para permanecer en las zonas libres de impuesto, esto puede desencadenar un posible aumento en las ventas de los productos que se venden al interior del aeropuerto y así mismo mejora la imagen de la terminal.

### 2.2.3. Análisis ciclo de vida del producto.

El ciclo de implementación del proyecto se enmarca en las siguientes fases:

Tabla 9. Cronograma Ciclo de Vida del Producto

| Fase                                    | Duración | Comienzo    | Fin          |
|---|----------|-------------|--------------|
| Diseño e ingeniería                     | 96 días  | lun 5/2/18  | lun 18/6/18  |
| Adecuación de sitio                     | 42 días  | lun 5/2/18  | mar 3/4/18   |
| Hardware                                | 43 días  | mar 20/3/18 | jue 17/5/18  |
| Instalación y configuración emigración  | 184 días | lun 2/4/18  | vie 4/12/18  |
| Instalación y configuración inmigración | 189 días | lun 2/4/18  | vie 21/12/18 |

Fuente: Construcción del Autor.

Durante este proceso de instalación se generará impacto ambiental principalmente por el transporte e instalación de los equipos. Una vez iniciada la operación la huella de carbono se reducirá gracias a la reducción de personal y la optimización energética de los equipos.

Los equipos tienen un tiempo de vida útil de 2 millones de ciclos de paso lo que supera ampliamente la estimación de operación de 5 años antes de evaluación. Tomando como base

histórica de aeropuertos de Holanda y Brasil con el mantenimiento adecuado los equipos pueden llegar a un tiempo de vida útil de 7 a 10 años. Para conocer en detalle la información ambiental del producto y eco indicador ver el capítulo [5214](#) “Estudio social y ambiental”.

#### **2.2.4. Definición de tamaño y localización del proyecto.**

El proyecto de implementación de paso migratorio automático está diseñado para ser ejecutado entre los meses de febrero y diciembre del año 2018 ubicado geográficamente en las zonas de emigración e inmigración del aeropuerto el Dorado de la ciudad de Bogotá Colombia. El proyecto beneficiara a 8.157.989 viajeros ingresan y salen del país anualmente. El proyecto está definido para que la operación del mismo sea de por lo menos 5 años para 80 módulos automáticos, 16 módulos inspectores y 24 esclusas con un presupuesto oficial de \$ 5.509.882.000 millones de pesos para su implementación.

#### **2.2.5. Requerimiento para el desarrollo del proyecto.**

Para la ejecución del proyecto se necesita a nivel de recursos humanos y materiales:

##### **Recurso Humano:**

Gerente de proyecto, Arquitecto, jefe de obra, Equipo de adecuación Equipo de instalación, Equipo de desarrollo, Equipo de certificación, Contratista retiro de residuos, Auditoria TI, Auditoria de código, Equipo de fabricación.

##### **Hardware:**

Módulos automáticos (80 unidades), Work Stations (16 unidades), Esclusas (24 unidades), Servidores (4 unidades), Tarjetas y cables de red (4 unidades)

##### **Consumibles:**

Herramientas, Cerramiento, Cable de red, Cable Eléctrico, tubos, Cemento.

**Software:**

Software Inspector, web servicios de comunicación con aeropuerto y entes de seguridad, inspectores de migración Colombia, AFIS biométrico, motor de base de datos, licenciamiento biometría y software de reportes.

**2.2.6. Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.**

Una vez implementado el nuevo proceso de migración automática el mapa de procesos de la organización no varía, dentro del mapa de procesos en el proceso misional de “Control migratorio” se encontraría el nuevo procedimiento de migración Automática que optimiza el paso de viajeros, pero no afecta el mapa global.



Figura 6. Mapa de procesos migración Colombia luego de la implementación.

Fuente: (Migración Colombia, 2016).

**2.2.7. Técnicas de predicción.**

Para predecir la implementación del presente proyecto se utilizaron diferentes técnicas cuantitativas y cualitativas como: documentación de proyectos similares en Colombia, Brasil y Holanda, opinión de expertos, lluvia de ideas, DELPHI, árbol de decisión consulta de información estadística de migración, pagina web migración Colombia y entrevistas. Esta información fue usada para definir los estudios financieros y de viabilidad del proyecto.

## 2.3. Estudio Económico-Financiero

### 2.3.1. Estimación de costos de inversión del proyecto.

La inversión del proyecto asciende a \$ 5.509.882.000 millones de pesos a adjudicados en la estimación presupuestal de migración Colombia en el año 2018. Una vez estructurado el proyecto en la herramienta “Microsoft Project” la discriminación detallada de las tareas es la siguiente:

Tabla 10. Presupuesto del proyecto por tareas.

| Nombre de tarea                                | Costo            |
|--|------------------|
| <b>Proyecto migración automática</b>           | \$ 5.509.882.000 |
| <b>Diseño e Ingeniería</b>                     | \$ 63.920.000    |
| <b>Adecuación de sitio</b>                     | \$ 118.242.000   |
| <b>Hardware</b>                                | \$ 68.000.000    |
| <b>Fabricación hardware</b>                    | \$ 16.000.000    |
| <b>Envío hardware Emigración</b>               | \$ 52.000.000    |
| <b>instalación y configuración Emigración</b>  | \$ 2.655.860.000 |
| <b>Instalación Emigración</b>                  | \$ 2.598.080.000 |
| <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>        | \$ 5.780.000     |
| <b>Envío hardware Inmigración</b>              | \$ 52.000.000    |
| <b>instalación y configuración Inmigración</b> | \$ 2.603.860.000 |
| <b>Instalación Inmigración</b>                 | \$ 2.598.080.000 |
| <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>        | \$ 5.780.000     |

Fuente: Creación del Autor.

**Comentario [LV9]:** El presupuesto ejecutivo , debe ser consistente con el WBS del proyecto.

**Comentario [P10]:** Se ha agregado la tabla de las tareas principales del proyecto que con las que se encuentran en la WBS y dar la consistencia faltante. Sea dejado el detalle del costo de los recursos para dar mayor nivel de detalle

El detalle de los costos de cada tarea se ha asignado por los recursos que son necesarios para su ejecución.

A continuación, se detallan los costos por recursos:

Tabla 11. Presupuesto del proyecto por ítem de recursos.

| Nombre del ítem                       | Trabajo     | Costo                   |
|---------------------------------------|-------------|-------------------------|
| <i>Gerente de proyecto</i>            | 328 horas   | \$ 26.240.000           |
| <i>Arquitecto</i>                     | 80 horas    | \$ 6.400.000            |
| <i>Equipo de adecuación</i>           | 480 horas   | \$ 24.000.000           |
| <i>Equipo de instalación</i>          | 2.208 horas | \$ 176.640.000          |
| <i>Equipo de desarrollo</i>           | 696 horas   | \$ 27.840.000           |
| <i>Equipo de certificación</i>        | 272 horas   | \$ 10.880.000           |
| <i>Herramientas</i>                   | 1.984 horas | \$ 14.880.000           |
| <i>Cerramiento</i>                    | 2 unidad    | \$ 10.000.000           |
| <i>Módulos automáticos</i>            | 80 unidad   | \$ 4.000.000.000        |
| <i>Work stations</i>                  | 16 unidad   | \$ 32.000.000           |
| <i>Esclusa</i>                        | 24 unidad   | \$ 960.000.000          |
| <i>Cable de red</i>                   | 200 metro   | \$ 1.000.000            |
| <i>Cable eléctrico</i>                | 2 metro     | \$ 2.000                |
| <i>Tubo ducteria</i>                  | 60 unidad   | \$ 1.320.000            |
| <i>Cemento</i>                        | 4 bulto     | \$ 180.000              |
| <i>Transporte equipos</i>             |             | \$ 100.000.000          |
| <i>Equipo de fabricación</i>          | 120 horas   | \$ 9.600.000            |
| <i>Contratista retiro de residuos</i> | 72 horas    | \$ 4.500.000            |
| <i>Bodega</i>                         |             | \$ 4.000.000            |
| <i>Servidores</i>                     | 4 unidad    | \$ 50.000.000           |
| <i>Tarjetas y cables de red</i>       | 4 unidad    | \$ 19.400.000           |
| <i>Auditoria TI</i>                   |             | \$ 9.000.000            |
| <i>Auditoria de código</i>            |             | \$ 22.000.000           |
|                                       |             | <b>\$ 5.509.882.000</b> |

Fuente: Creación del Autor.

### 2.3.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.

Las proyecciones de costos de operación del proyecto para 5 años corresponden a recursos humanos y mantenimiento de los diferentes equipos que intervienen en el proceso de paso migratorio y se detallan de la siguiente manera:

Recursos humanos:

Tabla 12. Recursos paso migratorio automático.

| <i>Oficiales</i>    | <i>Emigración</i> | <i>Inmigración</i> | <i>Total</i> |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| <i>Inspectores</i>  | 7                 | 7                  | 14           |
| <i>Monitoreo</i>    | 7                 | 7                  | 14           |
| <i>Manuales</i>     | 5                 | 5                  | 10           |
| <b><i>Total</i></b> | <b>19</b>         | <b>19</b>          | <b>38</b>    |

Fuente: Creación del Autor.

Estos recursos humanos al ser 7x24x365 necesita que se distribuyan en 4 turnos por lo cual tenemos un total de 152 oficiales de migración con una carga salarial promedio de 2.565.579 millones de pesos.

Al adicionar el valor de los recursos humanos al mantenimiento anual de los equipos y sistemas automáticos tenemos la siguiente tabla de costos operacionales:

Tabla 13. Costos de operación y mantenimiento migración Automática.

|                            | <b>Cantidad</b> | <b>Valor unidad</b> | <b>Valor total</b> | <b>Operación anual</b> | <b>Tipo de costo</b> |
|----------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| <i>Módulos</i>             | 80              | \$ 50.000.000       | \$ 4.000.000.000   | \$600.000.000          | Mantenimiento        |
| <i>Esclusas</i>            | 24              | \$ 40.000.000       | \$ 960.000.000     | \$144.000.000          | Mantenimiento        |
| <i>Oficiales migración</i> | 152             | \$ 2.565.579        | \$ 389.968.008     | \$4.679.616.096        | Operacional          |
| <i>Módulos inspectores</i> | 14              | \$ 12.350.000       | \$ 172.900.000     | \$25.935.000           | Mantenimiento        |
| <i>Módulos manuales</i>    | 10              | \$ 12.350.000       | \$123.500.000      | \$18.525.000           | Mantenimiento        |

**TOTAL****\$5.468.076.096**

Fuente: Creación del Autor.

Con la estimación a 5 años del proyecto el total de la operación con el mantenimiento incluido será de \$ 28.172.987.616 millones de pesos colombianos.

### 2.3.3. Flujo de caja del proyecto.

En este proyecto al tener una sola adjudicación presupuestal se puede observar la siguiente tabla de flujo de caja donde hay un solo ingreso y varios egresos para su ejecución:

Tabla 14. Flujo de caja implementación del proyecto por actividad.

| Actividad  | Total                    |
|--|--------------------------|
| INGRESOS   | \$ 5.509.882.000         |
| <b>TOTAL, COSTES</b>   | <b>-\$ 5.509.882.000</b> |
| Especificaciones de requerimiento del sistema                    | -\$ 320.000              |
| Revisión y aceptación de requerimientos                          | -\$ 1.600.000            |
| Selección de proveedor   | -\$ 9.600.000            |
| Contrato de adquisición de hw y sw                               | -\$ 6.400.000            |
| Adecuación e integración de software                             | -\$ 19.200.000           |
| sistema de software y test de calidad                            | -\$ 23.600.000           |
| Campaña de concientización a oficiales                           | -\$ 3.200.000            |
| Selección de proveedor   | -\$ 3200.000             |
| Contrato con contratista y pólizas                               | -\$ 640.000              |
| definición de sitio de instalación y mapa de cableado Emigración | -\$ 6.400.000            |
| cerramiento del área Emigración                                  | -\$ 7.150.000            |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado Emigración          | -\$ 7.200.000            |
| Cerramiento del área inmigración                                 | -\$ 150.000              |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado inmigración         | -\$ 7.200.000            |
| cableado de datos Emigración                                     | -\$ 2.650.000            |
| cableado eléctrico Emigración                                    | -\$ 2.151.000            |
| cableado de datos Inmigración                                    | -\$ 2.650.000            |
| cableado eléctrico Inmigración                                   | -\$ 2.151.000            |
| Salida de residuos   | -\$ 500.000              |
| Instalación y configuración de servidores                        | -\$ 69.200.000           |
| Inspección de Fabricación de esclusas y módulos                  | -\$ 9.600.000            |
| Pruebas de calidad Emigración                                    | -\$ 3.200.000            |
| Pruebas de Calidad Inmigración                                   | -\$ 3.200.000            |

|  |     |               |
|--|-----|---------------|
| envió a Bogotá   | -\$ | 50.000.000    |
| Bodegaje   | -\$ | 2.000.000     |
| Desempaquetado de equipos                              | -\$ | 5.360.000     |
| Salida de residuos                                     | -\$ | 2.000.000     |
| Anclaje  | -\$ | 10.720.000    |
| Conexiones eléctricas                                  | -\$ | 10.720.000    |
| Conexión de cableado de datos                          | -\$ | 10.720.000    |
| instalación  | -\$ | 2.533.600.000 |
| Calibración  | -\$ | 1.280.000     |
| Pruebas  | -\$ | 2.560.000     |
| instalación de computadores y configuración            | -\$ | 18.560.000    |
| Instalación de software y configuración                | -\$ | 1.280.000     |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | -\$ | 1.280.000     |
| Inspección final y aceptación Emigración               | -\$ | 5.140.000     |
| Capacitación   | -\$ | 640.000       |
| envió a Bogotá   | -\$ | 50.000.000    |
| Bodegaje   | -\$ | 2.000.000     |
| Desempaquetado de equipos                              | -\$ | 5.360.000     |
| Salida de residuos                                     | -\$ | 2.000.000     |
| Anclaje  | -\$ | 10.720.000    |
| Conexiones eléctricas                                  | -\$ | 10.720.000    |
| Conexión de cableado de datos                          | -\$ | 10.720.000    |
| instalación  | -\$ | 2.533.600.000 |
| Calibración  | -\$ | 1.280.000     |
| Pruebas  | -\$ | 2.560.000     |
| instalación de computadores y configuración            | -\$ | 18.560.000    |
| Instalación de software y configuración                | -\$ | 1.280.000     |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | -\$ | 1.280.000     |
| Inspección Final y aceptación Emigración               | -\$ | 5.140.000     |
| Capacitación   | -\$ | 640.000       |

Fuente: Creación del Autor.

El flujo de caja de implementación corresponde a la inversión del proyecto (CAPEX).

Tabla 15. Flujo de caja de implementación (inversión) del proyecto mensual.

| Mes     | Valor          |
|---------|----------------|
| Febrero | -\$ 39.510.000 |
| Marzo   | -\$ 25.351.000 |
| Abril   | -\$ 90.501.000 |

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| <b>Mayo</b>       | -\$ 118.400.000   |
| <b>Junio</b>      | -\$ 48.160.000    |
| <b>Julio</b>      | -\$ 1.299.040.000 |
| <b>Agosto</b>     | -\$ 1.282.960.000 |
| <b>Septiembre</b> | -\$ 16.080.000    |
| <b>Octubre</b>    | -\$ 1.288.320.000 |
| <b>Noviembre</b>  | -\$ 1.279.440.000 |
| <b>Diciembre</b>  | -\$ 22.120.000    |

Fuente: Creación del Autor.

El flujo de caja de operación corresponde al OPEX del proyecto de solución migratoria automática.

Tabla 16. Flujo de caja Anual operación migración Automática (OPEX)

|                            | <b>Opex Año 1</b>       | <b>Opex Año 2</b>       | <b>Opex Año 3</b>       | <b>Opex Año 4</b>       | <b>Opex Año 5</b>       |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Módulos</b>             | \$ 600,000,000          | \$ 609,000,000          | \$ 618,135,000          | \$ 627,407,025          | \$ 636,818,130          |
| <b>Esclusas</b>            | \$ 144,000,000          | \$ 146,160,000          | \$ 148,352,400          | \$ 150,577,686          | \$ 152,836,351          |
| <b>Oficiales Migración</b> | \$4,679,616,096         | \$ 4,749,810,337        | \$ 4,821,057,492        | \$ 4,893,373,354        | \$ 4,966,773,955        |
| <b>Módulos Inspectores</b> | \$ 25,935,000           | \$ 26,324,025           | \$ 26,718,885           | \$ 27,119,668           | \$ 27,526,463           |
| <b>Módulos Manuales</b>    | \$ 18,525,000           | \$ 18,802,875           | \$ 19,084,918           | \$ 19,371,191           | \$ 19,661,759           |
|                            | <b>\$ 5,468,076,096</b> | <b>\$ 5,550,097,237</b> | <b>\$ 5,633,348,696</b> | <b>\$ 5,717,848,926</b> | <b>\$ 5,803,616,660</b> |

Fuente: Creación del Autor.

De acuerdo con las tablas anteriores se define que, en el mes de febrero se tendrá la adjudicación presupuestal del proyecto por un valor de 5.509.882.000 millones de pesos. En los meses de julio, agosto, octubre y noviembre tendremos los mayores desembolsos del proyecto correspondientes al hardware a usar en el proceso de instalación.

**Comentario [LV11]:** Error de Escritura

**Comentario [P12]:** Corregido

Finalmente, en la operación se observará que el mayor desembolso está asociado al recurso humano (oficiales de migración).

#### 2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

La inversión del proyecto es hecha por medio de una adjudicación presupuesta dada por migración Colombia como parte de sus objetivos estratégicos por un valor de cinco mil

quinientos nueve millones ochocientos ochenta y dos mil pesos (\$5.509.882.000) los cuales serán adjudicados en un solo pago en el mes de febrero de 2018 al inicio del proyecto.

Aunque el proyecto tiene como objetivo la optimización del proceso migratorio (velocidad, seguridad y toma de evidencias), al ser una inversión del sector público que tiene adjudicación presupuestal de la unidad presupuestal de Migración Colombia y la evaluación financiera del proyecto es un análisis costo beneficio basado en el ahorro de la operación automática propuesta vs la operación actual (manual) y con una TIO correspondiente al 12% definida para este sector y que está determinada por el banco de la república para conseguir una correcta evaluación financiera.

**Comentario [LV13]:** Se debe dejar explícito que si la inversión es del sector público la tasa de expectativa corresponde a la de este sector y esta corresponderá a la TIO para correr la evaluación financiera del proyecto

**Comentario [I14]:** Se agrega párrafo que define la TIO del 12% banrep

### 2.3.5. Evaluación financiera.

La evaluación financiera del proyecto está basada en una relación Beneficio Costo obteniendo como resultado a partir del primer año de operación un ahorro del 51% frente a la operación Actual; teniendo en cuenta los costos de inversión en el año 1 se tiene un sobre costo frente a la operación actual de \$ 41,805,904, en el segundo año un beneficio por ahorro en promedio de \$4,465,259,647. Lo anterior indica que el proyecto provee un beneficio alto para la entidad ya que se cubren los objetivos de tiempo y seguridad establecidos en el alcance y además un alto beneficio económico.

La siguiente corrida financiera de Capex del proyecto es realizada con base en una variación de los costos de este entre un 5% a favor y un 20% de sobre costes en una iteración de 10.000 escenarios dando el siguiente resultado:

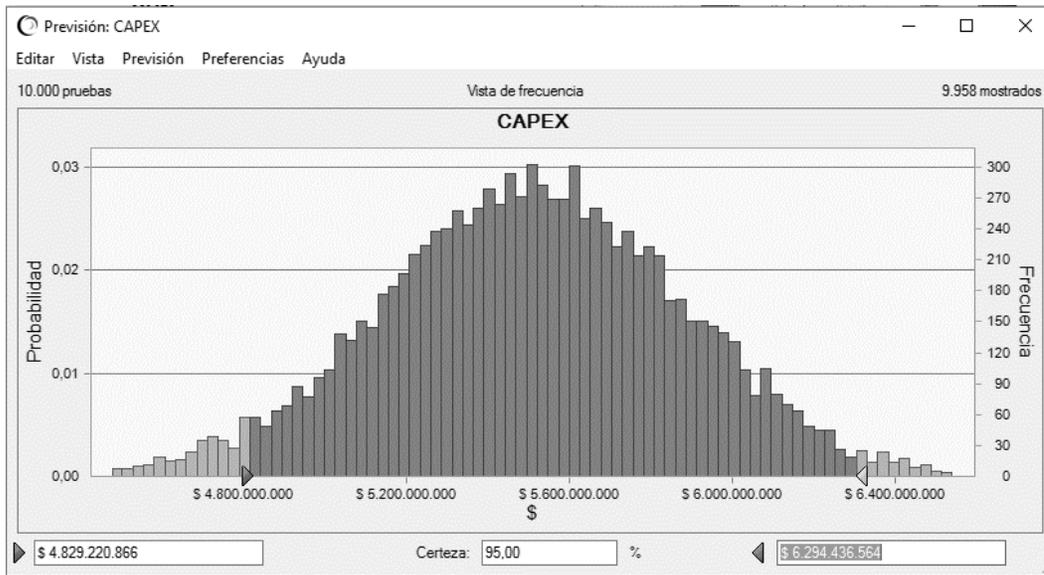


Grafico 3. Simulación Capex.

Fuente: Creación del Autor.

El resultado indica que con un 95 % de certeza el proyecto se terminara entre los \$ 4.829.220.866 y los \$ 6.294.436.564 siendo lo más probable terminar alrededor de los 5.600.000 millones de pesos.

Teniendo en cuenta el alto beneficio que genera el proyecto a partir de su segundo año este análisis confirma la factibilidad y recomendación de ejecutarlo.

**Comentario [LV15]:** El analisis de sensibilidad debe calcular la relacion Beneficio/Costo a P95% es decir con un costo de implementacion (CAPEX) de 6.225 Millones.

La siguiente tabla muestra los costos de operación automática frente a los costos de operación manual, incluyendo en el año 1 el costo de implementación.

Tabla 17. Costos Operación Automática vs Operación Manual

|                          | Año 1             | Año 2             | Año 3             | Año 4             | Año 5             |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Costos Automática</b> | \$ 5,386,962,000  | \$ 5,467,766,430  | \$ 5,549,782,926  | \$ 5,633,029,670  | \$ 5,717,525,115  |
| <b>Costos Manual</b>     | \$ 10,855,038,096 | \$ 11,017,863,667 | \$ 11,183,131,622 | \$ 11,350,878,596 | \$ 11,521,141,775 |
| <b>Implementación</b>    | \$ 5,509,882,000  | \$ -              | \$ -              | \$ -              | \$ -              |
| <b>Total, ahorro</b>     | -\$ 41,805,904    | \$ 5,550,097,237  | \$ 5,633,348,696  | \$ 5,717,848,926  | \$ 5,803,616,660  |

Fuente: Creación del Autor

El beneficio económico que se muestra en la tabla anterior se debe al ahorro que anualmente se hace en ítems de nómina y mantenimiento de equipos de la operación actual frente a la automática.

A continuación, se muestra el flujo de caja anual de la operación Automática.

Tabla 18. Flujo de caja Anual operación migración Automática

| Periodo Anual | Flujo de efectivo        |
|---------------|--------------------------|
| <b>0</b>      | -\$ 5,509,882,000        |
| <b>1</b>      | \$ 5,386,962,000         |
| <b>2</b>      | \$ 5,467,766,430         |
| <b>3</b>      | \$ 5,549,782,926         |
| <b>4</b>      | \$ 5,633,029,670         |
| <b>5</b>      | \$ 5,717,525,115         |
| <b>Total</b>  | <b>\$ 22,245,184,142</b> |

Fuente: Creación del Autor.

Tabla 19. TIR - VPN

| TIR        | VPN 12% Banrep    | TIO |
|------------|-------------------|-----|
| <b>96%</b> | \$ 14,433,170,779 | 12% |

Fuente: Creación del Autor

Como se muestra en la tabla anterior la tasa interna de retorno es muy alta ya que al reducir la nómina en un 58% (Nomina Operación Automática vs Manual) y los costos de mantenimiento asociados a los equipos manuales, prácticamente al año 1 se está recuperando la inversión al proyecto. También se puede observar que frente a la tasa interna de oportunidad que aplica al sector público el coste beneficio de la ejecución del proyecto genera un valor mayor que 1 y es más rentable que invertir al 12% efectivo anual el dinero de la inversión. Siendo un proyecto que produce un ahorro económico si la operación automática es menor a la operación actual generara un beneficio a la organización y finalmente a la nación.

**2.3.6. Análisis de sensibilidad.**

Para el análisis de sensibilidad del proyecto se realizaron diferentes corridas con base en una variación de los costos tanto de Operación Actual como Futura (Automática) de entre un 5% a favor y un 20% de sobre costes en una iteración de 10.000 escenarios dando el siguiente resultado:

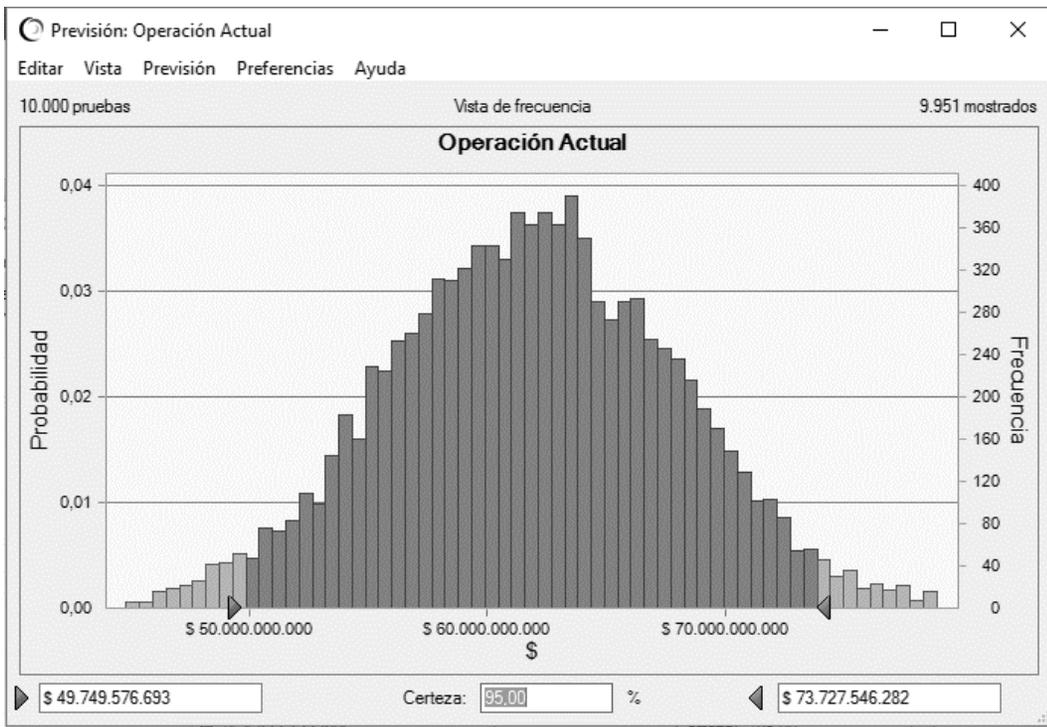


Grafico 4. Simulación Operación Actual.

Fuente: Creación del Autor

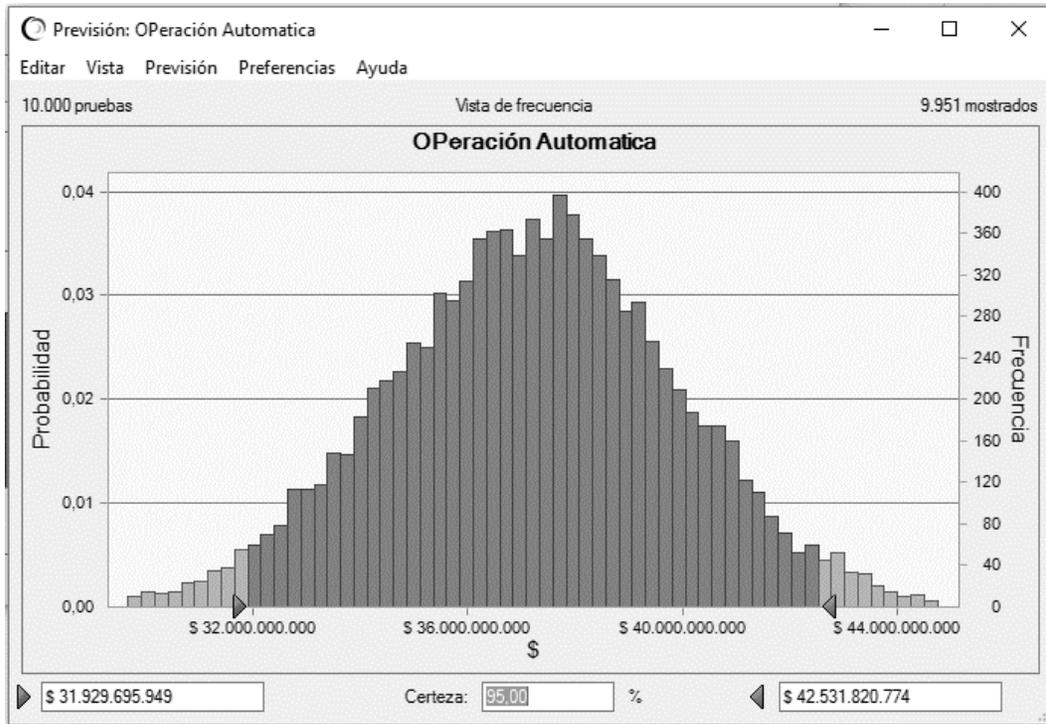


Gráfico 5. Simulación Operación Futura.

Fuente: Creación del Autor

El análisis de sensibilidad esta calculado con una relacion Beneficio/Costo a P95% es decir con un costo de implementacion (CAPEX) de \$ 6.294.436.564.

Tabla 20. Flujo de efectivo anual con inversión de \$ 6.294.436.564.

| Periodo Anual | Flujo de efectivo        |
|---------------|--------------------------|
| 0             | -\$ 6,294,436,564        |
| 1             | \$ 5,386,962,000         |
| 2             | \$ 5,467,766,430         |
| 3             | \$ 5,549,782,926         |
| 4             | \$ 5,633,029,670         |
| 5             | \$ 5,717,525,115         |
| <b>Total</b>  | <b>\$ 21,460,629,578</b> |

Fuente: Creación del Autor

Tabla 21. TIR – VPN con de \$ 6.294.436.564.

| TIR | VPN 12% Banrep    | TIO |
|-----|-------------------|-----|
| 83% | \$ 13,648,616,215 | 12% |

Fuente: Creación del Autor

Tabla 22. Relación Beneficio Costo

| Relación Beneficio Costo |                  |                  |     |
|--------------------------|------------------|------------------|-----|
| Opex actual              | Opex Aut         | Inversión        | RBC |
| \$10,855,038,096.00      | \$ 5,386,962,000 | \$ 6,294,436,564 | 1.5 |
| \$11,017,863,667.44      | \$ 5,467,766,430 |                  |     |
| \$11,183,131,622.45      | \$ 5,549,782,926 |                  |     |
| \$11,350,878,596.79      | \$ 5,633,029,670 |                  |     |
| \$11,521,141,775.74      | \$ 5,717,525,115 |                  |     |

Fuente: Creación del autor.

Tomando como base el límite superior que genera el análisis de sensibilidad (\$ 6.294.436.564) del CAPEX y calculando el costo beneficio entre la operación actual y la operación automática (con su implementación), demuestra que la tasa interna de retorno es positiva. Así que, aunque el valor de la implementación aumente hasta en un 20% el proyecto sigue siendo viable al ahorro que genera en la operación. Frente a la Tasa Interna de Oportunidad que aplica al sector público el coste beneficio de la ejecución del proyecto genera un valor mayor que 1 y es más rentable que invertir al 12% efectivo anual.

## 2.4. Estudio Social y Ambiental

### 2.4.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.

La implementación del proyecto representa un beneficio directo en la generación de gases efecto invernadero, pues los dispositivos a implementar son de alta tecnología y bajo consumo de energía, caso contrario de los equipos con que se realiza todo el paso migratorio en la actualidad, teniendo en cuenta esto, se realizarán mediciones claves de consumo energético plasmadas en

indicadores que permitirán monitorear y determinar de manera periódica la disminución de dichos consumos asociados al proceso de migración automática.

Con la construcción del Aeropuerto “El Nuevo Dorado” se logró una mejora en los procesos migratorios en Bogotá triplicando la capacidad de pasajeros que se pueden atender en los puestos de control migratorio, pero rápidamente esta mejora se quedó corta a causa del incremento de frecuencias aéreas y la cantidad de pasajeros que entran y salen del país que aumentó en los últimos años. Este problema demostró que se tiene una obsolescencia tecnológica en comparación con grandes terminales a nivel mundial que usan mecanismos automáticos para poder solventar grandes flujos de paso.

El número de puestos de control no mejora el tiempo que tarda cada proceso y debido a la cantidad de usuarios y la presión por la velocidad genera problemas en la verificación de la información, errores de verificación e inconformidad de los usuarios a causa de tiempos de paso que pueden llegar a una hora; todo esto sin poder garantizar la identidad del viajero, lo que supone una gran responsabilidad y dependencia de parte de los oficiales de migración que llevan los procesos migratorios.

La implementación de un sistema de automatización del flujo migratorio en el Aeropuerto el Dorado de Bogotá permitirá generar mayor agilidad disminuyendo el tiempo del paso de alrededor de 2 minutos a entre 20 y 30 segundos, aumentando los controles de seguridad evitando el uso de documentos falsos, suplantación de identidad y finalmente transparencia en los procesos de control disminuyendo la intervención de los agentes de migración en la entrada y salida del país.

### 2.4.2. Análisis del entorno.

Automatización del paso migratorio en el aeropuerto el Dorado de Bogotá.

Implementar un sistema de automatización del flujo migratorio en el Aeropuerto el Dorado de Bogotá mediante tecnología de sistemas de enrolamiento, Quioscos y compuertas controlados por software y hardware que permita la captura del pasaporte, la huella digital y una imagen biométrica de los viajeros; dicho sistema cotejará la información capturada del pasajero contra la almacenada en las bases de datos del aeropuerto, permitiendo así mayor agilidad, seguridad y transparencia en el proceso, disminuyendo la intervención de los agentes de migración los cuales se ocupan de guiar a los pasajeros y atender los incidentes o necesidades que allí presenten.



Figura 7. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: (Google Maps, 2016).

Tabla 23. Entorno del proyecto.

| Ciclo de vida del producto            | Entorno                       | Factores por niveles |   |
|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---|
| <b>Planeación</b>                     | Zonas Migración e Inmigración | Nivel 1 (Específico) | Resistencia al cambio                           |
| <b>Diseño e ingeniería</b>            | Aeropuerto el Dorado          |                      | Flujo de viajeros                               |
| <b>Adquisiciones y contrataciones</b> | Bogotá                        |                      | TRM   |
| <b>Implementación</b>                 |                               |                      | Seguridad aeroportuaria                         |
| <b>Certificación</b>                  |                               |                      | Manejo de residuos                              |
| <b>Puesta en marcha</b>               |                               |                      | Nivel de aceptabilidad de los usuarios finales. |
| <b>Producción y mantenimiento</b>     |                               | Nivel 2 (Directo)    | Orden público                                   |
| <b>Disposición final</b>              |                               |                      | Desastres naturales                             |
|                                       |                               | Nivel 3 (General)    | Importación                                     |

Fuente: Creación del Autor.

#### 2.4.3. Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5<sup>TM</sup>.

La matriz p5 nos muestra que los impactos ambientales se encuentran en las sub categorías transporte, energía, recursos y agua enumerados de la siguiente manera:

- Proveedores locales +3
- Viajes +1
- Transporte +3
- Energía usada +1
- Emisiones /CO2 por la energía usada +1
- Reciclaje +1
- Disposición final +3
- Consumo del agua +1

Los elementos que producen un mayor impacto son Proveedores locales, transporte y disposición final ya que los equipos necesarios para el proyecto no se fabrican en Colombia y es necesario transportarlos desde Portugal. Así mismo la disposición final de los productos es realizada por el fabricante en Portugal, por lo que es necesario el transporte de regreso para su disposición final.

Como resultado de la matriz P5 es necesario enfocarse en el transporte de los equipos (personas, importación y disposición final), energía y el consumo de agua para poder disminuir el impacto ambiental del proyecto.

#### **2.4.4. Calculo de huella de carbono.**

El análisis de la huella del carbono del proyecto se realiza para todo el ciclo de vida del producto, agrupado en tres grandes etapas: Diseño, Implementación y Producción, en cada una de estas se plasman de manera independiente factores de emisión por efectos de consumo de energía y consumo de combustible con los siguientes resultados:

- Nueva Operación
  - ✓ Por Consumo de combustible:
    - Diseño: 877 KgCO<sub>2</sub>
    - Implementación: 449800 KgCO<sub>2</sub>
  - ✓ Por Consumo de energía eléctrica:
    - Diseño: 33 KgCO<sub>2</sub>
    - Implementación: 75 KgCO<sub>2</sub>
    - Operación: 66575 KgCO<sub>2</sub>
  - ✓ Total:
    - Año 1: 450786 Kg CO<sub>2</sub>
    - Año 2 en adelante: 66575 KgCO<sub>2</sub>

- Actual Operación:
  - ✓ 240272 KgCO<sub>2</sub> en 7 años
  - ✓ 34325 KgCO al año

#### **2.4.5. Análisis de impactos ambientales.**

El impacto ambiental generado del proyecto y su operación durante los próximos siete años (vida útil de los dispositivos) es de 517361 KgCO<sub>2</sub>, del cual el funcionamiento del sistema representa el 13%, es decir 66575 KgCO<sub>2</sub> en 7 años frente a un total de 240272 KgCO que se están generando a causa del actual funcionamiento.

A simple vista se puede observar que el CO<sub>2</sub> generado a partir del proyecto en 7 años es 2.15 veces más que el generado de la operación actual, sin embargo, este resultado está asociado a que el 87% de las causas de generación radican en las fases de Diseño e Implementación, entendiendo así que esta solo se generará el primer año y de ahí en adelante se presenta una disminución a tan solo el 28% de la generación de CO<sub>2</sub> a causa de la producción actual.

#### **2.4.6. Estrategias de mitigación de impacto ambiental.**

**Plan de reducción de consumo de combustible:** Disminuir la cantidad de combustible consumido por el medio de transporte en el transporte de los equipos. Evaluar diferentes alternativas de transporte para el proyecto. Esto se logrará optimizando las rutas de transporte buscando circuitos directos en el transporte aéreo. Así mismo agrupar los envíos para disminuir la cantidad de viajes a 2 y transporte terrestre.

**Metas:** Seleccionar un medio de transporte que equilibre los tiempos, costos e impacto ambiental. reducir en un 30% el consumo de combustible.

**Estrategia Ambiental:** Cumplir con las disposiciones finales de los diferentes materiales utilizados en el proyecto, así conseguir un ahorro en uso racional de la energía y el agua. Saber a qué lugar va a llegar las disposiciones finales de los productos y evitar un menor impacto al medio ambiente. Esto se logrará agrupando todos los equipos a disposición final en un solo embarque por ruta directa para que sean dispuestos por el fabricante.

Meta: tener en claro que las disposiciones serán uno de los factores más importantes para la reducción de contaminantes y la reutilización de materiales que puedan servir.

#### **2.4.7. Revisión y reporte.**

Durante la fase de producción se debe hacer seguimiento a la sostenibilidad mensual que se revisará en la reunión de comité.

El indicador de consumo de energía será evaluado mensualmente y se debe ver reflejado en la meta del 72% con respecto a la última medición del proceso manual.

$$\frac{\text{Consumo de energía Proceso Manual} - \text{consumo de energía proceso automático}}{\text{Consumo energía proceso manual}} * 100$$

Se debe realizar la revisión de los indicadores de mejoramiento ambiental una vez ejecutado el transporte de los equipos. Concluida la tarea de importación se debe generar un único informe de sostenibilidad sobre el resultado del proyecto versus la expectativa inicial. Al finalizar el tiempo de operación del proyecto se debe hacer una relación de la sostenibilidad de este en el informe final del proyecto.

### **3. Inicio y Planeación del Proyecto**

#### **3.1. Aprobación del Proyecto (Project Chárter)**

Para la aprobación de este proyecto es importante que los interesados que tienen responsabilidad de decisión e intervienen en la ejecución del mismo, aprueben el diseño, la automatización, el control, y todos los diferentes procesos que implican la ejecución y puesta en marcha del proyecto bajo los criterios de Calidad, Pertinencia, Funcionalidad, Impacto Positivo, Seguridad y Agilidad. Que estén interesados y observen que con la implementación de este proyecto se generaran diversos beneficios tanto para los entes de control como para los viajeros de la terminal aérea. Y que a su vez vean la importancia de estar a la vanguardia en asuntos tecnológicos y migratorios que traerán beneficios al país.

El equipo de trabajo de este proyecto estará conformado por profesionales idóneos y competentes en diferentes áreas que se requieren, empezando por Jenny Arias, Andrés Vargas y Alejandro Riachi como PM, para la implementación de control Biométrico (Quioscos), en el área de Migración Colombia, este contará con el respaldo de la dirección de migración Colombia, en la programación e instalación del paso de datos de los diferentes sistemas a utilizar, así como el arquitecto encargado de la planeación, y seguimiento de la obra civil del proyecto.

La firma y entendimiento de este proyecto, generaran la aprobación del mismo, con el fin de desarrollarla formal y adecuadamente con todos los parámetros y requisitos documentales, legales y de calidad del proyecto.

### 3.2. Identificación de Interesados

Como resultado del ejercicio de identificar los diferentes interesados que se ven afectados positiva o negativamente con el proyecto, se encontraron en total 18 entidades y grupos de personas analizadas con los siguientes criterios:

- ¿La persona u organización, afecta o es afectado directa o indirectamente por este proyecto?
- ¿La persona u organización tienen una posición desde la que pueden influir en el proyecto?
- ¿La persona tiene un impacto en los recursos del proyecto (material, personal, financiación)?
- ¿La persona o su organización tienen las habilidades o capacidades que el proyecto requiere?
- ¿La persona se beneficia del proyecto o están se pueden resistir a este?

Cualquier individuo que cumplió con uno o más de los criterios anteriores es identificado como parte interesada y se identifican a continuación:

Tabla 24. Matriz de Interesados (Poder/Interés).

| Código | Organización                        | Nombre                            | Poder (1-5) | Interés (1-5) |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|
| A      | Presidencia de la Republica         | Presidente de la Republica        | 5           | 5             |
| B      | Ministerio de Relaciones Exteriores | Ministro de Relaciones Exteriores | 5           | 5             |

**Comentario [LV16]:** En este punto presentar el reporte ejecutivo de los resultados del analisis matriz de Influencia / Interes , identificar los principales Interesados , sus asuntos de interes y la estrategia de manejo, referenciando al anexo del plan de gestion de interesados.

**Comentario [AV17]:** Se realizan los ajustes, incluyendo el listado completo de interesados junto con la matriz y la estrategia de manejo según el interés de cada uno.

Tabla con formato

| <i>Código</i> | <i>Organización</i>                | <i>Nombre</i>                     | <i>Poder (1-5)</i> | <i>Interés (1-5)</i> |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| <i>C</i>      | Ministerio de Defensa              | Ministro de Defensa               | 3                  | 5                    |
| <i>D</i>      | Ministerio de Comercio             | Ministro de Comercio              | 2                  | 5                    |
| <i>E</i>      | Ministerio de Transporte           | Ministro de Transporte            | 2                  | 5                    |
| <i>F</i>      | Sponsor                            | Director Migración Colombia       | 5                  | 5                    |
| <i>G</i>      | Facilitador de Información Técnica | Director de TI Migración Colombia | 5                  | 5                    |
| <i>H</i>      | Director de Control Migratorio.    | Director de Control Migratorio    | 5                  | 5                    |
| <i>I</i>      | Supervisor del Proyecto            | Delegado de Migración             | 4                  | 5                    |
| <i>J</i>      | Concesionario del Aeropuerto       | Director de Operaciones de Opain  | 3                  | 3                    |
| <i>K</i>      | Gerente del Proyecto               | Gerente de Proyecto               | 5                  | 5                    |
| <i>L</i>      | Consultor                          | Arquitecto                        | 2                  | 4                    |
| <i>M</i>      | Consultor                          | Ingeniero de Sistemas             | 2                  | 4                    |
| <i>N</i>      | Consultor                          | Abogado                           | 2                  | 4                    |
| <i>O</i>      | Fabricante de HW y SW              | Contratista                       | 2                  | 4                    |
| <i>P</i>      | Contratista de Obra Civil          | Contratista                       | 2                  | 4                    |
| <i>Q</i>      | Oficiales de Migración             | Oficiales                         | 2                  | 4                    |
| <i>R</i>      | Usuarios                           | Viajeros                          | 2                  | 4                    |

Tabla con formato

Fuente: Creación del Autor.

La siguiente matriz resume la relación Poder / Interés que tiene cada uno de los interesados en el proyecto.

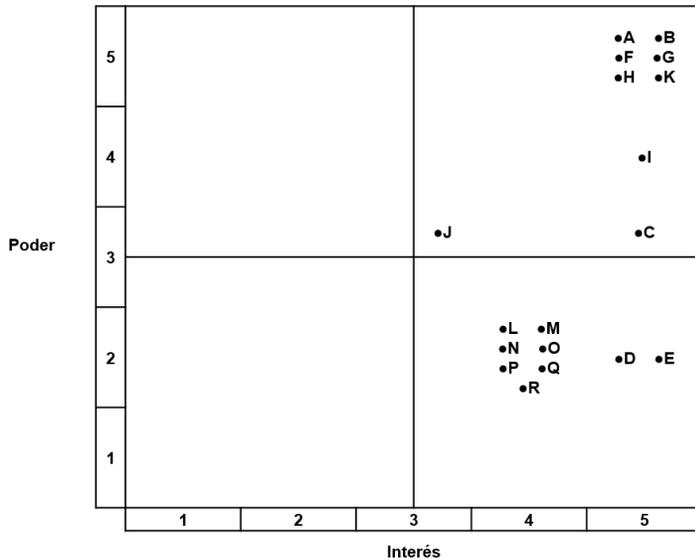


Grafico 6. Matriz de Interesados.

Fuente: Creación del Autor

Cada uno de estos interesados tiene diferentes asuntos de interés específicos para los cuales se definieron estrategias de manejo e integración en el desarrollo del proyecto que se evidencian a continuación,

Tabla 25. Asunto de Interés y Estrategia de Manejo de los Interesados.

| Código   | Organización                        | Nombre  | Asunto de interés                                | Estrategia de manejo  |
|----------|-------------------------------------|---|--|---|
| <b>A</b> | Presidencia de la Republica         | Presidente o Delegado de Presidencia de la Republica.       | Avance y Resultados del proyecto a nivel general | Integrar en la Reunión de kick-off del proyecto.<br><br>Enviar Informes de avance del proyecto de alto nivel cada tres meses vía correo electrónico.<br><br>Integrar en Reuniones trimestrales de avance de Alto Nivel. |
| <b>B</b> | Ministerio de Relaciones Exteriores | Ministro o delegado del Ministerio de Relaciones Exteriores | Avance y Resultados del proyecto a nivel general | Enviar Informes de avance del proyecto de alto nivel cada tres meses vía correo electrónico.<br><br>Integrar en Reuniones trimestrales de avance de Alto Nivel.   |

Tabla con formato

| <i>Código</i> | <i>Organización</i>                | <i>Nombre</i>                     | <i>Asunto de interés</i>   | <i>Estrategia de manejo</i>  |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| <b>F</b>      | Sponsor                            | Director Migración Colombia       | Avance del proyecto en términos de tiempo, costos y resultados.  | <p>Integrar en la Reunión de kick-off del proyecto.</p> <p>Enviar Informes de avance del proyecto de alto nivel cada tres meses vía correo electrónico.</p> <p>Integrar en Reuniones trimestrales de avance de Alto Nivel.</p>   |
| <b>G</b>      | Facilitador de Información Técnica | Director de TI Migración Colombia | Avance y resultados del proyecto en términos técnicos (Integración del Software, puesta en marcha y correcto funcionamiento de la solución en general) | <p>Integrar en la Reunión de kick-off del proyecto.</p> <p>Integrar en reunión de Comité de Gerencia Mensual</p> <p>Integrar en reuniones de seguimiento semanal.</p> <p>Integrar al comité de cambios y enviar las actas resultado de cada reunión.</p> <p>Entregar Informe de hitos del proyecto al final de cada entregable.</p> <p>Enviar Informes de avance del proyecto de alto nivel cada tres meses vía correo electrónico.</p> <p>Integrar en Reuniones trimestrales de avance de Alto Nivel.</p> <p>Entregar manuales de administración y manuales de mantenimiento y soporte.</p> |
| <b>H</b>      | Director de Control Migratorio.    | Director de Control Migratorio    | Avance del cada uno de los entregables del proyecto  | <p>Integrar en la Reunión de kick-off del proyecto.</p> <p>Integrar en reunión de Comité de Gerencia Mensual</p> <p>Integrar al comité de cambios y enviar las actas resultado de cada reunión.</p> <p>Entregar Informe de hitos del proyecto al final de cada entregable.</p>   |

Tabla con formato

| <i>Código</i> | <i>Organización</i>     | <i>Nombre</i>         | <i>Asunto de interés</i>  | <i>Estrategia de manejo</i>  |
|---------------|-------------------------|-----------------------|---|--|
| <i>I</i>      | Supervisor del Proyecto | Delegado de Migración | Avance del cada uno de los entregables del proyecto                         | <p>Integrar en la Reunión de kick-off del proyecto.</p> <p>Integrar en reuniones de seguimiento semanal.</p> <p>Integrar en reunión de Comité de Gerencia Mensual.</p> <p>Integrar al comité de cambios y enviar las actas resultado de cada reunión.</p> <p>Entregar Informe de hitos del proyecto al final de cada entregable.</p> |
| <i>Q</i>      | Oficiales de Migración  | Oficiales             | Como interactúan con el nuevo sistema de migración y como se ven afectados. | <p>Enviar Boletines, correos publicitarios y prensa.</p> <p>Realizar campañas de capacitación y concientización.</p> <p>Entregar manuales de operación.</p>  |
| <i>R</i>      | Usuarios                | Viajeros              | Cuál es el nuevo procedimiento para realizar el paso migratorio.            | Informar mediante estrategias de marketing el nuevo sistema de migración.  |

Fuente: Creación del Autor.

Para ver en detalle los interesados y su clasificación ver el anexo 6.9 “Plan de gestión de interesados”

### 3.3. Plan de Gestión del Proyecto

Para el proyecto de automatización del paso migratorio por el aeropuerto el dorado de Bogotá se ha definido el plan de gestión del que está compuesto por:

Líneas base:

- Línea base de alcance del proyecto: Alcance definido para el proyecto
- Línea base de cronograma: Programación definida para el proyecto
- Línea base de costo: Costos definidos para el proyecto

**Planes de gestión:**

Tabla con formato

- Plan de Gestión de Alcance: Determina como es definido, desarrollado y controlado el alcance del proyecto. (ver Anexo A).
- Plan de Gestión de Cronograma: Determina como es definido, desarrollado y controlado el cronograma del proyecto. (ver Anexo B).
- Plan de Gestión de Costos: Determina como es definido, desarrollado y controlado los costos del proyecto. (ver Anexo C).
- Plan de Gestión de Calidad: Determina como son definidos, desarrollados y controlados los criterios de calidad del proyecto. (ver Anexo D).
- Plan de Gestión de Recursos Humanos: Determina como es definido, desarrollado y controlado los recursos humanos del proyecto. (ver Anexo E).
- Plan de Gestión Comunicaciones: Determina como son definidas, desarrolladas y controladas las comunicaciones del proyecto. (ver Anexo F).
- Plan de Gestión de Riesgos: Determina como es definido, desarrollado y controlado los riesgos del proyecto. (ver Anexo G).
- Plan de Gestión de Adquisiciones: Determina como son definidas, desarrolladas y controladas las adquisiciones del proyecto. (ver Anexo H).
- Plan de Gestión de Interesados: Determina como son identificados, clasificados y controlados los Interesados del proyecto. (ver Anexo I).

#### 4. Conclusiones y Recomendaciones

Como resultado de las evaluaciones realizadas se puede concluir que la aplicación del proyecto presenta los siguientes beneficios:

**Comentario [LV18]:** Reforzar en forma mas contundente las conclusiones con los resultados de la evaluación de Beneficio/Costo, los ordenes de magnitud de los beneficios encontrados y los resultados de sensibilidad.

**Comentario [P19]:** Se definen las conclusiones en los diferentes beneficios del proyecto.

### **Tiempo**

El proyecto beneficia a las de 8 millones de viajeros por cada año optimizando el tiempo de paso migratorio en un 75%. Adicionalmente al transitar más rápido por el área se puede atender una mayor cantidad ampliando la capacidad del proceso garantizando que el paso migratorio atenderá rápidamente la capacidad máxima del aeropuerto el dorado y no será un embudo en el flujo de embarque y desembarque.

### **Seguridad**

El paso migratorio automático incluye nuevas tecnologías biométricas y de seguridad que limitan la intervención humana a solo los casos dudosos (en los cuales se encuentra un error en la lectura de documentos o no se aprueba el control biométrico facial o dactilar). Deja evidencia de todas las transacciones hechas y su resultado para que puedan ser revisadas posteriormente. El software permite la comunicación entre autoridades para búsqueda de antecedentes y alertas de cada viajero. Por todo lo anterior el sistema elimina el riesgo por corrupción de los oficiales, garantiza con un 100% de efectividad que la persona que hace el paso migratorio es la dueña del pasaporte y deje evidencia de todos los eventos del sistema.

### **Recursos Humanos**

El sistema pasa de necesitar 360 personas a 152 lo que significa una reducción del 58% del recurso humano del proceso lo que significa bajar de \$ 11.083.301.280 a \$ 5.468.076.096 lo que significa un ahorro anual de \$ 6.403.685.184 millones de pesos colombianos.

### **Costos**

El beneficio del proyecto se ve reflejado en el ahorro anual en el costo de la operación. El ahorro promedio anual se ve reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 26. Conclusión de ahorro en costo de operación.

| Operación            | Costo      |                      |
|----------------------|------------|----------------------|
| Operación actual     | \$         | 11.083.301.280       |
| Operación automática | \$         | 5.468.076.096        |
| <b>Ahorro anual</b>  | <b>-\$</b> | <b>5.615.225.184</b> |

Fuente: Creación del Autor.

Tomando en cuenta los 5 años de operación del proyecto el benéfico total del proyecto se estima en \$ 28.073.768.784 millones de pesos.

### **Imagen**

La implementación de este proyecto de automatización para migración Colombia generara una imagen de seguridad y modernización de la organización, aumentara la satisfacción y confianza de los usuarios. Finalmente mejorará la imagen internacional y abrirá las puertas a colaboraciones e intercambio de información con entidades internacionales y otros países eliminando visados y gestionando información anticipada de pasajeros (API).

Como resultado del análisis realizado, definiendo las líneas base y haciendo las simulaciones de costo, se concluye que el proyecto es factible y no solo cumplirá con los objetivos de disminuir los tiempos de paso y el mejoramiento de la seguridad. También representa un mejoramiento importante en los costos de operación del proceso.

Se recomienda hacer todas las compras internacionales con celeridad y controlar la variación de TRM de cerca ya que es un riesgo que puede impactar fuertemente al proyecto.

Se debe hacer la ejecución total del presupuesto del proyecto de acuerdo a la asignación entregada. Cualquier modificación a este presupuesto debe ser claramente argumentado y será investigado por los entes de control.

## 5. Referencias

Cancillería. (05 de 03 de 2017). *Cancilleria.gov.co*. Recuperado el 05 de 03 de 2017, de <http://www.cancilleria.gov.co/colombia/migracion/historia>

Diario Portafolio. (18 de 12 de 2016). *Portafolio*. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de

[www.portafolio.co](http://www.portafolio.co)

Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. (05 de 03 de 2017). *uam.edu.co*. Obtenido

de <http://www.uam.edu.co/oldj/medellin/mensajes/item/819-capacitaci%C3%B3n-en-tramites-migratorios.html>

Google Maps. (22 de 09 de 2016). Google Maps. Obtenido de

<https://www.google.com.co/maps/place/Aeropuerto+Internacional+El+Dorado/@4.6939769,-74.1405011,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x8eea5954ef14af30!8m2!3d4.6983396!4d-74.1419602>

Migración Colombia. (03 de 2016). *migracioncolombia.gov.co*. Recuperado el 05 de 03 de 2017,

de

<http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional.pdf>

Migración Colombia. (06 de 2016). *migracioncolombia.gov.co*. Recuperado el 05 de 03 de 2017,

de

[http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/MANUAL%20DE%20CALIDAD%20UAEMC\\_v2.pdf](http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/MANUAL%20DE%20CALIDAD%20UAEMC_v2.pdf)

Migración Colombia. (18 de 01 de 2017). *Migración Colombia*. Recuperado el 19 de 01 de 2017,

de <http://migracioncolombia.gov.co>

Revista Semana. (03 de 08 de 2014). *Semana*. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de

[www.semana.com](http://www.semana.com)

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. (31 de 10 de 2011). *alcaldiabogota.gov.co*.

Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=44541>

Cancillería. (05 de 03 de 2017). *Cancilleria.gov.co*. Recuperado el 05 de 03 de 2017, de

<http://www.cancilleria.gov.co/colombia/migracion/historia>

Diario Portafolio. (18 de 12 de 2016). *Portafolio*. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de

[www.portafolio.co](http://www.portafolio.co)

Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. (05 de 03 de 2017). *uam.edu.co*. Obtenido

de <http://www.uam.edu.co/oldj/medellin/mensajes/item/819-capacitaci%C3%B3n-en-tramites-migratorios.html>

Google Maps. (22 de 09 de 2016). Google Maps. Obtenido de

<https://www.google.com.co/maps/place/Aeropuerto+Internacional+El+Dorado/@4.6939769,-74.1405011,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x8cca5954ef14af30!8m2!3d4.6983396!4d-74.1419602>

Migración Colombia. (03 de 2016). *migracioncolombia.gov.co*. Recuperado el 05 de 03 de 2017,

de

<http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional.pdf>

Migración Colombia. (06 de 2016). *migracioncolombia.gov.co*. Recuperado el 05 de 03 de 2017,

de

[http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/MANUAL%20DE%20CALIDAD%20UAEMC\\_v2.pdf](http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/MANUAL%20DE%20CALIDAD%20UAEMC_v2.pdf)

Migración Colombia. (18 de 01 de 2017). *Migración Colombia*. Recuperado el 19 de 01 de 2017,

de <http://migracioncolombia.gov.co>

Revista Semana. (03 de 08 de 2014). *Semana*. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de

[www.semana.com](http://www.semana.com)

~~Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. (31 de 10 de 2011). [alcaldiabogota.gov.co](http://www.alcaldiabogota.gov.co).~~

~~Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=44541>~~

## 6. Anexos

## 6.1. Anexo A. Plan de Gestión de Alcance

### a. Línea base de alcance

El alcance del proyecto es el diseño de una solución de paso migratorio automático en el aeropuerto el dorado de Bogotá para las zonas de emigración e inmigración cumpliendo con el análisis del proceso selección de la solución, adquisición, integración, importación, instalación, pruebas, capacitación y puesta en marcha. Esta solución cumple con los estándares internacionales en biometría facial y dactilar, así como la lectura de todos los pasaportes vigentes a nivel global y la normativa de ley colombiana para el paso migratorio.

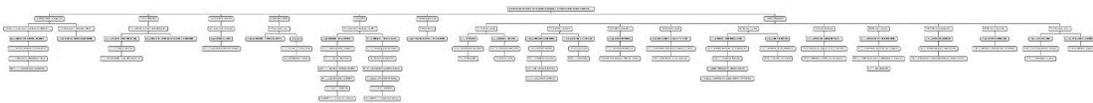
El alcance de este proyecto está limitado al aeropuerto el dorado de Bogotá y también incluye la finalización de todos los documentos, manuales y ayudas de formación para ser usados con la solución automática. La finalización del proyecto se producirá cuando el paquete de software y la documentación se ha ejecutado y la transición al grupo de fabricación de TSI para la producción con éxito.

El alcance del proyecto incluye la adecuación de obra civil, diseño de flujos e integración con bases de datos migratorias.

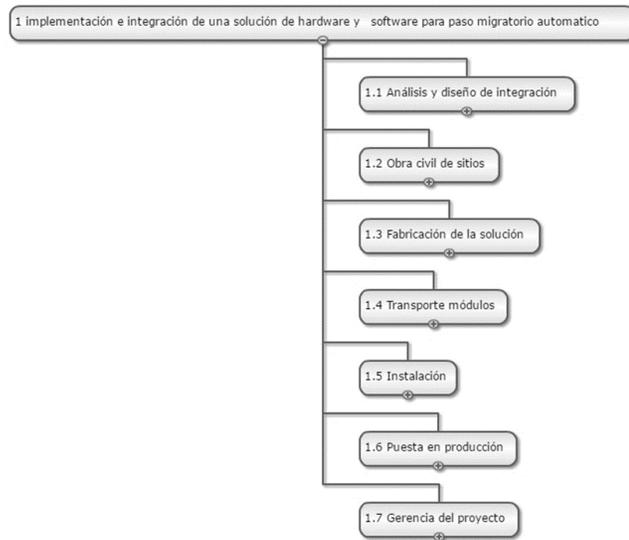
Finalmente, el alcance de tiempo del proyecto es de 1 año a partir de la firma del contrato.

- EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.

✓ WBS Desagregada



✓ Primer Nivel de WBS



www.wbstool.com

- Project Scope Statement (Acta de declaración del alcance).
- 80 quioscos para el Aeropuerto El Dorado de Bogotá.
- 12 puertas de paso.
- 14 puestos de Administración.
- Adecuación de 10 puestos de control manuales.
- Análisis y diseño de la solución de migración automática.
- Diseño de flujos.
- Configuración de controles.
- Integración con terceros sistemas.
- Construcción de Quioscos.
- Instalación en ubicación final.
- Tránsito de conocimiento para asegurar la correcta transición a los equipos de administración y operación de la solución.

- Soporte y garantía

- 

– Diccionario de la WBS

| Nivel         | Código | Tarea   | Descripción  | Entregables                         |
|---------------|--------|---|--|-------------------------------------|
| 1             | 1      | implementación e integración de una solución de hardware y software para paso migratorio automático | Objetivo del proyecto  | Documento                           |
| 1.1           | 2      | Análisis y diseño de integración  | Hacer las tareas para definir el trabajo a nivel de software a desarrollar   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.1.1         | 3      | Entrega de documento de integración al fabricante   | Envío de documento formalizado de las actividades de integración a realizar, web servicios, bases de datos, información, etc.                          | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.1.1.1       | 4      | Desarrollo de software y adaptación   | Tareas de fábrica de elaboración de los requisitos del documento generado en el punto 1.1.1  | software                            |
| 1.1.1.1.1     | 5      | Sistema de software y test de calidad   | Pruebas de fábrica sobre el software y su correcto funcionamiento para entrega final   | software                            |
| 1.1.1.1.1.1   | 6      | Pruebas de desarrollo con cliente   | Pruebas con el cliente sobre el software y su correcto funcionamiento para entrega final   | software                            |
| 1.1.1.1.1.1.1 | 7      | Implementación de desarrollo  | Puesta en producción del software para pruebas de campo  | software                            |
| 1.1.2         | 8      | Clarificación de dudas con el cliente   | Reunión de aclaración con el cliente para clarificar posibles dudas en los requisitos y entregables finales. Se debe generar acta de compromisos final | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.1.2.1       | 9      | Análisis de requerimientos técnicos   | Verificación de los requerimientos biométricos, de comunicaciones, eléctricos de diseño y hardware de la solución                                      | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.2           | 10     | Obra civil de sitios  | adecuación de los sitios para poder hacer la instalación de los elementos de hardware  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.2.1         | 11     | Verificación de sitios aeropuerto Bogotá  | visita a sitio para ver sus condiciones y detectar requerimientos, limitantes y actividades de trabajo   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.2.1.1       | 12     | Entrega de documentos del sitio   | documento de sitio de instalación y canales e cableado   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.2.1.1.1     | 13     | Diseño de obra civil  | construcción de los requisitos de cableados de datos y eléctrico de acuerdo a documento de sitio   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.2.1.1.1.1   | 14     | Contratación y ejecución de obra civil  | selección de proveedor autorizado por el aeropuerto para ejecutar obra civil   | contrato                            |

| Nivel             | Código | Tarea   | Descripción   | Entregables                         |
|-------------------|--------|---|---|-------------------------------------|
| 1.2.1.2           | 15     | Reunión de aprobación de reuniones con aeropuerto | Reunión para identificar permisos de acceso, horarios de trabajo y requisitos solicitados por el aeropuerto | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.3               | 16     | Fabricación de la solución                        | compra y fabricación del hardware   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.3.1             | 17     | Inspección de fabricación                         | Inspección en fábrica para verificar correcto estado del producto   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.3.1.1           | 18     | Pruebas de calidad                                | Revisión de cumplimiento de requisitos de los productos   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.3.1.1.1         | 19     | Aceptación de Hardware de módulos                 | certificación de viabilidad en la fabricación y generación de documento final de fabricación                | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.4               | 20     | Transporte módulos                                | Proceso de empaquetado, recogida, método de transporte, tráfico y nacionalización de equipos                | contrato                            |
| 1.4.1             | 21     | Selección de carriel                              | selección de contratista del proceso  | contrato                            |
| 1.4.1.1           | 22     | Empaquetado y preparación de envío                | Empaquetado de los equipos por el fabricante  | contrato                            |
| 1.4.1.2           | 23     | Envío   | recogida, ingreso a aeropuerto y transporte   | contrato                            |
| 1.4.1.2.1         | 24     | Proceso de nacionalización                        | proceso de Dian, pago de IVA, inspecciones  | contrato                            |
| 1.4.1.2.1.1       | 25     | Descarga de envío                                 | recogida de equipos en bodega   | contrato                            |
| 1.5               | 26     | Instalación                                       | proceso de implantar los equipos y el software en el aeropuerto   | equipos instalados                  |
| 1.5.1             | 27     | Validación de condiciones del sitio               | verificación de la correcta adecuación del cableado eléctrico y de datos                                    | equipos instalados                  |
| 1.5.1.1           | 28     | Instalación física Emigración                     | inicio de obras en sitio  | equipos instalados                  |
| 1.5.1.1.1         | 29     | Desempaquetado de equipos                         |   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.1.1.1       | 30     | Anclaje de módulos                                | perforaciones en sitio e instalación de base  | equipos instalados                  |
| 1.5.1.1.1.1.1     | 31     | Conexiones eléctricas y de datos                  | labores de los instaladores   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.1.1.1.1.1   | 32     | Instalación de esclusas                           | Proceso de cableado, instalación física   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.1.1.1.1.1.1 | 33     | Calibración                                       | labores de los instaladores   | equipos instalados                  |

| Nivel               | Código | Tarea                                  | Descripción   | Entregables                         |
|---------------------|--------|--|---|-------------------------------------|
| 1.5.1.1.1.1.1.1.1.1 | 34     | Pruebas de aceptación                  | Verificación de funcionalidad de los equipos                                      | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2             | 35     | Instalación física inmigración         |   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2.1           | 36     | Desempaquetado de equipos              |   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2.1.1         | 37     | Anclaje de módulos                     | perforaciones en sitio e instalación de base                                      | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2.1.1.1       | 38     | Conexiones eléctricas y de datos       | labores de los instaladores   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2.1.1.1.1     | 39     | Instalación de esclusas                | inicio de obras en sitio  | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2.1.1.1.1.1   | 40     | Calibración                            | labores de los instaladores   | equipos instalados                  |
| 1.5.1.2.1.1.1.1.1.1 | 41     | Pruebas de aceptación                  | Verificación de funcionalidad de los equipos                                      | equipos instalados                  |
| 1.6                 | 42     | Puesta en producción                   | Salida a producción controlada de la solución de hardware y software              | equipos instalados                  |
| 1.6.1               | 43     | Capacitación                           | capacitación a operadores   | Acta de capacitación                |
| 1.6.1.1             | 44     | Activación de software sistema central | Salida a producción final   | equipos instalados                  |
| 1.7                 | 45     | Gerencia del proyecto                  | Actividades del director de proyecto para garantizar el cumplimiento de objetivos | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1               | 46     | Gestión del cambio                     | Proceso de evaluación y autorización de cambios en el proyecto                    | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1.1             | 47     | Imprevistos                            | manejo de eventos no esperados en la ejecución                                    | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1.1.1           | 48     | Comunicación con comité                | forma en la cual se hace la comunicación de eventos a los comités                 | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1.1.1.1         | 49     | Aprobación                             | Proceso de formalización de aprobación de una solicitud                           | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1.2             | 50     | Solicitudes del cliente                | Proceso por el cual se hace solicitud por parte de clientes                       | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1.2.1           | 51     | Comunicación con comité                | forma en la cual se hace la comunicación de eventos a los comités                 | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.1.2.1.1         | 52     | Aprobación                             | Proceso de formalización de aprobación de una solicitud                           | Documento de acuerdo (acta alcance) |

| <b>Nivel</b>           | <b>Código</b> | <b>Tarea</b>                          | <b>Descripción</b>  | <b>Entregables</b>                  |
|------------------------|---------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>1.7.2</b>           | 53            | Gestión de cronograma                 | Proceso para hacer la administración del cronograma   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.1</b>         | 54            | Construcción del cronograma           |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.1.1</b>       | 55            | Definición de tareas                  |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.1.1.1</b>     | 56            | Definición de duración                |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.1.1.1.1</b>   | 57            | Definición de línea base              |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.1.1.1.1.1</b> | 58            | Definición de recursos                | Proceso por el cual se definen los recursos necesarios del proyecto   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.2</b>         | 59            | Seguimiento de cronograma             | Proceso para controlar el programa del proyecto   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.2.1</b>       | 60            | Actualización                         |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.2.2.1.1</b>     | 61            | Comunicación                          |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.3</b>           | 62            | Gestión de proveedores                |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.3.1</b>         | 63            | Estudios de mercado                   | verificación en el mercado de diferentes opciones y proveedores   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.3.1.1</b>       | 64            | Elaboración de contratos              |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.3.1.1.1</b>     | 65            | Seguimiento de objeto del contrato    | tareas de verificación de cumplimiento de los requisitos  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.4</b>           | 66            | Gestión de calidad                    | preside verificación de la correcta ejecución del proyecto de acuerdo los requisitos del sponsor y el cliente | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.4.1</b>         | 67            | Plan de gestión de HW, SW y servicios | Plan de manejo de recursos del proyecto   | Documento de acuerdo (acta alcance) |

| <b>Nivel</b>    | <b>Código</b> | <b>Tarea</b>                                    | <b>Descripción</b>   | <b>Entregables</b>                  |
|-----------------|---------------|---|--|-------------------------------------|
| 1.7.4.1.1       | 68            | Definición de indicadores y métricas de calidad | definición de las herramientas de medición   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.4.1.1.1     | 69            | Seguimiento al plan de gestión                  |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5           | 70            | Gestión de costos                               | plan de control de los costos del proyecto   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.1         | 71            | Tabla de costes presupuestados                  |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.1.1       | 72            | Definición de fuentes de financiamiento         |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.1.1.1     | 73            | Aprobación financiera                           |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.1.1.1.1   | 74            | Definición de estados financieros               |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.1.1.1.1.1 | 75            | Seguimiento a costes, margen y flujo de caja    |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.2         | 76            | Gestión de compras                              | Proceso de gestión de compras nacionales e internacionales   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.2.1       | 77            | Aprobación del plan de compras                  |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.5.2.1.1     | 78            | Ejecución de compras                            |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.6           | 79            | Gestión de Alcance                              | pal de gestión del alcance del proyecto para garantizar su cumplimiento y que no se presente su corrupción | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.6.1         | 80            | Definición de alcance del proyecto              |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.6.1.1       | 81            | Definición de objetivos y plan de ejecución     |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.6.1.1.1     | 82            | Definición de EDT e Hitos del proyecto          |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |

| <b>Nivel</b>         | <b>Código</b> | <b>Tarea</b>                                       | <b>Descripción</b>  | <b>Entregables</b>                  |
|----------------------|---------------|--|---|-------------------------------------|
| <b>1.7.7</b>         | 83            | Gestión de logística                               | Gestión de las actividades de transporte e instalación              | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.7.1</b>       | 84            | Definición de método de transporte                 |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.7.1.1</b>     | 85            | Definición de clasificación de transporte          |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.7.1.1.1</b>   | 86            | Definición de métodos de bodegaje y transporte     |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.7.1.1.1.1</b> | 87            | Seguimiento  |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.8</b>         | 88            | Gestión de comunicaciones                          | Mecanismos de comunicación con cada uno de los interesados          | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.8.1</b>       | 89            | Definición de interesados                          |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.8.1.1</b>     | 90            | Definición de plan de comunicación                 |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.8.1.1.1</b>   | 91            | Seguimiento y cumplimiento de plan de comunicación |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.9</b>         | 92            | Gestión de interesados                             | forma de manejar a casa uno de los interesados del proyecto         | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.9.1</b>       | 93            | Definición de interesados                          |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.9.1.1</b>     | 94            | Definición de comunicaciones por niveles           |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.10</b>        | 95            | Gestión de riesgos                                 | Sistema de identificación y tratamiento de los riesgos del proyecto | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.10.1</b>      | 96            | Análisis de riesgos                                |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| <b>1.7.10.1.1</b>    | 97            | Plan de tratamiento de riesgos                     |   | Documento de acuerdo (acta alcance) |

| Nivel        | Código | Tarea                         | Descripción  | Entregables                         |
|--------------|--------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1.7.10.1.1.1 | 98     | Seguimiento a riesgos         |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.10.2     | 99     | Plan de gestión de incidentes | plan para manejar riesgos en caso de su ocurrencia | Documento de acuerdo (acta alcance) |
| 1.7.10.2.1   | 100    | Activación del plan           |  | Documento de acuerdo (acta alcance) |

Fuente: Creación del Autor.

– Matriz de trazabilidad de requisitos

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN   | ESTADO DE INICIACIÓN            | PROPIETARIO | APRIETA                  | FUENTE   | PRIOIDAD | VERSIÓN | ESTADO ACTUAL (E/C/A, N/A, B, AP) | FECHA DE COMIENZO | NIVEL DE DETALLE (A, B, M) | GRADO DE COMPLETUD (A, B, M) | CENTRO DE RESPONSABILIDAD (M, S) | NECESIDAD, OPORTUNIDAD, INTERÉS, RIESGO DEL REQUISITO | OBJETIVO DEL PROYECTO  | ALCANCE DEL PROYECTO (ENTREGABLES, BMS) | INDICADOR DEL PRODUCTO | DESEMPEÑO DEL PRODUCTO  | ESTRATEGIA DE PRUEBA   | SECUNARIO DE PRUEBA | REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL |                       |
|--------|---|---------------------------------|-------------|--------------------------|----------|----------|---------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|------------------------|---|------------------------|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| REQ    | Realizar la activación del Proyecto de fase en el estándar PMB. Una aplicación debe implementarse con la dirección de investigación del cliente | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | M                          | A                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía acorde PMB   | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realizar la instalación física en las áreas   | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | A                          | A                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realizar de solución técnica (Software, Hardware)   | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | A                          | A                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realizar la implementación de los equipos de hardware   | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | M                 | A                          | A                            | Aprobación H2A general           | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Cumplimiento de la normativa operativa y de seguridad de aeropuerto   | Consultoría                     | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | M                 | M                          | M                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción de operador                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Cumplimiento de las regulaciones financieras y de ley   | Situación del cliente "Control" | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | M                          | M                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción de regulación                            | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realización de los permisos para el control migratorio en Colombia  | Situación del cliente "Control" | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | B                          | B                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | El tiempo del proceso debe ser en total menor a 30 minutos  | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | B                          | B                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción de usuario final                         | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Cumplir con estándares biométricos (CAD, etc)   | Situación del cliente "Control" | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | B                          | B                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Se realiza verificación de fase y estado del flujo de trabajo | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realizar plan de capacitación para la nueva solución  | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | Medio    | 1.0      | AC      | -                                 | M                 | B                          | B                            | Aprobación H2A general           | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía acorde PMB   | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realización de plan de capacitación   | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | Medio    | 1.0      | AC      | -                                 | M                 | B                          | B                            | Aprobación H2A general           | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía acorde PMB   | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Aprobación de cierre de aprobación del proyecto   | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | NA                         | NA                           | Aprobación H2A final             | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía acorde PMB   | Pruebas en sitio con lista de ambiente controlado, pruebas de aceptación | NA                  | NA                          | Requisito del cliente |
| REQ    | Aprobación del proyecto en temporadas bajas   | Situación del cliente "Control" | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | M                 | NA                         | NA                           | Aprobación H2A general           | Satisfacción de usuario final                         | Compartes del proyecto | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía de fase y estado del flujo de trabajo              | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realizar validación técnica del proyecto  | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | NA                         | NA                           | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía de fase y estado del flujo de trabajo              | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Realizar validación de calidad de documentación para el proyecto  | Situación del cliente "S"       | Consultoría | Requisito de consultoría | May Alta | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | NA                         | NA                           | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Alcance del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía de fase y estado del flujo de trabajo              | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |
| REQ    | Aprobación de revisión de seguimiento periódico para verificar avance del proyecto  | Situación del cliente "Control" | Consultoría | Requisito de consultoría | Alta     | 1.0      | AC      | -                                 | A                 | B                          | B                            | Aprobación del plan de proyecto  | Satisfacción del cliente                              | Calidad del proyecto   | -                                       | Gerente PMB            | Ortografía acorde PMB   | NA   | NA                  | Requisito del cliente       |                       |

Fuente: Creación del Autor.

– Actas de cierre de proyecto o fase

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.2.4.3 del Decreto 1082 de 2015 y con los lineamientos impartidos por Colombia Compra Eficiente, se procede a realizar cierre del expediente del contrato No. \_\_\_\_\_ de 201\_\_\_\_, cuyo objeto es: "\_\_\_\_\_. En los siguientes términos:

|  |  |
|--|--|
| PLAZO DE EJECUCIÓN   |  |
| VALOR DEL CONTRATO   |  |
| FECHA DE TERMINACION   |  |
| ACTADE FINALIZACIÓN O TERMINACION  | SI _____ NO _____  |
| EL CONTRATO ESTA LIQUIDADADO   | SI _____ NO _____  |
| FECHA DE CUMPLIMIENTO AMPAROS DE GARANTIA Y OBLIGACIONES PENDIENTES      | Se debe incluir los amparos con las vigencias <i>(borrar nota)</i> |
| FECHA DE CIERRE DE EXPEDIENTE  |  |
| SUPERVISOR Y/O INTERVENTOR   | Nombre:<br>C.C.:<br>Cargo:<br>Dependencia                          |
| Vº, Rº<br>SUBDIRECTOR/JEFE DE LA DEPENDENCIA QUE ORIGINÓ LA CONTRATACIÓN | Nombre:<br>C.C.:<br>Cargo:<br>Dependencia                          |
| Vº, Rº<br>JEFE DE LA OFICINA ASESORA JURIDICA                            | Nombre:<br>C.C.:<br>Cargo:<br>Dependencia                          |
| Vº, Rº<br>COORDINADOR GRUPO DE CONTRATOS                                 | Nombre:<br>C.C.:<br>Cargo:<br>Dependencia.                         |

Mediante la presente acta se deja constancia del cierre del expediente del contrato en mención, lo que significa ya se realizó la liquidación del mismo y que las garantías constituidas a favor de Migración Colombia finalizaron su cobertura.

Firmada la presente acta, se archiva el expediente.

Nombre  
C.C. No.  
Cargo (Supervisor / Interventor / Jefe de la Dependencia de la necesidad)

Fuente: Creación del Autor.

## 6.2. Anexo B. Plan de Gestión del Cronograma

### a. Listado de actividades

| EDT           | Nombre de tarea                                      | Duración        | Comienzo           | Fin                 |
|---------------|--|-----------------|--------------------|---------------------|
| <b>11</b>     | <b>Proyecto migración automática</b>                 | <b>230 días</b> | <b>lun 5/02/18</b> | <b>vie 21/12/18</b> |
| <b>11.5</b>   | Inicio del proyecto (kick off)                       | 0 días          | lun 5/02/18        | lun 5/02/18         |
| <b>11.2</b>   | <b>Diseño e Ingeniería</b>                           | <b>96 días</b>  | <b>lun 5/02/18</b> | <b>lun 18/06/18</b> |
| <b>11.2.1</b> | Especificaciones de requerimiento del sistema        | 1 día           | lun 5/02/18        | lun 5/02/18         |
| <b>11.2.2</b> | Revisión y aceptación de requerimientos              | 5 días          | mar 6/02/18        | lun 12/02/18        |
| <b>11.2.7</b> | aprobación de requerimientos e integración           | 0 días          | lun 5/02/18        | lun 5/02/18         |
| <b>11.2.3</b> | Selección de proveedor                               | 15 días         | mar 13/02/18       | lun 5/03/18         |
| <b>11.2.4</b> | Contrato Adquisición de hardware, software y pólizas | 10 días         | mar 6/03/18        | lun 19/03/18        |
| <b>11.2.5</b> | Adecuación e integración de software                 | 60 días         | mar 20/03/18       | lun 11/06/18        |
| <b>11.2.6</b> | sistema de software y test de calidad                | 5 días          | mar 12/06/18       | lun 18/06/18        |
| <b>11.2.9</b> | Campaña de concientización a oficiales               | 10 días         | lun 5/02/18        | vie 16/02/18        |
| <b>11.2.8</b> | Permiso de trabajo aeropuerto                        | 0 días          | lun 5/02/18        | lun 5/02/18         |
| <b>11.3</b>   | <b>Adecuación de sitio</b>                           | <b>42 días</b>  | <b>lun 5/02/18</b> | <b>mar 3/04/18</b>  |
|               | Selección de proveedor                               | 5 días          | lun 5/02/18        | vie 9/02/18         |
|               | Contrato con contratista y pólizas                   | 1 día           | lun 12/02/18       | lun 12/02/18        |

| EDT         | Nombre de tarea  | Duración        | Comienzo            | Fin                 |
|-------------|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| 11.3.1      | definición de sitio de instalación y mapa de cableado Emigración | 10 días         | mar 6/02/18         | lun 19/02/18        |
| 11.3.2      | cerramiento del área Emigración                                  | 5 días          | mar 20/02/18        | lun 26/02/18        |
| 11.3.3      | Ducteria y Perforaciones de paso de cableado Emigración          | 15 días         | mar 27/02/18        | lun 19/03/18        |
| 11.3.6      | Cerramiento del área inmigración                                 | 5 días          | mar 20/02/18        | lun 26/02/18        |
| 11.3.7      | Ducteria y Perforaciones de paso de cableado inmigración         | 15 días         | mar 27/02/18        | lun 19/03/18        |
| 11.3.4      | cableado de datos Emigración                                     | 5 días          | mar 20/03/18        | lun 26/03/18        |
| 11.3.5      | cableado eléctrico Emigración                                    | 5 días          | mar 27/03/18        | lun 2/04/18         |
| 11.3.9      | cableado de datos Inmigración                                    | 5 días          | mar 20/03/18        | lun 26/03/18        |
| 11.3.8      | cableado eléctrico Inmigración                                   | 5 días          | mar 27/03/18        | lun 2/04/18         |
| 11.3.10     | Salida de residuos   | 1 día           | mar 3/04/18         | mar 3/04/18         |
| 11.3.11     | Instalación y configuración de servidores                        | 5 días          | mar 27/03/18        | lun 2/04/18         |
| 11.4        | <b>Hardware</b>  | <b>43 días</b>  | <b>mar 20/03/18</b> | <b>jue 17/05/18</b> |
| 11.4.1      | <b>Fabricación hardware</b>                                      | <b>25 días</b>  | <b>mar 20/03/18</b> | <b>lun 23/04/18</b> |
| 11.4.1.1    | Inspección de Fabricación de esclusas y módulos                  | 15 días         | mar 20/03/18        | lun 9/04/18         |
| 11.4.1.4    | Pruebas de calidad Emigración                                    | 5 días          | mar 17/04/18        | lun 23/04/18        |
| 11.4.1.14   | Pruebas de Calidad Inmigración                                   | 5 días          | mar 17/04/18        | lun 23/04/18        |
| 11.4.1.13   | Terminación de la fabricación Emigración                         | 0 días          | lun 23/04/18        | lun 23/04/18        |
| 11.4.1.15   | Terminación de la fabricación Inmigración                        | 0 días          | lun 23/04/18        | lun 23/04/18        |
| 11.4.6      | <b>Envío hardware Emigración</b>                                 | <b>18 días</b>  | <b>mar 24/04/18</b> | <b>jue 17/05/18</b> |
| 11.4.6.6    | Empaquetado y preparación de envío                               | 4 días          | mar 24/04/18        | vie 27/04/18        |
| 11.4.6.7    | envió a Bogotá   | 10 días         | lun 30/04/18        | vie 11/05/18        |
| 11.4.6.8    | Descarga del envío en el aeropuerto de Bogotá                    | 3 días          | lun 14/05/18        | mie 16/05/18        |
| 11.4.6.9    | Envío de equipos completo  | 0 días          | mie 16/05/18        | mie 16/05/18        |
| 11.4.6.10   | Bodegaje   | 1 día           | jue 17/05/18        | jue 17/05/18        |
| 11.9        | <b>instalación y configuración Emigración</b>                    | <b>184 días</b> | <b>lun 2/04/18</b>  | <b>vie 14/12/18</b> |
| 11.9.3      | <b>Instalación Emigración</b>                                    | <b>180 días</b> | <b>lun 2/04/18</b>  | <b>lun 10/12/18</b> |
| 11.9.3.5    | <b>instalación Física A</b>                                      | <b>69 días</b>  | <b>lun 2/04/18</b>  | <b>vie 6/07/18</b>  |
| 11.9.3.5.19 | Adecuación de sitio completa                                     | 0 días          | lun 2/04/18         | lun 2/04/18         |
| 11.9.3.5.20 | Desempaquetado de equipos  | 2 días          | jue 17/05/18        | vie 18/05/18        |
| 11.9.3.5.21 | Salida de residuos   | 1 día           | lun 21/05/18        | lun 21/05/18        |
| 11.9.3.5.22 | Anclaje  | 4 días          | lun 21/05/18        | jue 24/05/18        |
| 11.9.3.5.23 | Conexiones eléctricas  | 4 días          | vie 25/05/18        | mie 30/05/18        |
| 11.9.3.5.24 | Conexión de cableado de datos                                    | 4 días          | jue 31/05/18        | mar 5/06/18         |
| 11.9.3.5.25 | instalación  | 20 días         | mie 6/06/18         | mar 3/07/18         |
| 11.9.3.5.26 | Calibración  | 1 día           | mie 4/07/18         | mie 4/07/18         |
| 11.9.3.5.27 | Pruebas  | 2 días          | jue 5/07/18         | vie 6/07/18         |
| 11.9.3.6    | <b>Emplazamiento y puesta en marcha A</b>                        | <b>3 días</b>   | <b>mie 4/07/18</b>  | <b>vie 6/07/18</b>  |
| 11.9.3.6.13 | instalación de computadores y configuración                      | 1 día           | mie 4/07/18         | mie 4/07/18         |
| 11.9.3.6.14 | Instalación de software y configuración                          | 1 día           | jue 5/07/18         | jue 5/07/18         |
| 11.9.3.6.15 | Integración con servicios de aplicaciones de migración           | 1 día           | vie 6/07/18         | vie 6/07/18         |
| 11.9.3.6.16 | Instalación e integración emigración completa                    | 0 días          | vie 6/07/18         | vie 6/07/18         |
| 11.9.3.7    | <b>instalación Física B</b>                                      | <b>37 días</b>  | <b>vie 6/07/18</b>  | <b>mar 28/08/18</b> |
| 11.9.3.7.37 | Adecuación de sitio completa                                     | 0 días          | vie 6/07/18         | vie 6/07/18         |
| 11.9.3.7.38 | Desempaquetado de equipos  | 2 días          | lun 9/07/18         | mar 10/07/18        |
| 11.9.3.7.39 | Salida de residuos   | 1 día           | mie 11/07/18        | mie 11/07/18        |
| 11.9.3.7.40 | Anclaje  | 4 días          | mie 11/07/18        | lun 16/07/18        |
| 11.9.3.7.41 | Conexiones eléctricas  | 4 días          | mar 17/07/18        | vie 20/07/18        |
| 11.9.3.7.42 | Conexión de cableado de datos                                    | 4 días          | lun 23/07/18        | jue 26/07/18        |
| 11.9.3.7.43 | instalación  | 20 días         | vie 27/07/18        | jue 23/08/18        |
| 11.9.3.7.44 | Calibración  | 1 día           | vie 24/08/18        | vie 24/08/18        |

| EDT              | Nombre de tarea  | Duración        | Comienzo            | Fin                 |
|------------------|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| 11.9.3.7.45      | Pruebas  | 2 días          | lun 27/08/18        | mar 28/08/18        |
| <b>11.9.3.8</b>  | <b>Emplazamiento y puesta en marcha B</b>              | <b>3 días</b>   | <b>vie 24/08/18</b> | <b>mar 28/08/18</b> |
| 11.9.3.8.23      | instalación de computadores y configuración            | 1 día           | vie 24/08/18        | vie 24/08/18        |
| 11.9.3.8.24      | Instalación de software y configuración                | 1 día           | lun 27/08/18        | lun 27/08/18        |
| 11.9.3.8.25      | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | mar 28/08/18        | mar 28/08/18        |
| 11.9.3.8.26      | Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | mar 28/08/18        | mar 28/08/18        |
| <b>11.9.3.9</b>  | <b>instalación Física C</b>                            | <b>37 días</b>  | <b>mar 28/08/18</b> | <b>jue 18/10/18</b> |
| 11.9.3.9.55      | Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | mar 28/08/18        | mar 28/08/18        |
| 11.9.3.9.56      | Desempaqueado de equipos                               | 2 días          | mie 29/08/18        | jue 30/08/18        |
| 11.9.3.9.57      | Salida de residuos                                     | 1 día           | vie 31/08/18        | vie 31/08/18        |
| 11.9.3.9.58      | Anclaje  | 4 días          | vie 31/08/18        | mie 5/09/18         |
| 11.9.3.9.59      | Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | jue 6/09/18         | mar 11/09/18        |
| 11.9.3.9.60      | Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | mie 12/09/18        | lun 17/09/18        |
| 11.9.3.9.61      | instalación  | 20 días         | mar 18/09/18        | lun 15/10/18        |
| 11.9.3.9.62      | Calibración  | 1 día           | mar 16/10/18        | mar 16/10/18        |
| 11.9.3.9.63      | Pruebas  | 2 días          | mie 17/10/18        | jue 18/10/18        |
| <b>11.9.3.10</b> | <b>Emplazamiento y puesta en marcha C</b>              | <b>3 días</b>   | <b>mar 16/10/18</b> | <b>jue 18/10/18</b> |
| 11.9.3.10.33     | instalación de computadores y configuración            | 1 día           | mar 16/10/18        | mar 16/10/18        |
| 11.9.3.10.34     | Instalación de software y configuración                | 1 día           | mie 17/10/18        | mie 17/10/18        |
| 11.9.3.10.35     | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | jue 18/10/18        | jue 18/10/18        |
| 11.9.3.10.36     | Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | jue 18/10/18        | jue 18/10/18        |
| <b>11.9.3.11</b> | <b>instalación Física D</b>                            | <b>37 días</b>  | <b>jue 18/10/18</b> | <b>lun 10/12/18</b> |
| 11.9.3.11.73     | Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | jue 18/10/18        | jue 18/10/18        |
| 11.9.3.11.74     | Desempaqueado de equipos                               | 2 días          | vie 19/10/18        | lun 22/10/18        |
| 11.9.3.11.75     | Salida de residuos                                     | 1 día           | mar 23/10/18        | mar 23/10/18        |
| 11.9.3.11.76     | Anclaje  | 4 días          | mar 23/10/18        | vie 26/10/18        |
| 11.9.3.11.77     | Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | lun 29/10/18        | jue 1/11/18         |
| 11.9.3.11.78     | Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | vie 2/11/18         | mie 7/11/18         |
| 11.9.3.11.79     | instalación  | 20 días         | jue 8/11/18         | mie 5/12/18         |
| 11.9.3.11.80     | Calibración  | 1 día           | jue 6/12/18         | jue 6/12/18         |
| 11.9.3.11.81     | Pruebas  | 2 días          | vie 7/12/18         | lun 10/12/18        |
| <b>11.9.3.12</b> | <b>Emplazamiento y puesta en marcha D</b>              | <b>3 días</b>   | <b>jue 6/12/18</b>  | <b>lun 10/12/18</b> |
| 11.9.3.12.33     | instalación de computadores y configuración            | 1 día           | jue 6/12/18         | jue 6/12/18         |
| 11.9.3.12.34     | Instalación de software y configuración                | 1 día           | vie 7/12/18         | vie 7/12/18         |
| 11.9.3.12.35     | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | lun 10/12/18        | lun 10/12/18        |
| 11.9.3.12.36     | Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | lun 10/12/18        | lun 10/12/18        |
| <b>11.9.4</b>    | <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>                | <b>4 días</b>   | <b>mar 11/12/18</b> | <b>vie 14/12/18</b> |
| 11.9.4.4         | Inspección final y aceptación Emigración               | 2 días          | mar 11/12/18        | mie 12/12/18        |
| 11.9.4.5         | Capacitación   | 2 días          | jue 13/12/18        | vie 14/12/18        |
| 11.9.4.6         | Inicio producción                                      | 0 días          | vie 14/12/18        | vie 14/12/18        |
| <b>11.9.5</b>    | <b>Envío hardware Inmigración</b>                      | <b>18 días</b>  | <b>mar 24/04/18</b> | <b>jue 17/05/18</b> |
| 11.9.5.7         | Empaqueado y preparación de envío                      | 4 días          | mar 24/04/18        | vie 27/04/18        |
| 11.9.5.8         | Entrega para envío a Bogotá                            | 10 días         | lun 30/04/18        | vie 11/05/18        |
| 11.9.5.9         | Descarga del envío en el aeropuerto de Bogotá          | 3 días          | lun 14/05/18        | mie 16/05/18        |
| 11.9.5.10        | Envío de equipos completo                              | 0 días          | mie 16/05/18        | mie 16/05/18        |
| 11.9.5.11        | Bodegaje   | 1 día           | jue 17/05/18        | jue 17/05/18        |
| <b>11.10</b>     | <b>instalación y configuración Inmigración</b>         | <b>189 días</b> | <b>lun 2/04/18</b>  | <b>vie 21/12/18</b> |
| <b>11.10.3</b>   | <b>Instalación Inmigración</b>                         | <b>185 días</b> | <b>lun 2/04/18</b>  | <b>lun 17/12/18</b> |

| EDT               | Nombre de tarea  | Duración       | Comienzo            | Fin                 |
|-------------------|--|----------------|---------------------|---------------------|
| <b>11.10.3.5</b>  | <b>instalación Física A</b>                            | <b>68 días</b> | <b>lun 2/04/18</b>  | <b>jue 5/07/18</b>  |
| 11.10.3.5.20      | Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | lun 2/04/18         | lun 2/04/18         |
| 11.10.3.5.21      | Desempaqueado de equipos                               | 1 día          | jue 17/05/18        | jue 17/05/18        |
| 11.10.3.5.22      | Retiro de residuos                                     | 1 día          | vie 18/05/18        | vie 18/05/18        |
| 11.10.3.5.23      | Anclaje  | 4 días         | vie 18/05/18        | mie 23/05/18        |
| 11.10.3.5.24      | Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | jue 24/05/18        | mar 29/05/18        |
| 11.10.3.5.25      | Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | mie 30/05/18        | lun 4/06/18         |
| 11.10.3.5.26      | instalación  | 20 días        | mar 5/06/18         | lun 2/07/18         |
| 11.10.3.5.27      | Calibración  | 1 día          | mar 3/07/18         | mar 3/07/18         |
| 11.10.3.5.28      | Pruebas  | 2 días         | mie 4/07/18         | jue 5/07/18         |
| <b>11.10.3.6</b>  | <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  | <b>vie 6/07/18</b>  | <b>mar 10/07/18</b> |
| 11.10.3.6.13      | instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | vie 6/07/18         | vie 6/07/18         |
| 11.10.3.6.14      | Instalación de software y configuración                | 1 día          | lun 9/07/18         | lun 9/07/18         |
| 11.10.3.6.15      | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | mar 10/07/18        | mar 10/07/18        |
| 11.10.3.6.16      | Instalación e integración emigración completa          | 0 días         | mar 10/07/18        | mar 10/07/18        |
| <b>11.10.3.7</b>  | <b>instalación Física B</b>                            | <b>36 días</b> | <b>mar 10/07/18</b> | <b>mie 29/08/18</b> |
| 11.10.3.7.38      | Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | mar 10/07/18        | mar 10/07/18        |
| 11.10.3.7.39      | Desempaqueado de equipos                               | 1 día          | mie 11/07/18        | mie 11/07/18        |
| 11.10.3.7.40      | Retiro de residuos                                     | 1 día          | jue 12/07/18        | jue 12/07/18        |
| 11.10.3.7.41      | Anclaje  | 4 días         | jue 12/07/18        | mar 17/07/18        |
| 11.10.3.7.42      | Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | mie 18/07/18        | lun 23/07/18        |
| 11.10.3.7.43      | Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | mar 24/07/18        | vie 27/07/18        |
| 11.10.3.7.44      | instalación  | 20 días        | lun 30/07/18        | vie 24/08/18        |
| 11.10.3.7.45      | Calibración  | 1 día          | lun 27/08/18        | lun 27/08/18        |
| 11.10.3.7.46      | Pruebas  | 2 días         | mar 28/08/18        | mie 29/08/18        |
| <b>11.10.3.8</b>  | <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  | <b>jue 30/08/18</b> | <b>lun 3/09/18</b>  |
| 11.10.3.8.23      | instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | jue 30/08/18        | jue 30/08/18        |
| 11.10.3.8.24      | Instalación de software y configuración                | 1 día          | vie 31/08/18        | vie 31/08/18        |
| 11.10.3.8.25      | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | lun 3/09/18         | lun 3/09/18         |
| 11.10.3.8.26      | Instalación e integración emigración completa          | 0 días         | lun 3/09/18         | lun 3/09/18         |
| <b>11.10.3.9</b>  | <b>instalación Física C</b>                            | <b>36 días</b> | <b>mie 29/08/18</b> | <b>jue 18/10/18</b> |
| 11.10.3.9.56      | Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | mie 29/08/18        | mie 29/08/18        |
| 11.10.3.9.57      | Desempaqueado de equipos                               | 1 día          | jue 30/08/18        | jue 30/08/18        |
| 11.10.3.9.58      | Retiro de residuos                                     | 1 día          | vie 31/08/18        | vie 31/08/18        |
| 11.10.3.9.59      | Anclaje  | 4 días         | vie 31/08/18        | mie 5/09/18         |
| 11.10.3.9.60      | Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | jue 6/09/18         | mar 11/09/18        |
| 11.10.3.9.61      | Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | mie 12/09/18        | lun 17/09/18        |
| 11.10.3.9.62      | instalación  | 20 días        | mar 18/09/18        | lun 15/10/18        |
| 11.10.3.9.63      | Calibración  | 1 día          | mar 16/10/18        | mar 16/10/18        |
| 11.10.3.9.64      | Pruebas  | 2 días         | mie 17/10/18        | jue 18/10/18        |
| <b>11.10.3.10</b> | <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  | <b>vie 19/10/18</b> | <b>mar 23/10/18</b> |
| 11.10.3.10.33     | instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | vie 19/10/18        | vie 19/10/18        |
| 11.10.3.10.34     | Instalación de software y configuración                | 1 día          | lun 22/10/18        | lun 22/10/18        |
| 11.10.3.10.35     | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | mar 23/10/18        | mar 23/10/18        |
| 11.10.3.10.36     | Instalación e integración emigración completa          | 0 días         | mar 23/10/18        | mar 23/10/18        |
| <b>11.10.3.11</b> | <b>instalación Física D</b>                            | <b>36 días</b> | <b>mar 23/10/18</b> | <b>mie 12/12/18</b> |
| 11.10.3.11.74     | Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | mar 23/10/18        | mar 23/10/18        |
| 11.10.3.11.75     | Desempaqueado de equipos                               | 1 día          | mie 24/10/18        | mie 24/10/18        |
| 11.10.3.11.76     | Retiro de residuos                                     | 1 día          | jue 25/10/18        | jue 25/10/18        |
| 11.10.3.11.77     | Anclaje  | 4 días         | jue 25/10/18        | mar 30/10/18        |
| 11.10.3.11.78     | Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | mie 31/10/18        | lun 5/11/18         |

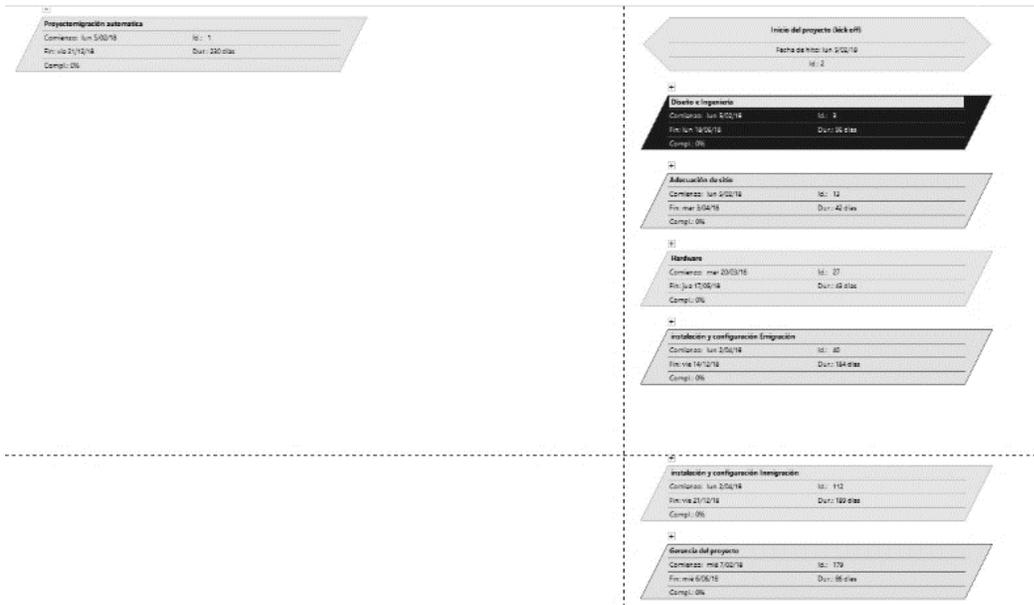
| EDT           | Nombre de tarea  | Duración          | Comienzo            | Fin                 |
|---------------|--|-------------------|---------------------|---------------------|
| 11.10.3.11.79 | Conexión de cableado de datos                          | 4 días            | mar 6/11/18         | vie 9/11/18         |
| 11.10.3.11.80 | instalación  | 20 días           | lun 12/11/18        | vie 7/12/18         |
| 11.10.3.11.81 | Calibración  | 1 día             | lun 10/12/18        | lun 10/12/18        |
| 11.10.3.11.82 | Pruebas  | 2 días            | mar 11/12/18        | mie 12/12/18        |
| 11.10.3.12    | <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>     | <b>jue 13/12/18</b> | <b>lun 17/12/18</b> |
| 11.10.3.12.33 | instalación de IT hardware, configuración              | 1 día             | jue 13/12/18        | jue 13/12/18        |
| 11.10.3.12.34 | Instalación de software y configuración                | 1 día             | vie 14/12/18        | vie 14/12/18        |
| 11.10.3.12.35 | Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día             | lun 17/12/18        | lun 17/12/18        |
| 11.10.3.12.36 | Instalación e integración emigración completa          | 0 días            | lun 17/12/18        | lun 17/12/18        |
| 11.10.7       | <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>                | <b>4 días</b>     | <b>mar 18/12/18</b> | <b>vie 21/12/18</b> |
| 11.10.7.6     | Inspección final y aceptación Emigración               | 2 días            | mar 18/12/18        | mie 19/12/18        |
| 11.10.7.7     | Capacitación   | 2 días            | jue 20/12/18        | vie 21/12/18        |
| 11.10.7.8     | Inicio producción                                      | 0 días            | vie 21/12/18        | vie 21/12/18        |
| 11.10.7.9     | Terminación del proyecto                               | 0 días            | vie 21/12/18        | vie 21/12/18        |
| 11.8          | <b>Gerencia del proyecto</b>                           | <b>86 días</b>    | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 6/06/18</b>  |
| 11.8.39       | <b>comité de gestión del cambio</b>                    | <b>86 días</b>    | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 6/06/18</b>  |
| 11.8.40       | <b>Reunión de seguimiento de cronograma</b>            | <b>0,13 días</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  |
| 11.8.41       | <b>reunión de seguimientos de compras y contratos</b>  | <b>85,25 días</b> | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 6/06/18</b>  |
| 11.8.42       | <b>reunión de gestión de costos</b>                    | <b>0,13 días</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  |
| 11.8.43       | <b>reunión de gestión del alcance</b>                  | <b>0,13 días</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  |
| 11.8.44       | <b>reunión de seguimiento de riesgos</b>               | <b>0,13 días</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  | <b>mie 7/02/18</b>  |
| 11.8.44.191   | reunión de seguimiento de riesgos 1                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.192   | reunión de seguimiento de riesgos 2                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.193   | reunión de seguimiento de riesgos 3                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.194   | reunión de seguimiento de riesgos 4                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.195   | reunión de seguimiento de riesgos 5                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.196   | reunión de seguimiento de riesgos 6                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.197   | reunión de seguimiento de riesgos 7                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.198   | reunión de seguimiento de riesgos 8                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.199   | reunión de seguimiento de riesgos 9                    | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.200   | reunión de seguimiento de riesgos 10                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.201   | reunión de seguimiento de riesgos 11                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.202   | reunión de seguimiento de riesgos 12                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.203   | reunión de seguimiento de riesgos 13                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.204   | reunión de seguimiento de riesgos 14                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.205   | reunión de seguimiento de riesgos 15                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.206   | reunión de seguimiento de riesgos 16                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.207   | reunión de seguimiento de riesgos 17                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.208   | reunión de seguimiento de riesgos 18                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.209   | reunión de seguimiento de riesgos 19                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.210   | reunión de seguimiento de riesgos 20                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.211   | reunión de seguimiento de riesgos 21                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.212   | reunión de seguimiento de riesgos 22                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.213   | reunión de seguimiento de riesgos 23                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.214   | reunión de seguimiento de riesgos 24                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.215   | reunión de seguimiento de riesgos 25                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.216   | reunión de seguimiento de riesgos 26                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.217   | reunión de seguimiento de riesgos 27                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.218   | reunión de seguimiento de riesgos 28                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.219   | reunión de seguimiento de riesgos 29                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.220   | reunión de seguimiento de riesgos 30                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.221   | reunión de seguimiento de riesgos 31                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.222   | reunión de seguimiento de riesgos 32                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.223   | reunión de seguimiento de riesgos 33                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.224   | reunión de seguimiento de riesgos 34                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |
| 11.8.44.225   | reunión de seguimiento de riesgos 35                   | 1 hora            | mie 7/02/18         | mie 7/02/18         |

| EDT         | Nombre de tarea                      | Duración | Comienzo    | Fin         |
|-------------|--------------------------------------|----------|-------------|-------------|
| 11.8.44.226 | reunión de seguimiento de riesgos 36 | 1 hora   | mie 7/02/18 | mie 7/02/18 |
| 11.8.44.227 | reunión de seguimiento de riesgos 37 | 1 hora   | mie 7/02/18 | mie 7/02/18 |
| 11.8.44.228 | reunión de seguimiento de riesgos 38 | 1 hora   | mie 7/02/18 | mie 7/02/18 |

Fuente: Creación del Autor.

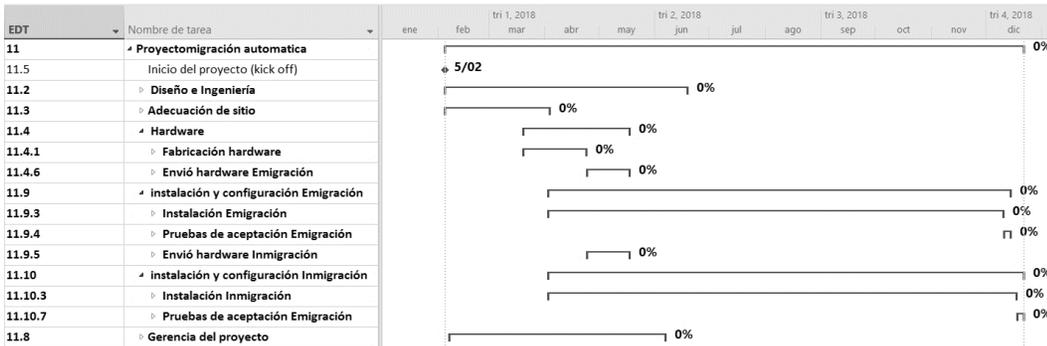
b. Línea base tiempo

- Diagrama de Red



Fuente: Creación del Autor.

- Cronograma



Fuente: Creación del Autor.

- Nivelación de recursos y uso de recursos

| Nombre del recurso             | Tipo     | Etiqueta de material | Iniciales | Grupo      | Tasa estándar | Costo/Us | Acumular  | Trabajo     | Costo           |
|--------------------------------|----------|----------------------|-----------|------------|---------------|----------|-----------|-------------|-----------------|
| Gerente de proyecto            | Trabajo  |                      | PM        |            | \$80.000/hora | \$0      | Prorrateo | 328 horas   | \$26.240.000    |
| Arquitecto                     | Trabajo  |                      | AR        |            | \$80.000/hora | \$0      | Prorrateo | 80 horas    | \$6.400.000     |
| Jefe de obra                   | Trabajo  |                      | JO        |            | \$60.000/hora | \$0      | Prorrateo | 0 horas     | \$0             |
| Equipo de adecuación           | Trabajo  |                      | EA        |            | \$50.000/hora | \$0      | Prorrateo | 480 horas   | \$24.000.000    |
| Equipo de instalación          | Trabajo  |                      | EI        |            | \$80.000/hora | \$0      | Prorrateo | 2.208 horas | \$176.640.000   |
| Equipo de desarrollo           | Trabajo  |                      | ED        |            | \$40.000/hora | \$0      | Prorrateo | 696 horas   | \$27.840.000    |
| Equipo de certificación        | Trabajo  |                      | EC        |            | \$40.000/hora | \$0      | Prorrateo | 272 horas   | \$10.880.000    |
| Herramientas                   | Trabajo  |                      | H         |            | \$30.000/día  | \$0      | Prorrateo | 1.984 horas | \$7.440.000     |
| Cerramiento                    | Material | Unidad               | C         | Adecuación | \$5.000.000   | \$0      | Prorrateo | 2 unidad    | \$10.000.000    |
| Módulos automáticos            | Material | Unidad               | MA        | Hardware   | \$50.000.000  | \$0      | Prorrateo | 80 unidad   | \$4.000.000.000 |
| Work Stations                  | Material | unidad               | WS        | Hardware   | \$2.000.000   | \$0      | Prorrateo | 16 unidad   | \$32.000.000    |
| Esclusa                        | Material | unidad               | E         | Hardware   | \$40.000.000  | \$0      | Prorrateo | 24 unidad   | \$960.000.000   |
| Cable de red                   | Material | Metro                | CR        | Adecuación | \$5.000       | \$0      | Prorrateo | 200 metro   | \$1.000.000     |
| Cable Eléctrico                | Material | Metro                | CE        | Adecuación | \$1.000       | \$0      | Prorrateo | 2 metro     | \$2.000         |
| tubo Ducteria                  | Material | unidad               | TD        | Adecuación | \$22.000      | \$0      | Prorrateo | 60 unidad   | \$1.320.000     |
| Cemento                        | Material | bulto                | CE        | Adecuación | \$45.000      | \$0      | Prorrateo | 4 bulto     | \$180.000       |
| Transporte equipos             | Costo    |                      | TR        |            |               |          | Prorrateo |             | \$100.000.000   |
| Nacionalización                | Costo    |                      | NA        |            |               |          | Prorrateo |             | \$0             |
| Equipo de fabricación          | Trabajo  |                      | EF        |            | \$80.000/hora | \$0      | Prorrateo | 120 horas   | \$9.600.000     |
| Contratista retiro de residuos | Trabajo  |                      | CRR       |            | \$500.000/día | \$0      | Prorrateo | 72 horas    | \$4.500.000     |
| Bodega                         | Costo    |                      | B         |            |               |          | Prorrateo |             | \$4.000.000     |
| Servidores                     | Material |                      | S         |            | \$12.500.000  | \$0      | Prorrateo | 4           | \$50.000.000    |
| Tarjetas y cables de red       | Material |                      | T         |            | \$4.800.000   | \$0      | Prorrateo | 4           | \$19.200.000    |
| Auditoria TI                   | Costo    |                      | A         |            |               |          | Prorrateo |             | \$9.000.000     |
| Auditoria de Código            | Costo    |                      | A         |            |               |          | Prorrateo |             | \$22.000.000    |

Fuente: Creación del Autor.

### 6.3. Anexo C. Plan de Gestión del Costo

– Línea base de costos

| Actividad  | Costo           |
|--|-----------------|
| TOTAL, COSTES  | - 5.509.882.000 |
| Especificaciones de requerimiento del sistema                    | - 320.000       |
| Revisión y aceptación de requerimientos                          | - 1.600.000     |
| Selección de proveedor   | - 9.600.000     |
| Contrato de adquisición de hw y sw                               | - 6.400.000     |
| Adecuación e integración de software                             | - 19.200.000    |
| sistema de software y test de calidad                            | - 23.600.000    |
| Campaña de concientización a oficiales                           | - 3.200.000     |
| Selección de proveedor   | - 3.200.000     |
| Contrato con contratista y pólizas                               | - 640.000       |
| Definición de sitio de instalación y mapa de cableado Emigración | - 6.400.000     |
| cerramiento del área Emigración                                  | - 7.150.000     |

| <b>Actividad</b>   | <b>Costo</b>    |
|--|-----------------|
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado Emigración  | - 7.200.000     |
| Cerramiento del área inmigración                         | - 7.150.000     |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado inmigración | - 7.200.000     |
| cableado de datos Emigración                             | - 2.650.000     |
| cableado eléctrico Emigración                            | - 2.151.000     |
| cableado de datos Inmigración                            | - 2.650.000     |
| cableado eléctrico Inmigración                           | - 2.151.000     |
| Salida de residuos                                       | - 500.000       |
| Instalación y configuración de servidores                | - 69.200.000    |
| Inspección de Fabricación de esclusas y módulos          | - 9.600.000     |
| Pruebas de calidad Emigración                            | - 3.200.000     |
| Pruebas de Calidad Inmigración                           | - 3.200.000     |
| envió a Bogotá   | - 50.000.000    |
| Bodegaje   | - 2.000.000     |
| Desempaquetado de equipos                                | - 5.360.000     |
| Salida de residuos                                       | - 2.000.000     |
| Anclaje  | - 10.720.000    |
| Conexiones eléctricas                                    | - 10.720.000    |
| Conexión de cableado de datos                            | - 10.720.000    |
| instalación  | - 2.533.600.000 |
| Calibración  | - 1.280.000     |
| Pruebas  | - 2.560.000     |
| instalación de computadores y configuración              | - 18.560.000    |
| Instalación de software y configuración                  | - 1.280.000     |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración   | - 1.280.000     |
| Inspección final y aceptación Emigración                 | - 5.140.000     |
| Capacitación   | - 640.000       |
| envió a Bogotá   | - 50.000.000    |
| Bodegaje   | - 2.000.000     |
| Desempaquetado de equipos                                | - 5.360.000     |
| Salida de residuos                                       | - 2.000.000     |
| Anclaje  | - 10.720.000    |
| Conexiones eléctricas                                    | - 10.720.000    |
| Conexión de cableado de datos                            | - 10.720.000    |
| instalación  | - 2.533.600.000 |
| Calibración  | - 1.280.000     |
| Pruebas  | - 2.560.000     |
| instalación de computadores y configuración              | - 18.560.000    |
| Instalación de software y configuración                  | - 1.280.000     |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración   | - 1.280.000     |
| Inspección final y aceptación Emigración                 | - 5.140.000     |
| Capacitación   | - 640.000       |

Fuente: Creación del Autor.

## – Presupuesto por actividades

| Nombre del recurso             | Trabajo     | Costo                   |
|--------------------------------|-------------|-------------------------|
| Gerente de proyecto            | 328 horas   | \$ 26.240.000           |
| Arquitecto                     | 80 horas    | \$ 6.400.000            |
| Equipo de adecuación           | 480 horas   | \$ 24.000.000           |
| Equipo de instalación          | 2.208 horas | \$ 176.640.000          |
| Equipo de desarrollo           | 696 horas   | \$ 27.840.000           |
| Equipo de certificación        | 272 horas   | \$ 10.880.000           |
| Herramientas                   | 1.984 horas | \$ 14.880.000           |
| Cerramiento                    | 2 unidad    | \$ 10.000.000           |
| Módulos automáticos            | 80 unidad   | \$ 4.000.000.000        |
| Work Stations                  | 16 unidad   | \$ 32.000.000           |
| Esclusa                        | 24 unidad   | \$ 960.000.000          |
| Cable de red                   | 200 metro   | \$ 1.000.000            |
| Cable Eléctrico                | 2 metro     | \$ 2.000                |
| tubo ducteria                  | 60 unidad   | \$ 1.320.000            |
| Cemento                        | 4 bulto     | \$ 180.000              |
| Transporte equipos             |             | \$ 100.000.000          |
| Equipo de fabricación          | 120 horas   | \$ 9.600.000            |
| Contratista retiro de residuos | 72 horas    | \$ 4.500.000            |
| Bodega                         |             | \$ 4.000.000            |
| Servidores                     | 4 unidad    | \$ 50.000.000           |
| Tarjetas y cables de red       | 4 unidad    | \$ 19.400.000           |
| Auditoria TI                   |             | \$ 9.000.000            |
| Auditoria de Código            |             | \$ 22.000.000           |
|                                |             | <b>\$ 5.509.882.000</b> |

## – Estructura de desagregación de recursos Res y Estructura de Desagregación de Costos CBS.

| Nombre de tarea                                      | Duración        | Costo                  |
|--|-----------------|------------------------|
| <b>Proyecto migración automática</b>                 | <b>230 días</b> | <b>\$5.509.882.000</b> |
| Inicio del proyecto (kick off)                       | 0 días          | \$0                    |
| <b>Diseño e Ingeniería</b>                           | <b>96 días</b>  | <b>\$63.920.000</b>    |
| Especificaciones de requerimiento del sistema        | 1 día           | \$320.000              |
| Revisión y aceptación de requerimientos              | 5 días          | \$1.600.000            |
| aprobación de requerimientos e integración           | 0 días          | \$0                    |
| Selección de proveedor                               | 15 días         | \$9.600.000            |
| Contrato Adquisición de hardware, software y pólizas | 10 días         | \$6.400.000            |
| Adecuación e integración de software                 | 60 días         | \$19.200.000           |
| sistema de software y test de calidad                | 5 días          | \$23.600.000           |
| Campaña de concientización a oficiales               | 10 días         | \$3.200.000            |
| Permiso de trabajo aeropuerto                        | 0 días          | \$0                    |

| Nombre de tarea  | Duración        | Costo                  |
|--|-----------------|------------------------|
| <b>Adecuación de sitio</b>                                       | <b>42 días</b>  | <b>\$118.242.000</b>   |
| Selección de proveedor   | 5 días          | \$3.200.000            |
| Contrato con contratista y pólizas                               | 1 día           | \$640.000              |
| definición de sitio de instalación y mapa de cableado Emigración | 10 días         | \$6.400.000            |
| cerramiento del área Emigración                                  | 5 días          | \$7.150.000            |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado Emigración          | 15 días         | \$7.200.000            |
| Cerramiento del área inmigración                                 | 5 días          | \$7.150.000            |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado inmigración         | 15 días         | \$7.200.000            |
| cableado de datos Emigración                                     | 5 días          | \$2.650.000            |
| cableado eléctrico Emigración                                    | 5 días          | \$2.151.000            |
| cableado de datos Inmigración                                    | 5 días          | \$2.650.000            |
| cableado eléctrico Inmigración                                   | 5 días          | \$2.151.000            |
| Salida de residuos   | 1 día           | \$500.000              |
| Instalación y configuración de servidores                        | 5 días          | \$69.200.000           |
| <b>Hardware</b>  | <b>43 días</b>  | <b>\$68.000.000</b>    |
| <b>Fabricación hardware</b>                                      | <b>25 días</b>  | <b>\$16.000.000</b>    |
| Inspección de Fabricación de esclusas y módulos                  | 15 días         | \$9.600.000            |
| Pruebas de calidad Emigración                                    | 5 días          | \$3.200.000            |
| Pruebas de Calidad Inmigración                                   | 5 días          | \$3.200.000            |
| Terminación de la fabricación Emigración                         | 0 días          | \$0                    |
| Terminación de la fabricación Inmigración                        | 0 días          | \$0                    |
| <b>Envío hardware Emigración</b>                                 | <b>18 días</b>  | <b>\$52.000.000</b>    |
| Empaquetado y preparación de envío                               | 4 días          | \$0                    |
| envío a Bogotá   | 10 días         | \$50.000.000           |
| Descarga del envío en el aeropuerto de Bogotá                    | 3 días          | \$0                    |
| Envío de equipos completo  | 0 días          | \$0                    |
| Bodegaje   | 1 día           | \$2.000.000            |
| <b>instalación y configuración Emigración</b>                    | <b>184 días</b> | <b>\$2.655.860.000</b> |
| <b>Instalación Emigración</b>                                    | <b>180 días</b> | <b>\$2.598.080.000</b> |
| <b>instalación Física A</b>                                      | <b>69 días</b>  | <b>\$644.240.000</b>   |
| Adecuación de sitio completa                                     | 0 días          | \$0                    |
| Desempaquetado de equipos  | 2 días          | \$1.340.000            |
| Salida de residuos   | 1 día           | \$500.000              |
| Anclaje  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexiones eléctricas  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexión de cableado de datos                                    | 4 días          | \$2.680.000            |
| instalación  | 20 días         | \$633.400.000          |
| Calibración  | 1 día           | \$320.000              |
| Pruebas  | 2 días          | \$640.000              |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha A</b>                        | <b>3 días</b>   | <b>\$5.280.000</b>     |
| instalación de computadores y configuración                      | 1 día           | \$4.640.000            |
| Instalación de software y configuración                          | 1 día           | \$320.000              |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración           | 1 día           | \$320.000              |
| Instalación e integración emigración completa                    | 0 días          | \$0                    |
| <b>instalación Física B</b>                                      | <b>37 días</b>  | <b>\$644.240.000</b>   |
| Adecuación de sitio completa                                     | 0 días          | \$0                    |
| Desempaquetado de equipos  | 2 días          | \$1.340.000            |
| Salida de residuos   | 1 día           | \$500.000              |
| Anclaje  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexiones eléctricas  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexión de cableado de datos                                    | 4 días          | \$2.680.000            |
| instalación  | 20 días         | \$633.400.000          |
| Calibración  | 1 día           | \$320.000              |
| Pruebas  | 2 días          | \$640.000              |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha B</b>                        | <b>3 días</b>   | <b>\$5.280.000</b>     |
| instalación de computadores y configuración                      | 1 día           | \$4.640.000            |
| Instalación de software y configuración                          | 1 día           | \$320.000              |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración           | 1 día           | \$320.000              |

| Nombre de tarea  | Duración        | Costo                  |
|--|-----------------|------------------------|
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | \$0                    |
| <b>instalación Física C</b>                            | <b>37 días</b>  | <b>\$644.240.000</b>   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | \$0                    |
| Desempaquetado de equipos                              | 2 días          | \$1.340.000            |
| Salida de residuos                                     | 1 día           | \$500.000              |
| Anclaje  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | \$2.680.000            |
| instalación  | 20 días         | \$633.400.000          |
| Calibración  | 1 día           | \$320.000              |
| Pruebas  | 2 días          | \$640.000              |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha C</b>              | <b>3 días</b>   | <b>\$5.280.000</b>     |
| instalación de computadores y configuración            | 1 día           | \$4.640.000            |
| Instalación de software y configuración                | 1 día           | \$320.000              |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | \$320.000              |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | \$0                    |
| <b>instalación Física D</b>                            | <b>37 días</b>  | <b>\$644.240.000</b>   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | \$0                    |
| Desempaquetado de equipos                              | 2 días          | \$1.340.000            |
| Salida de residuos                                     | 1 día           | \$500.000              |
| Anclaje  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | \$2.680.000            |
| instalación  | 20 días         | \$633.400.000          |
| Calibración  | 1 día           | \$320.000              |
| Pruebas  | 2 días          | \$640.000              |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha D</b>              | <b>3 días</b>   | <b>\$5.280.000</b>     |
| instalación de computadores y configuración            | 1 día           | \$4.640.000            |
| Instalación de software y configuración                | 1 día           | \$320.000              |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | \$320.000              |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | \$0                    |
| <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>                | <b>4 días</b>   | <b>\$5.780.000</b>     |
| Inspección final y aceptación Emigración               | 2 días          | \$5.140.000            |
| Capacitación   | 2 días          | \$640.000              |
| Inicio producción                                      | 0 días          | \$0                    |
| <b>Envío hardware Inmigración</b>                      | <b>18 días</b>  | <b>\$52.000.000</b>    |
| Empaquetado y preparación de envío                     | 4 días          | \$0                    |
| Entrega para envío a Bogotá                            | 10 días         | \$50.000.000           |
| Descarga del envío en el aeropuerto de Bogotá          | 3 días          | \$0                    |
| Envío de equipos completo                              | 0 días          | \$0                    |
| Bodegaje   | 1 día           | \$2.000.000            |
| <b>instalación y configuración Inmigración</b>         | <b>189 días</b> | <b>\$2.603.860.000</b> |
| <b>Instalación Inmigración</b>                         | <b>185 días</b> | <b>\$2.598.080.000</b> |
| <b>instalación Física A</b>                            | <b>68 días</b>  | <b>\$644.240.000</b>   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | \$0                    |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día           | \$1.340.000            |
| Retiro de residuos                                     | 1 día           | \$500.000              |
| Anclaje  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | \$2.680.000            |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | \$2.680.000            |
| instalación  | 20 días         | \$633.400.000          |
| Calibración  | 1 día           | \$320.000              |
| Pruebas  | 2 días          | \$640.000              |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>   | <b>\$5.280.000</b>     |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día           | \$4.640.000            |
| Instalación de software y configuración                | 1 día           | \$320.000              |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | \$320.000              |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días          | \$0                    |

| Nombre de tarea  | Duración       | Costo                |
|--|----------------|----------------------|
| <b>instalación Física B</b>                            | <b>36 días</b> | <b>\$644.240.000</b> |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | \$0                  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día          | \$1.340.000          |
| Retiro de residuos                                     | 1 día          | \$500.000            |
| Anclaje  | 4 días         | \$2.680.000          |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | \$2.680.000          |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | \$2.680.000          |
| instalación  | 20 días        | \$633.400.000        |
| Calibración  | 1 día          | \$320.000            |
| Pruebas  | 2 días         | \$640.000            |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  | <b>\$5.280.000</b>   |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | \$4.640.000          |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | \$320.000            |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | \$320.000            |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         | \$0                  |
| <b>instalación Física C</b>                            | <b>36 días</b> | <b>\$644.240.000</b> |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | \$0                  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día          | \$1.340.000          |
| Retiro de residuos                                     | 1 día          | \$500.000            |
| Anclaje  | 4 días         | \$2.680.000          |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | \$2.680.000          |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | \$2.680.000          |
| instalación  | 20 días        | \$633.400.000        |
| Calibración  | 1 día          | \$320.000            |
| Pruebas  | 2 días         | \$640.000            |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  | <b>\$5.280.000</b>   |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | \$4.640.000          |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | \$320.000            |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | \$320.000            |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         | \$0                  |
| <b>instalación Física D</b>                            | <b>36 días</b> | <b>\$644.240.000</b> |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | \$0                  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día          | \$1.340.000          |
| Retiro de residuos                                     | 1 día          | \$500.000            |
| Anclaje  | 4 días         | \$2.680.000          |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | \$2.680.000          |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | \$2.680.000          |
| instalación  | 20 días        | \$633.400.000        |
| Calibración  | 1 día          | \$320.000            |
| Pruebas  | 2 días         | \$640.000            |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  | <b>\$5.280.000</b>   |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | \$4.640.000          |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | \$320.000            |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | \$320.000            |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         | \$0                  |
| <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>                | <b>4 días</b>  | <b>\$5.780.000</b>   |
| Inspección final y aceptación Emigración               | 2 días         | \$5.140.000          |
| Capacitación   | 2 días         | \$640.000            |
| Inicio producción                                      | 0 días         | \$0                  |
| Terminación del proyecto                               | 0 días         | \$0                  |

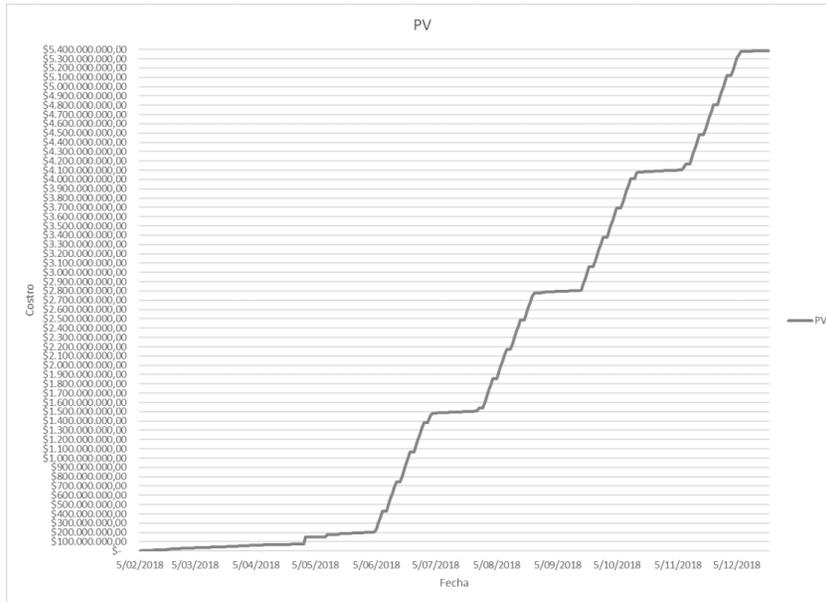
Fuente: Creación del Autor.

- Indicadores de medición de desempeño
- Las bases que se utilizarán para la medición del desempeño del proyecto estarán enmarcadas por las respuestas que tengamos a nivel de informes presentados por los diferentes softwares que desarrolla el proyecto, a su vez, se creará una pequeña encuesta de satisfacción del cliente por medio de un correo electrónico que el viajero podrá responder en cualquier momento y desde cualquier lugar. De igual manera habrá una persona encargada de velar y hacer estudios de percepción, funcionamiento y retroalimentación del nuevo sistema de reconocimiento biométrico.

| <b>Clave de Recursos / Proceso / Servicio</b> | <b>Medida de rendimiento</b>   |
|---|--|
| Informes en tiempo real                       | El software instalado tendrá la capacidad de ofrecer informes en tiempo real de toda clase de variables que se requieran, informes por hora, día, semana, mes o año de los movimientos migratorios del sistema que implementaremos.  |
| Encuestas de percepción                       | Se realizarán encuestas presenciales y no presenciales de la gestión y el funcionamiento del nuevo sistema del paso migratorio por medio de reconocimiento biométrico, estas encuestas se harán vía email cuando sean no presenciales, y se podrán hacer presenciales al momento del paso por el sistema, o después de haber salido del mismo. |
| Acompañamiento y soporte constante            | Se tendrá acompañamiento y soporte constante por medio de la persona encargada de la puesta en funcionamiento del sistema, esto para garantizar el funcionamiento 24/7 del software y de la plataforma. Con el fin de evitar fallos o cualquier tipo de inconveniente.   |
| Mantenimientos preventivos                    | Se realizarán mantenimientos preventivos con el fin de evitar y prevenir posibles fallos.  |

Fuente: Creación del Autor.

- Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance



Fuente: Creación del Autor.

#### 6.4. Anexo D. Plan de Gestión de Calidad

- Especificaciones técnicas de requerimientos
  - Reducir el tiempo en el paso migratorio en un 75% Lograr la reducción del tiempo en los procesos migratorios para los viajeros, logrando una permanencia más corta en la terminal aérea, generando mejor aprovechamiento del tiempo y los recursos de los viajeros y de los funcionarios del aeropuerto.
  - Mejorar los controles en el paso migratorio Generar un mayor y riguroso control migratorio de los fallos por identidad debido a que la automatización de los procesos permitirá que estos sean más fiables y efectivos a la hora del tránsito de los viajeros.

- Mejorar la seguridad en el paso migratorio. Disminuir los casos de inseguridad migratoria, como por ejemplo la suplantación de identidad, antecedentes judiciales, requerimientos policiales y las diferentes posibilidades que se generen en la movilidad de viajeros, debido a que se tendrá la base de datos con toda la información pertinente y generará alertas inmediatas.
- Mejorar percepción de viaje en el paso migratorio. Mejorar la percepción que se tiene al viajar, debido a que ya no será tan dispendioso el paso migratorio, sino que por el contrario será algo ágil y de agrado al hacer uso de este procedimiento para los viajeros.
- Tener la capacidad de brindar información clara, veraz y oportuna en todo el proceso.
- Definir las directrices de documentación, software y demás que permiten tener la totalidad del control del proyecto.
- Definir directrices de control diario, mensual o según el tiempo que se estipule para seguimiento de calidad del proyecto.
- Definir planes de acción complementarios en caso de fallo de cualquier variable que este en el proyecto.
- Mejorar la percepción de calidad que se tiene al viajar, debido a que ya no será tan dispendioso el paso migratorio, sino que por el contrario será algo ágil y de agrado al hacer uso de este procedimiento para los viajeros, y estos podrán responder encuestas de satisfacción.
- 

Con formato: Sangría: Izquierda: 3,81 cm, Sin viñetas ni numeración

| Entrada   | Descripción  | Documento   | Ruta                                     | Responsable                     | Verificación        |
|---|--|-------------|--|---------------------------------|---------------------|
| <b>Pliego de condiciones (requisito de cliente)</b>               | Documento elaborado por el cliente que define los requisitos legales, funcionales y técnicos que requiere en el proyecto                     | DOC_MIGA_01 | proyecto mig automática\contratación     | Director de proyecto            | Inicio del proyecto |
| <b>Propuesta técnica (requisito de cliente)</b>                   | Documento de fabricante que responde al pliego de condiciones y explica cómo se cumplirá cada punto requerido                                | DOC_MIGA_02 | proyecto mig automática\contratación     | Líder técnico                   | Inicio del proyecto |
| <b>Contrato (requisito legal)</b>                                 | Acuerdo entre las partes en se comprometen a la ejecución del contrato y certifican que están de acuerdo en la propuesta técnica presentada. | DOC_MIGA_03 | proyecto mig automática\contratación     | Director de proyecto<br>Abogado | Mensual             |
| <b>Metodología (Requisito PMBOK)</b>                              | Metodología de ejecución del proyecto, en este caso se basa en el PMBOK del PMI  | DOC_MIGA_04 | proyecto mig automática\plan de proyecto | Director de proyecto            | Mensual             |
| <b>Análisis de riesgos (Requisito PMBOK)</b>                      | Documento de identificación, calificación y plan de tratamiento de los riesgos identificados en el proyecto                                  | DOC_MIGA_05 | proyecto mig automática\plan de proyecto | Director de proyecto            | Semanal             |
| <b>SAT de aprobación del proyecto (Requisito de organización)</b> | Lista de chequeo con la cual se verificará el cumplimiento de cada requisito del contrato para permitir la aceptación del proyecto           | CHK_MIGA_01 | proyecto mig automática\plan de proyecto | Director de proyecto            | Final del proyecto  |

| Entrada  | Descripción  | Documento   | Ruta                                     | Responsable          | Verificación        |
|--|--|-------------|--|----------------------|---------------------|
| <b>Gestión de interesados (Requisito PMBOK)</b>  | Documento que describe todos los interesados del proyecto, sus motivaciones, rol y necesidades. Esta incluido el equipo del proyecto   | DOC_MIGA_07 | proyecto mig automática\plan de proyecto | Director de proyecto | Semanal             |
| <b>Programa del proyecto (Requisito de organización)</b>                               | Cronograma del proyecto con los tiempos, recursos (humanos, materiales y herramientas) necesarias para la ejecución del proyecto   | CRO_MIGA_01 | proyecto mig automática\plan de proyecto | Director de proyecto | Semanal             |
| <b>Acta de inicio (requisito de cliente)</b>   | Documento Legal en formato del cliente que legalmente da inicio al proyecto y limita tiempos y actividades   | DOC_MIGA_08 | proyecto mig automática\contratación     | Director de proyecto | Inicio del proyecto |
| <b>Diseño de ejecución del Proyecto con base en el estándar PMI. (Requisito PMBOK)</b> | Documento plan de proyecto acorde con metodología PMBOK. Describe caso de negocios, alcance, objetivos, interesados, riesgos, metodologías, descripción técnica, etc. Esta ejecución debe coordinarse con la dirección de tecnología del cliente | DOC_MIGA_06 | proyecto mig automática\plan de proyecto | Director de proyecto | Semanal             |

| Entrada   | Descripción  | Documento   | Ruta  | Responsable          | Verificación              |
|---|--|-------------|---|----------------------|---------------------------|
| <b>Diseño de instalación física en las áreas (Requisito de organización)</b>                  | Planos de área con posición de los elementos a instalar. Se hace verificación del área y diseño de flujo de viajeros | PLA_MIGA_02 | proyecto mig automática\plan de proyecto\planos   | Director de proyecto | Inicio del proyecto       |
| <b>Diseño de solución lógica (software, integración)</b>                                      | Documento que define con detalle los desarrollos, integración y base de datos a utilizar en la solución              | DOC_MIGA_09 | proyecto mig automática\plan de proyecto  | Director de proyecto | Quincenal                 |
| <b>Cumplimiento de la normativa operativa y de seguridad de aeropuertos (requisito legal)</b> | Video del OPAIN, requisito para presentación de examen y acceso de trabajo a aeropuerto                              | VID_MIGA_01 | <a href="https://www.opain.co/induccionHSE/Q.php">https://www.opain.co/induccionHSE/Q.php</a> | Director de proyecto | Bimensual                 |
| <b>Requisitos técnicos de los equipos (requisito de cliente)</b>                              | Información del fabricante con la descripción técnica de sus equipos y que da cumplimiento al pliego de condiciones  | DOC_MIGA_02 | proyecto mig automática\plan de proyecto  | Director de proyecto | Inicio y fin del proyecto |
| <b>Requisitos funcionales de la solución (requisito de cliente)</b>                           | Parte de la propuesta que describe los requisitos de uso que debe cumplir la solución                                | DOC_MIGA_02 | proyecto mig automática\plan de proyecto  | Director de proyecto | Inicio y fin del proyecto |
| <b>Requisitos internacionales de la solución. (requisito de cliente)</b>                      | Parte del pliego que describe los estándares internacionales que debe cumplir la solución ICAO, FBI                  | DOC_MIGA_02 | proyecto mig automática\plan de proyecto  | Director de proyecto | Inicio y fin del proyecto |
| <b>Planos eléctricos y de datos (Requisito de organización)</b>                               | Plano de instalaciones eléctricas y de datos del sitio de instalación  | PLA_MIGA_02 | proyecto mig automática\plan de proyecto\planos   | Líder técnico        | Inicio del proyecto       |

| Entrada  | Descripción   | Documento   | Ruta  | Responsable   | Verificación        |
|--|---|-------------|---|---------------|---------------------|
| <b>Diseños de comunicaciones de datos</b><br><b>Requisito de organización)</b> | Plano de comunicaciónes WAN y LAN con las cuales deberá realizarse la implementación de la solución | PLA_MIGA_03 | proyecto mig automática\plan de proyecto\planos | Líder técnico | Inicio del proyecto |

Fuente: Creación del Autor.

- Herramientas de control de la calidad (Diagrama de flujo, Diagrama Ishikawa, hojas de chequeo)

Con el fin de garantizar a Migración Colombia el respectivo seguimiento y medición del correcto funcionamiento de la solución, se deben llevar a cabo los siguientes sat de pruebas, los cuales permiten evidenciar que el producto cumple efectivamente con los requisitos de funcionamiento previamente definidos.

Los sat se realizarán seguido del montaje de cada quiosco, sin excepción alguna todo el sistema deberá someterse a estas pruebas, las cuales serán entregadas junto con la hoja de vida del equipo para su respectiva custodia por parte de Migración Colombia.

- Formato Inspecciones
  - Sat de pruebas de hardware form\_sathw2017
  - Sat de pruebas de flujo de pasajeros form\_satfluj2017
- Formato Auditorias

El proceso de auditoría de calidad debe tener un líder designado para cada auditoría específica. Las auditorias pueden ser internas o externas y esto se definirá al momento de definir el alcance de la auditoria de cada objetivo.

Los objetivos, el alcance y los criterios de auditoría estarán basado en los requisitos de calidad y objetivos del proyecto establecidos y desarrollados. De esta forma todas las especificaciones técnicas, estándares, regulaciones del mercado y requisitos del cliente

documentados serán tenidos en cuenta en la auditoría para verificar el cumplimiento de calidad de cada fase individual debería estar basada en objetivos, alcance y criterios documentados.

Con la auditoría de calidad del proyecto se pretende garantizar:

- Grado de conformidad del diseño de los equipos, instalación y desarrollo de software.
- Conformidad de la fabricación de software y hardware con los requisitos establecidos para la ejecución del proyecto.
- Grado de conformidad del sistema de gestión de calidad con los criterios de auditoría.
- Capacidad del sistema de gestión para asegurar el cumplimiento de los requisitos, del cliente, técnicos, legales y regulatorios.
- Identificación de mejoras potenciales en los procesos.

### **Plan de calidad**

Se debe hacer verificación que el plan de calidad asegura el cumplimiento de los requisitos de calidad del proyecto.

### **Desarrollo**

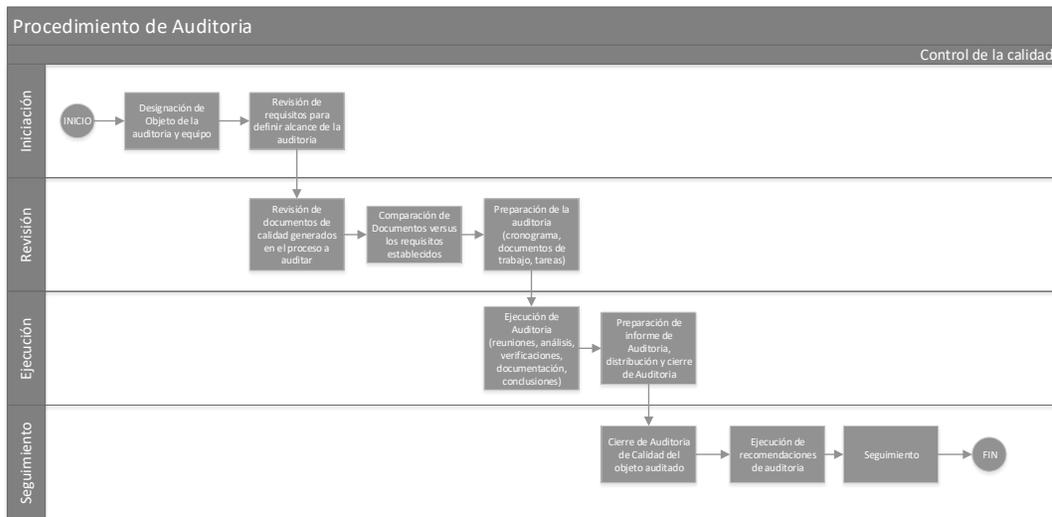
Verificación de los diseños de software, su fabricación y el cumplimiento de este con los requisitos del proyecto y estándares de desarrollo

### **Fabricación**

Verificación que el hardware de quioscos que se fabrica cumple con los requisitos técnicos y estándares que se acordaron según pliego.

## Instalación

Verificación del cumplimiento de los requisitos de OPAIN, técnicos, eléctricos, de datos y la correcta aplicación de los procedimientos de instalación.



Fuente: Creación del Autor.

- Listas de verificación de los entregables (producto / servicio)

Sat de pruebas de hardware form\_sathw2017

Sat de pruebas de flujo de pasajeros form\_satfluj2017

## 6.5. Anexo E. Plan de Gestión de Recursos Humanos

El recurso más importante con el que disponemos es recursos humanos ya que cumple con funciones prioritizadas en el desarrollo de los entregables del proyecto, trataremos de analizar y

determinar los elementos relacionados al perfil del personal necesario. (Definición de capacidades, organización funcional, dimensión entre otros).

El Proyecto contará con el apoyo de diferentes empresas contratistas, por lo cual la administración de recursos humanos se limita a la gerencia del proyecto.

### – Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo

| <b>Rol o perfil</b>         | <b>Competencias</b>  | <b>Responsabilidad</b>  | <b>Autoridad</b>   |
|-----------------------------|--|---|--|
| <i>Director de Proyecto</i> | Experiencia en la dirección de proyectos.  | Coordinar y dar seguimiento al plan de trabajo.   | Definir los cronogramas de trabajo.                          |
|                             | Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI. | Velar por el cumplimiento de los entregables.   | Establecer fechas de entregables.                            |
|                             | Conocimiento de uso de programa MS Project.                                      | Coordinar las actividades en que sean necesarios miembros proyecto.   | Liberar a los miembros del equipo cuando finalizan su labor. |
|                             | Conocimientos en herramientas de gestión de proyectos de la organización.        | Velar por la identificación y valoración periódica de los riesgos.  | Negociar el cambio de personal en caso de ser necesario.     |
|                             | Utilización de la herramienta MS Word 2003.                                      | Velar por establecimiento y proponer medidas solventar los riesgos.   | Autorizar tiempo extraordinario de ser necesario.            |
|                             | Utilización de las herramientas MS Excel 2003                                    | Negociar con el administrador del producto cambios en la funcionalidad.   |  |
|                             | Dominio del idioma inglés  | Generar informes de avance.<br>Asegurarse de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé seguimiento a su progreso.<br>Determinar la secuencia y la interacción de los procesos.<br>Comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surja en las interfaces entre dichos grupos.<br>Revisar los resultados de cualesquier auditorías desarrollada.<br>Autorizar peticiones para extensiones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización.<br>Controlar las acciones correctivas y preventivas.<br>Revisar y autorizar cambios, o desviaciones, del plan de la calidad.<br>Influir en el proceso de aprobación.<br>Elaborar ofertas y contratos.<br>Negociar con el cliente las desviaciones. |  |

| <i>Rol o perfil</i>          | <b>Competencias</b>  | <b>Responsabilidad</b>   | <b>Autoridad</b> |
|------------------------------|--|--|------------------|
| <i>Arquitecto</i>            | Experiencia en Arquitectura Bilingüe.  | Identificar amenazas, y propone acciones estratégicas, de contingencia y/o preventivas.<br>Diagnosticar y resuelve conflictos en el equipo del proyecto.<br>Dirigir reuniones de toma de decisiones y realiza reuniones de seguimiento.<br>Comunicar a todos los interesados del proyecto.<br>Analizar los planos arquitectónicos. |                  |
|                              | Conocimientos en herramientas como Auto Cad, 3-Dmax, V-ray.  | Participar en la identificación periódica de riesgos.  |                  |
|                              | Conocimientos en Diseños arquitectónicos y Renderizado.  | Analizar y proponer las alternativas de diseño de la solución.   |                  |
| <i>Ingeniero de Sistemas</i> | Conocimiento de uso de programa MS Project.  | Realizar los diseños de la solución.   |                  |
|                              | Utilización de la herramienta MS Word, Excel y Power point.<br>Experiencia en proyectos de consultoría y desarrollo de software e integración con diferentes plataformas tecnológicas. | Realizar seguimiento a la implementación de los Quioscos y puertas de acuerdo con los diseños previamente elaborados.<br>Analizar los planos eléctricos y de datos del aeropuerto.   |                  |
|                              | Conocimiento de uso de programa MS Project.  | Analizar y proponer alternativas tecnológicas para la solución.  |                  |
| <i>Abogado</i>               | Conocimiento de uso de programa MS Project.  | Participar en la identificación periódica de riesgos.  |                  |
|                              | Conocimientos en herramientas y desarrollo de software e integración con diferentes plataformas tecnológicas.<br>Manejo de Word, Excel y PowerPoint.                                   | Analizar requisitos legales del proyecto.  |                  |

Fuente: Creación del Autor.

– **Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.**

| <b>Nombre de tarea</b>                        | <b>Duración</b> | <b>Nombres de los recursos</b> |
|---|-----------------|--------------------------------|
| Proyecto migración automática                 | <b>230 días</b> |                                |
| Inicio del proyecto (kick off)                | 0 días          | Gerente de proyecto            |
| Diseño e Ingeniería                           | <b>96 días</b>  |                                |
| Especificaciones de requerimiento del sistema | 1 día           | Equipo de desarrollo           |
| Revisión y aceptación de requerimientos       | 5 días          | Equipo de desarrollo           |
| aprobación de requerimientos e integración    | 0 días          | Gerente de proyecto            |
| Selección de proveedor                        | 15 días         | Gerente de proyecto            |

| Nombre de tarea  | Duración        | Nombres de los recursos   |
|--|-----------------|---|
| Contrato Adquisición de hardware, software y pólizas             | 10 días         | Gerente de proyecto   |
| Adecuación e integración de software                             | 60 días         | Equipo de desarrollo  |
| sistema de software y test de calidad                            | 5 días          | Equipo de desarrollo; Auditoria de Código [\$22.000.000]                            |
| Campaña de concientización a oficiales                           | 10 días         | Equipo de certificación   |
| Permiso de trabajo aeropuerto                                    | 0 días          |   |
| Adecuación de sitio  | <b>42 días</b>  |   |
| Selección de proveedor   | 5 días          | Gerente de proyecto   |
| Contrato con contratista y pólizas                               | 1 día           | Gerente de proyecto   |
| definición de sitio de instalación y mapa de cableado Emigración | 10 días         | Arquitecto  |
| cerramiento del área Emigración                                  | 5 días          | Equipo de adecuación;Cerramiento[1 Unidad];Herramientas                             |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado Emigración          | 15 días         | Equipo de adecuación;Cemento[2 bulto];Herramientas;tubo ducteria[30 unidad]         |
| Cerramiento del área inmigración                                 | 5 días          | Equipo de adecuación;Cerramiento[1 Unidad];Herramientas                             |
| Ducteria y Perforaciones de paso de cableado inmigración         | 15 días         | Equipo de adecuación;Cemento[2 bulto];Herramientas;tubo ducteria[30 unidad]         |
| cableado de datos Emigración                                     | 5 días          | Equipo de adecuación;Cable de red[100 Metro];Herramientas                           |
| cableado eléctrico Emigración                                    | 5 días          | Equipo de adecuación;Cable Electrico[1 Metro];Herramientas                          |
| cableado de datos Inmigración                                    | 5 días          | Equipo de adecuación;Cable de red[100 Metro];Herramientas                           |
| cableado eléctrico Inmigración                                   | 5 días          | Equipo de adecuación;Cable Electrico[1 Metro];Herramientas                          |
| Salida de residuos   | 1 día           | Contratista retiro de residuos  |
| Instalación y configuración de servidores                        | 5 días          | Servidores [4];Tarjetas y cables de red[4]  |
| Hardware   | <b>43 días</b>  |   |
| Fabricación hardware   | <b>25 días</b>  |   |
| Inspección de Fabricación de esclusas y módulos                  | 15 días         | Equipo de fabricación   |
| Pruebas de calidad Emigración                                    | 5 días          | Gerente de proyecto   |
| Pruebas de Calidad Inmigración                                   | 5 días          | Gerente de proyecto   |
| Terminación de la fabricación Emigración                         | 0 días          | Equipo de fabricación   |
| Terminación de la fabricación Inmigración                        | 0 días          | Equipo de fabricación   |
| Envío hardware Emigración  | <b>18 días</b>  |   |
| Empaquetado y preparación de envío                               | 4 días          | Transporte equipos  |
| envío a Bogotá   | 10 días         | Transporte equipos[\$50.000.000]  |
| Descarga del envío en el aeropuerto de Bogotá                    | 3 días          | Nacionalización   |
| Envío de equipos completo  | 0 días          |   |
| Bodegaje   | 1 día           | Bodega[\$2.000.000]   |
| instalación y configuración Emigración                           | <b>184 días</b> |   |
| Instalación Emigración   | <b>180 días</b> |   |
| instalación Física A   | <b>69 días</b>  |   |
| Adecuación de sitio completa                                     | 0 días          |   |
| Desempaquetado de equipos  | 2 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Salida de residuos   | 1 día           | Contratista retiro de residuos  |
| Anclaje  | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexiones eléctricas  | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                                    | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| instalación  | 20 días         | Equipo de instalación;Herramientas;Modulos automaticos[10 Unidad];Esclusa[3 unidad] |
| Calibración  | 1 día           | Equipo de certificación   |
| Pruebas  | 2 días          | Equipo de certificación   |

| Nombre de tarea  | Duración       | Nombres de los recursos   |
|--|----------------|---|
| Emplazamiento y puesta en marcha A                     | <b>3 días</b>  |   |
| instalación de computadores y configuración            | 1 día          | Equipo de instalación;Work Stations[2 unidad]                                       |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | Equipo de desarrollo  |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | Equipo de desarrollo  |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         |   |
| instalación Física B                                   | <b>37 días</b> |   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         |   |
| Desempaquetado de equipos                              | 2 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Salida de residuos                                     | 1 día          | Contratista retiro de residuos  |
| Anclaje  | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| instalación  | 20 días        | Equipo de instalación;Herramientas;Modulos automaticos[10 Unidad];Esclusa[3 unidad] |
| Calibración  | 1 día          | Equipo de certificación   |
| Pruebas  | 2 días         | Equipo de certificación   |
| Emplazamiento y puesta en marcha B                     | <b>3 días</b>  |   |
| instalación de computadores y configuración            | 1 día          | Equipo de instalación;Work Stations[2 unidad]                                       |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | Equipo de desarrollo  |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | Equipo de desarrollo  |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         |   |
| instalación Física C                                   | <b>37 días</b> |   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         |   |
| Desempaquetado de equipos                              | 2 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Salida de residuos                                     | 1 día          | Contratista retiro de residuos  |
| Anclaje  | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| instalación  | 20 días        | Equipo de instalación;Herramientas;Modulos automaticos[10 Unidad];Esclusa[3 unidad] |
| Calibración  | 1 día          | Equipo de certificación   |
| Pruebas  | 2 días         | Equipo de certificación   |
| Emplazamiento y puesta en marcha C                     | <b>3 días</b>  |   |
| instalación de computadores y configuración            | 1 día          | Equipo de instalación;Work Stations[2 unidad]                                       |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | Equipo de desarrollo  |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | Equipo de desarrollo  |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         |   |
| instalación Física D                                   | <b>37 días</b> |   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         |   |
| Desempaquetado de equipos                              | 2 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Salida de residuos                                     | 1 día          | Contratista retiro de residuos  |
| Anclaje  | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | Equipo de instalación;Herramientas  |

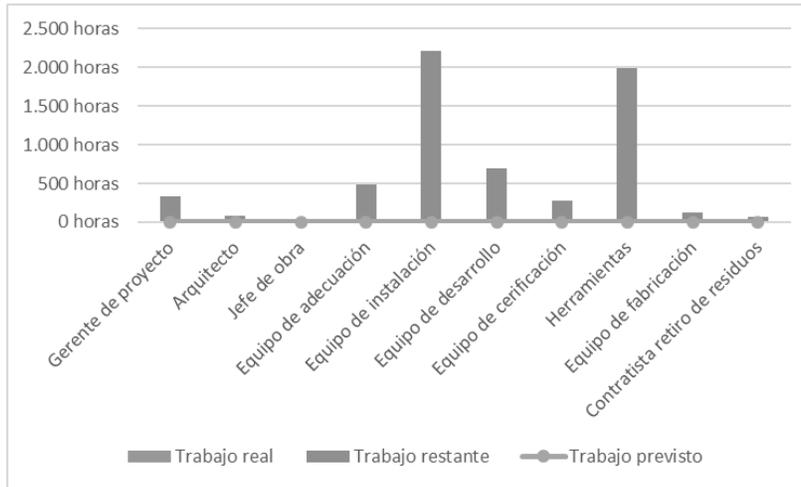
| Nombre de tarea  | Duración        | Nombres de los recursos   |
|--|-----------------|---|
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| instalación  | 20 días         | Equipo de instalación;Herramientas;Modulos automaticos[10 Unidad];Esclusa[3 unidad] |
| Calibración  | 1 día           | Equipo de certificación   |
| Pruebas  | 2 días          | Equipo de certificación   |
| Emplazamiento y puesta en marcha D                     | <b>3 días</b>   |   |
| instalación de computadores y configuración            | 1 día           | Equipo de instalación;Work Stations[2 unidad]                                       |
| Instalación de software y configuración                | 1 día           | Equipo de desarrollo  |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | Equipo de desarrollo  |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días          |   |
| Pruebas de aceptación Emigración                       | <b>4 días</b>   |   |
| Inspección final y aceptación Emigración               | 2 días          | Equipo de certificación;Auditoria TI[\$4.500.000]                                   |
| Capacitación   | 2 días          | Equipo de certificación   |
| Inicio producción                                      | 0 días          |   |
| Envío hardware Inmigración                             | <b>18 días</b>  |   |
| Empaquetado y preparación de envío                     | 4 días          | Transporte equipos  |
| Entrega para envío a Bogotá                            | 10 días         | Transporte equipos[\$50.000.000]  |
| Descarga del envío en el aeropuerto de Bogotá          | 3 días          | Nacionalización   |
| Envío de equipos completo                              | 0 días          |   |
| Bodegaje   | 1 día           | Bodega[\$2.000.000]   |
| instalación y configuración Inmigración                | <b>189 días</b> |   |
| Instalación Inmigración                                | <b>185 días</b> |   |
| instalación Física A                                   | <b>68 días</b>  |   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día           | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Retiro de residuos                                     | 1 día           | Contratista retiro de residuos  |
| Anclaje  | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas;Modulos automaticos[10 Unidad];Esclusa[3 unidad] |
| instalación  | 20 días         | Equipo de instalación   |
| Calibración  | 1 día           | Equipo de certificación   |
| Pruebas  | 2 días          |   |
| Emplazamiento y puesta en marcha                       | <b>3 días</b>   |   |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día           | Equipo de instalación;Work Stations[2 unidad]                                       |
| Instalación de software y configuración                | 1 día           | Equipo de desarrollo  |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día           | Equipo de desarrollo  |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días          |   |
| instalación Física B                                   | <b>36 días</b>  |   |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día           | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Retiro de residuos                                     | 1 día           | Contratista retiro de residuos  |
| Anclaje  | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días          | Equipo de instalación;Herramientas;Modulos automaticos[10 Unidad];Esclusa[3 unidad] |

| Nombre de tarea  | Duración       | Nombres de los recursos  |
|--|----------------|--|
| instalación  | 20 días        | Equipo de instalación  |
| Calibración  | 1 día          | Equipo de certificación  |
| Pruebas  | 2 días         |  |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  |  |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | Equipo de instalación; Work Stations [2 unidad]  |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | Equipo de desarrollo   |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | Equipo de desarrollo   |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         |  |
| instalación Física C                                   | <b>36 días</b> |  |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día          | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Retiro de residuos                                     | 1 día          | Contratista retiro de residuos   |
| Anclaje  | 4 días         | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | Equipo de instalación; Herramientas; Módulos automáticos [10 Unidad]; Esclusa [3 unidad] |
| instalación  | 20 días        | Equipo de instalación  |
| Calibración  | 1 día          | Equipo de certificación  |
| Pruebas  | 2 días         |  |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  |  |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | Equipo de instalación; Work Stations [2 unidad]  |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | Equipo de desarrollo   |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | Equipo de desarrollo   |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         |  |
| instalación Física D                                   | <b>36 días</b> |  |
| Adecuación de sitio completa                           | 0 días         | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Desempaquetado de equipos                              | 1 día          | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Retiro de residuos                                     | 1 día          | Contratista retiro de residuos   |
| Anclaje  | 4 días         | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Conexiones eléctricas                                  | 4 días         | Equipo de instalación; Herramientas  |
| Conexión de cableado de datos                          | 4 días         | Equipo de instalación; Herramientas; Módulos automáticos [10 Unidad]; Esclusa [3 unidad] |
| instalación  | 20 días        | Equipo de instalación  |
| Calibración  | 1 día          | Equipo de certificación  |
| Pruebas  | 2 días         |  |
| <b>Emplazamiento y puesta en marcha</b>                | <b>3 días</b>  |  |
| instalación de IT hardware, configuración              | 1 día          | Equipo de instalación; Work Stations [2 unidad]  |
| Instalación de software y configuración                | 1 día          | Equipo de desarrollo   |
| Integración con servicios de aplicaciones de migración | 1 día          | Equipo de desarrollo   |
| Instalación e integración emigración completa          | 0 días         |  |
| <b>Pruebas de aceptación Emigración</b>                | <b>4 días</b>  |  |
| Inspección final y aceptación Emigración               | 2 días         | Equipo de certificación; Auditoria TI [\$4.500.000]                                      |
| Capacitación   | 2 días         | Equipo de certificación  |
| Inicio producción                                      | 0 días         |  |
| Terminación del proyecto                               | 0 días         | Gerente de proyecto  |

### – Histograma y horario de recursos

El horario de trabajo es de lunes a viernes de 08:00 am a 05:00 pm con una hora de almuerzo de 01:00 pm a 02:00 pm.

#### Trabajo Asignado



Fuente: Creación del Autor

### – Plan de capacitación y desarrollo del equipo

El ingeniero de sistemas recibirá capacitación formal con el fin de que se certifique en las herramientas de desarrollo que se requieren para la integración de los sistemas de información.

Se generará un plan de capacitación definiendo los materiales (diapositivas, equipos de pruebas, ambientes virtuales, etc.), necesidad de movilización, causa y objetivo que genera la necesidad de esta. Las capacitaciones deben ser coordinadas con el fabricante durante la etapa de diseño y son necesarias para las labores de coordinación e instalación de la solución.

Cada integrante del equipo del proyecto de acuerdo con su perfil será asignado para el cumplimiento de funciones específicas con el fin de garantizar su máximo desempeño.

– **Esquema de contratación y liberación del personal**

Para Adquirir el equipo del proyecto se realizarán las herramientas de evaluación definidas en el reclutamiento, una vez se tengan candidatos ajustados a los requisitos de recursos humanos se procederá a hacer entrevista para presentar los requisitos del proyecto y solucionar las dudas de los candidatos. Una vez terminada esta parte se procederá a hacer la negociación cara a cara con las personas seleccionadas en la cual se deben acordar la remuneración económica, responsabilidades, metas, indicadores de rendimiento, horarios laborales. Una vez terminada la negociación se procederá con la firma del contrato para terminar con la adquisición del personal.

Teniendo en cuenta la responsabilidad de cada uno de los integrantes del equipo del proyecto, la liberación de cada uno se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Abogado
  - Su liberación se efectuará en dos etapas del proyecto:
    1. Con la firma definitiva del contrato y el acta de inicio.
    2. Con la firma del acta de cierre del proyecto.
- Arquitecto
  - Su liberación se efectuará con la finalización de la implementación de todos los Quioscos y Compuertas.

- Ingeniero de Sistemas
  - Su liberación se realiza con la entrega de los test de aprobación y certificación del sistema.
- **Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.**

La evaluación de desempeño del equipo del proyecto se realizará bajo la metodología de evaluación de competencias 360 grados, con la cual se busca la intervención de todas personas que interactúan en el trabajo del evaluado, obteniendo así una mayor objetividad y una amplia vista que permita identificar de una mejor manera las fortalezas y oportunidades de mejora de este.

## **6.6. Anexo F. Plan de Gestión de Comunicaciones**

Este Plan de Gestión de Comunicaciones establece el marco de las comunicaciones para este proyecto. Que servirá como una guía para las comunicaciones en toda la vida del proyecto y se actualizará cuando cambien los requisitos de comunicación.

Este plan identifica y define las funciones de los miembros del equipo del proyecto en lo que se refiere a las comunicaciones. También incluye una matriz de comunicaciones que correlaciona los requisitos de comunicación de este proyecto, y las necesidades de comunicación para reuniones y otras formas de comunicación. El directorio de equipo del proyecto también se incluye para proporcionar información a todos los actores involucrados directamente en el proyecto.

– **Sistema de información de comunicaciones.**

• **Reuniones:**

El director de proyecto distribuir una agenda de la reunión al menos 2 días antes de cualquier reunión programada y se espera que todos los participantes revisen la agenda antes de la reunión.

Durante todas las reuniones que el cronometrador se asegurará de que el grupo cumple con los tiempos indicados en el orden del día y el secretario tomarán todas las notas para su distribución al equipo una vez finalizada la reunión.

Es imperativo que todos los participantes lleguen a cada reunión a tiempo y todos los teléfonos celulares deben estar apagados. El acta de la reunión será distribuida a más tardar 24 horas después de finalizar cada reunión.

• **Email:**

Todo el correo electrónico perteneciente al Proyecto debe estar libre de errores, y proporcionar una breve comunicación. El correo electrónico debe ser distribuido a los participantes en los proyectos de acuerdo con la matriz de la comunicación anterior. El director del proyecto debe estar incluido en cualquier correo electrónico perteneciente al Proyecto.

• **Las comunicaciones informales:**

La comunicación informal es una parte de cada proyecto y es necesario para el éxito del mismo, todas las preguntas, problemas, o cambios que surgen de la discusión informal entre los miembros del equipo deben comunicarse al director del proyecto para que se tome la decisión adecuada.

– **Matriz de comunicaciones.**

El director de proyecto tomará el papel principal en lograr una comunicación sobre este proyecto. Los requisitos de comunicaciones están documentados en la siguiente Matriz de comunicaciones a continuación.

La Matriz será utilizada como guía para la información que debe comunicarse, quien debe hacer la comunicación, cuando se debe hacer y a quién debe comunicarse.

| Informe / Reunión                    | Frecuencia | ¿Para quién?   | ¿Cuándo?                    | ¿Dónde?                         | Responsable         |
|--------------------------------------|------------|--|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Reunión de Kick-Off                  | Única      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presidente o Delegado de Presidencia de la Republica.</li> <li>● Ministro o delegado del Ministerio de Relaciones Exteriores.</li> <li>● Ministro o delegado del Ministerio de Defensa.</li> <li>● Director Migración Colombia</li> <li>● Director de Control Migratorio</li> <li>● Director de TI Migración Colombia Opain</li> <li>● Supervisor del Contrato</li> </ul> | 01/02/18                    | Oficinas del cliente            | Gerente de Proyecto |
| Reunión de Alineación equipo Inicial | Única      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Consultores</li> </ul>  | 02/02/18                    | Oficina del Proyecto            | Gerente de Proyecto |
| Reuniones de seguimiento equipo      | Semanal    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Consultores</li> </ul>  | Martes 08:00 am a 09:30 am  | Oficina del Proyecto            | Gerente de Proyecto |
| Reunión de Seguimiento cliente       | Semanal    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Supervisor del Contrato</li> <li>● Jefe de TI Migración</li> </ul>  | Martes 10:00 am a 11:30 am  | Oficina del Proyecto            | Gerente de Proyecto |
| Reunión Comité de Gerencia           | Mensual    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Supervisor del Contrato</li> <li>● Jefe de TI Migración</li> </ul>  | Viernes 08:00 am a 10:00 am | Oficina Jefe Control Migratorio | Gerente de Proyecto |

|   |                          |  |  |  |  |
|---|--------------------------|--|--|--|--|
|   |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe Control Migratorio</li> </ul>  |  |  |  |
| Reunión Seguimiento obra                  | Semanal                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de obra</li> </ul>  | Lunes 08:00 am a 09:00 am o viernes 08:00 am a 09:00 am (En caso de lunes festivo) | Oficina del Proyecto                     | Arquitecto   |
| Comité de Cambios                         | Por demanda              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del Contrato</li> <li>• Jefe de TI Migración</li> <li>• Jefe Control Migratorio</li> </ul>   | Miércoles 08:00 am a 09:00 am (cuando sea requerido)                               | Oficina del Proyecto                     | Gerente de proyecto                                    |
| Reunión de certificación de adecuación    | Única                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de obra</li> <li>• Arquitecto</li> <li>• Opain</li> </ul>   | viernes 30 de junio de 2018 8:00 AM 10:00 AM                                       | Aeropuerto                               | Arquitecto   |
| Informe de hitos del proyecto             | A fin de cada entregable | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del contrato</li> <li>• Jefe de TI</li> <li>• Jefe de Control Migratorio.</li> </ul>   | Martes 08:00 am a 09:30 am   | e-mail                                   | Gerente de proyecto                                    |
| Informe de Avance del Proyecto Alto Nivel | Mensual                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presidente o Delegado de Presidencia de la Republica.</li> </ul>  | Mensual  | e-mail                                   | Gerente de Proyecto                                    |
|   | Trimensual               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministro o delegado del Ministerio de Relaciones Exteriores.</li> <li>• Ministro o delegado del Ministerio de Defensa.</li> <li>• Ministro o delegado del Ministerio de Comercio.</li> <li>• Ministro o delegado del Ministerio de Transporte.</li> <li>• Director Migración Colombia</li> <li>• Director de Control Migratorio</li> <li>• Director de TI Migración Colombia</li> </ul> | Trimensual   | Presencial en las oficinas de Migración. | Supervisor del Contrato<br>Director Migración Colombia |
| Planos Arquitectónicos                    | Única                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitecto</li> </ul>   | jue 2/02/18  | cd, e-mail                               | OPAIN  |
| Planos Eléctricos                         | Única                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitecto</li> </ul>   | jue 2/02/18  | cd, e-mail                               | OPAIN  |
| Planos de Datos                           | Única                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitecto</li> </ul>   | jue 2/02/18  | cd, e-mail                               | OPAIN  |
| Actas de control de cambios               | por cada reunión         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del Contrato</li> <li>• Jefe de TI Migración</li> <li>• Jefe Control Migratorio</li> </ul>   | Miércoles 08:00 am a 09:00 am (cuando sea requerido)                               | e-mail                                   | Gerente de proyecto                                    |
| SAT de pruebas                            | Única                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricante HW, SW, certificación</li> <li>• Control migratorio</li> </ul>   | mie 20/09/18<br>vie 13/10/18   | Medio físico a aplicar en                | Gerente de proyecto                                    |

|   |                            |  |                             |                                       |                     |
|---|----------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
|   |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• jefe de TI</li> </ul>   |                             | aeropuerto                            | Fabricantes         |
| Planos récord                                   | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opain</li> <li>• Arquitecto</li> </ul>  | mie 24/05/18                | CD, impresos                          | Arquitecto          |
| contrato de adecuación                          | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• contratista</li> </ul>  | mie 24/05/18                | Impreso                               | Abogado             |
| contrato con fabricante                         | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricante HW, SW</li> </ul>  | jue 2/03/18                 | Impreso                               | Abogado             |
| Agenda de reuniones                             | Semanal                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A cada Afectado por la agenda</li> </ul>  | Martes 08:00 am a 09:30 am  | e-mail, calendario                    | Gerente de proyecto |
| Descripción de web services                     | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricante SW</li> </ul>  | jue 16/03/18                | e-Mail                                | Director de TI      |
| Descripción de desarrollos (integración)        | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de TI</li> </ul>   | vie 16/06/18                | e-Mail                                | Fabricante SW       |
| Modelo entidad relación                         | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de TI</li> </ul>   | vie 16/06/18                | e-Mail                                | Fabricante SW       |
| Esquema de red detallado                        | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de TI</li> </ul>   | vie 16/06/18                | e-Mail                                | Fabricante SW       |
| directorio del proyecto (Árbol de comunicación) | Por actualización de datos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de proyecto</li> </ul>   | mie 1/02/18                 | e-Mail, carpeta compartida            | Gerente de proyecto |
| Descripción de los equipos                      | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de TI</li> <li>• Dian</li> <li>• Control migratorio</li> <li>• Oficina de seguridad</li> </ul> | jue 16/03/18                | e-Mail                                | Fabricante de HW    |
| Manuales de usuario                             | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viajeros</li> <li>• Oficiales de migración</li> </ul>   | vie 30/06/18                | e-Mail, impreso                       | Fabricante          |
| Manuales de administración                      | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de TI</li> </ul>   | vie 30/06/18                | e-Mail, impreso                       | Fabricante          |
| Manuales de operación                           | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficiales de migración</li> </ul>   | vie 30/06/18                | e-Mail, impreso                       | Fabricante          |
| Manuales de mantenimiento y soporte             | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de TI</li> </ul>   | vie 30/06/18                | e-Mail, impreso                       | Fabricante          |
| Llamados de atención                            | Acorde a la necesidad      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo del Proyecto</li> </ul>  | NA                          | Oficina del Proyecto, e-Mail, impreso | Gerente de proyecto |
| Informe de costes                               | Mensual                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del contrato</li> <li>• Jefe de Control Migratorio</li> </ul>                            | Viernes 08:00 am a 10:00 am | e-Mail, impreso                       | Gerente de proyecto |
| Informe de avance del proyecto                  | Mensual                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del contrato</li> <li>• Jefe de Control Migratorio</li> </ul>                            | Viernes 08:00 am a 10:00 am | e-Mail, impreso                       | Gerente de proyecto |
| Acta de inicio                                  | Única                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del contrato</li> <li>• Jefe de Control Migratorio</li> </ul>                            | mie 1/02/18                 | Impreso                               | Gerente de proyecto |

|   |                             |   |                            |                             |  |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|--|
| Acta de finalización  | Única                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del contrato</li> <li>• Jefe de Control Migratorio</li> </ul>   | mie 25/10/18               | Impreso                     | Gerente de proyecto                            |
| Acta de liquidación del contrato                            | Única                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor del contrato</li> <li>• Jefe de Control Migratorio</li> </ul>   | mie 25/10/18               | Impreso                     | Supervisor del contrato<br>Gerente de proyecto |
| Publicidad interior   | Por estrategia de marketing | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viajeros</li> </ul>  | mar 17/10/18               | multimedia, impreso         | Control migratorio                             |
| Boletines, correos publicitarios y prensa                   | Por estrategia de marketing | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viajeros</li> <li>• Oficiales de migración</li> <li>• Oficina de seguridad</li> <li>• Oficina de seguridad</li> </ul>                          | mar 17/10/18               | e-Mail, impreso, multimedia | Control migratorio                             |
| Documentos para acceso (ARL, CC, EPS, aprobación de cursos) | bimensual                   |   | Martes 08:00 am a 09:30 am | impreso                     | Gerente de proyecto                            |
| Declaración de importación                                  | Única                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIAN</li> <li>• Control Migratorio</li> </ul>  | vie 2/06/18                | impreso                     | Carrier  |
| Guía Nacionalizada  | Única                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control migratorio</li> </ul>  | vie 23/06/18               | impreso                     | Carrier  |
| Material de capacitación y concientización                  | Única                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• oficiales de migración</li> </ul>  | mar 24/10/18               | e-mail, impreso, multimedia | Gerente de proyecto                            |
| Cronograma  | semanal                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricante de HW</li> <li>• Fabricante de SW</li> <li>• Arquitecto</li> <li>• Jefe de TI Migración</li> <li>• Equipo de Instalación</li> </ul> | Martes 08:00 am a 09:30 am | e-mail                      | Gerente del proyecto                           |

Fuente: Creación del Autor.

## 6.7. Anexo G. Plan de Gestión del Riesgo

- Identificación de riesgos y determinación de umbral

La identificación de riesgos se realizará con una reunión de evaluación inicial de riesgos del proyecto con un formato de tormenta de ideas. Después de esto se identifican los riesgos por la

técnica causa raíz. Y diagramándolo por causa y efecto. Definiendo la causa y las consecuencias para cada riesgo, es decir se llena una Matriz de documentación para facilitar su posterior calificación.

**Matriz de causa raíz**

Una vez ejecutada la matriz y llenadas las plantillas se llevará a cabo una reunión de evaluación de riesgos con los miembros del equipo y las partes interesadas. Los riesgos identificados durante esta reunión se han añadido al plan del proyecto y registro de riesgos.

**Revisión histórica de proyectos similares**

Se hará una investigación de proyectos similares y los riesgos materializados en estos como insumo a la identificación.

|             |   |  |   |                   |
|-------------|---|--|---|-------------------|
| Impacto     |   |  |   |                   |
|             | Demoras en las transacciones de migración<br>Demora en el desarrollo de integración<br>Accidente con viajeros en área de instalación<br>Falta en el hardware de los módulos<br>Información de requisitos de integración errada<br>Problemas de compatibilidad tecnológica<br>Incumplimiento de proveedores<br>No cumplimiento de los requisitos de calidad del proyecto | Definición de asignación presupuestal  | Mala definición de riesgos  |                   |
| 30%: High   |   |  |   |                   |
|             | Demoras en la ejecución de la obra civil<br>Accidentes de personal en instalación<br>Variación de la TPM<br>No reglamento del cronograma<br>Errores en las compras del proyecto<br>Aumento del alcance del proyecto<br>problema de movimiento de carga en aeropuerto<br>problemas en la definición del plan de tratamiento de riesgos                                   | Planos de sitios desactualizados<br>No disponibilidad del personal del proyecto<br>Problemas eléctricos y/o mecánicos<br>Estimación inadecuada de instalación del proyecto<br>Ejecución de cambios por imprevistos | Reserva de los trabajos por eficiencia de migración                         |                   |
| 15%: Medium |   |  |   |                   |
|             | Plazo, polvo, residuos en sitios de trabajo<br>Mal manejo de residuos<br>No comunicación de los costos del proyecto<br>Aumento en tiempos de bodega<br>comunicación del proyecto errada o tardía<br>Mala gestión de interesados   | No disponibilidad de acceso a sitios   | Falta de apoyo de Aeropuerto<br>No disponibilidad de recursos de aeropuerto |                   |
| 5%: Low     |   |  |   |                   |
|             | High  | Medium   | Low   | 30%: Probabilidad |

Fuente: Creación del Autor.

– Risk Breakdown Structure -RiBS-

| Declaración del Riesgo | Descripción | Prioridad | Probabilidad | Impacto | P x I |
|------------------------|-------------|-----------|--------------|---------|-------|
|------------------------|-------------|-----------|--------------|---------|-------|

| Declaración del Riesgo                                    | Descripción   | Prioridad | Probabilidad | Impacto | P x I |
|---|---|-----------|--------------|---------|-------|
| <b>Bloqueo de los trabajos por oficiales de migración</b> | Este tipo de tecnologías representan una optimización de recursos y una menor necesidad del factor humano para administración, lo que representa un cambio o cese de labores de los oficiales de migración. Es natural que esto genere inconformismo.                         | A         | 30%          | 15      | ,5%   |
| <b>Desviación de asignación presupuestal</b>              | Se puede presentar en caso que exista un proyecto con criticidad más alta que este  | A         | 15%          | 30      | ,5%   |
| <b>Planos de sitios desactualizados</b>                   | En la dinámica de las operaciones generalmente se hacen cambios en los sitios, cableado de datos, eléctrico y ubicaciones. No siempre estos cambios son documentados debidamente  | M         | 15%          | 15      | ,3%   |
| <b>No disponibilidad del personal del proyecto</b>        | La ausencia del personal por diversas razones (enfermedad, calamidad, renuncia, etc.) afecta la capacidad de trabajo del equipo y por ende impacta en los tiempos de adecuación e instalación   | M         | 15%          | 15      | ,3%   |
| <b>Problemas eléctricos y/o mecánicos</b>                 | El uso de herramientas que consumen picos elevados de energía en redes reguladas puede originar corto circuitos. Así mismo las fallas en equipamiento, (motores, herramientas) puede ocurrir  | M         | 15%          | 15      | ,3%   |
| <b>Ejecución de cambios por imprevistos</b>               | En caso de cambios de políticas o regimentación internacional se puede solicitar hacer cambios en el proyecto, aunque estos no hagan parte del alcance original   | M         | 15%          | 15      | ,3%   |
| <b>Demora en la fabricación del hardware</b>              | El fabricante puede presentar demoras a causa de saturación de la fábrica, demora en conseguir los materiales o falta de recurso, esto afecta los paquetes de transporte e instalación  | M         | 5%           | 30      | ,5%   |
| <b>Demora en el desarrollo de integración</b>             | Los desarrollos de software (integración de web servicios) por lo general presentan problemas en la interpretación de todos los requerimientos. Esto puede afectar la puesta en marcha de la solución.  | M         | 5%           | 30      | ,5%   |
| <b>Accidente con viajeros en área de instalación</b>      | Al trabajar en una zona de flujo de pasajeros la posibilidad de encontrar gente descuidada, curiosa o desprevenida es alta, al estar ejecutando obra civil o instalación es posible que ocurra un accidente   | M         | 5%           | 30      | ,5%   |
| <b>Falta de apoyo de Aeropuerto</b>                       | Aunque el proyecto se ejecuta en el aeropuerto es de migración Colombia. El aeropuerto no es consciente de los beneficios que le genera y no es de su interés   | M         | 30%          | 5       | ,5%   |
| <b>Fallas en el hardware de los módulos</b>               | El hardware puede presentar problemas desde la fábrica, o en el momento de transporte o por su manipulación, aunque se cuente con garantía, el impacto en tiempos para solucionar inconvenientes debe ser tenido en cuenta  | M         | 5%           | 30      | ,5%   |
| <b>Información de requisitos de integración errada</b>    | En la dinámica de las operaciones generalmente se hacen cambios en el software, las comunicaciones y la configuración de la red. Estos cambios pueden no estar documentados debidamente   | M         | 5%           | 30      | ,5%   |
| <b>Problemas de compatibilidad tecnológica</b>            | Los requerimientos del proyecto son del área funcional (control migratorio) algunos de sus requisitos pueden no ser posibles por las tecnologías que maneja el área de TI, se debe verificar que estas áreas han trabajado en conjunto y todos los requerimientos son viables | M         | 5%           | 30      | ,5%   |
| <b>No disponibilidad de recursos de aeropuerto</b>        | El proyecto es de migración Colombia, diferente al aeropuerto que, aunque es el encargado de la operación de la infraestructura no tiene interés particular en el mismo   | M         | 30%          | 5       | ,5%   |

| <b>Declaración del Riesgo</b>                             | <b>Descripción</b>  | <b>Prioridad</b> | <b>Probabilidad</b> | <b>Impacto</b> | <b>P x I</b> |
|---|---|------------------|---------------------|----------------|--------------|
| <b><i>Incumplimiento de proveedores</i></b>               | Por diversas razones internas y externas los proveedores pueden incumplir con los tiempos de ejecución (falta de recurso humano, falta de materiales, falta de capacidad de fábrica, etc.   | M                | 5%                  | 30             | ,5%          |
| <b><i>Demoras en la ejecución de la obra civil</i></b>    | Pueden ocurrir retrasos por parte del contratista por motivos internos o externos, Una demora extensa en la adecuación impedirá el inicio de la instalación   | B                | 5%                  | 15             | ,8%          |
| <b><i>No disponibilidad de acceso a sitios</i></b>        | El aeropuerto tiene una extensa cantidad de requisitos para permitir el acceso de personal y herramienta a zonas restringidas, por procesos pueden tardar semanas, así mismo el acceso no da garantías del conocimiento del área de seguridad sobre el acceso | B                | 15%                 | 5              | ,8%          |
| <b><i>Accidentes de personal en instalación</i></b>       | Todo proceso de instalación en el que se maneja peso, voltaje y herramientas tiene un riesgo asociado de accidentes.  | B                | 5%                  | 15             | ,8%          |
| <b><i>Variación de la TRM</i></b>                         | La inestabilidad del peso frente al dólar genera un alto grado de incertidumbre al momento de hacer adquisiciones (este riesgo no es controlable)   | B                | 5%                  | 15             | ,8%          |
| <b><i>Ruido, polvo, residuos en sitios de trabajo</i></b> | La adecuación de obra civil genera ruido, polvo y residuos que pueden ser perjudiciales para la salud del equipo e incómodos para los viajeros  | B                | 5%                  | 5              | ,3%          |
| <b><i>Mal manejo de residuos</i></b>                      | El transporte de los equipos se hace en cajas de madera con icopor y papel protector, este queda como residuo una vez se hace el desempaqueado  | B                | 5%                  | 5              | ,3%          |

Fuente: Creación del Autor.

– Matriz de riesgos

| Probabilidad | Impacto | P x I | Impacto                  |                          |                                    |   | Puntuación                 | Respuesta   | Categoría                 | Responsable                     | Paquete de trabajo |
|--------------|---------|-------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|---|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|--------------------|
|              |         |       | Alcance                  | Calidad                  | Cronograma                         | Costo   |                            |   |                           |                                 |                    |
| 5%           | 15%     | 0,8%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 15% del paquete de trabajo relacionado    | No se impacta la seguridad | Transferir utilizando la poliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores     | Arquitecto                      | 11.3               |
| 5%           | 30%     | 1,5%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 5 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | No se impacta la seguridad | Transferir utilizando la poliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores     | Fabricante Director de proyecto | 11.4.1             |
| 5%           | 30%     | 1,5%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | No se impacta la seguridad | Transferir utilizando la poliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores     | Fabricante Director de proyecto | 11.2.5             |
| 15%          | 5%      | 0,8%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | se impacta la seguridad    | Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el acceso permanente Mitigar manejando una comunicación permanente con el aeropuerto garantizando las necesidades de apoyo  | Organización / Recursos   | Control migratorio OPAIN        | 11.3               |
| 5%           | 15%     | 0,8%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | se impacta la seguridad    | Mitigar garantizando que todos el personal que interviene cumple con los certificados de manejo de las herramientas   | Tecnico / Seguridad       | Arquitecto                      | 11.4.1.6.1         |
| 5%           | 30%     | 1,5%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | se impacta la seguridad    | Mitigar encerrando las áreas de intervención  | Tecnico / Seguridad       | Arquitecto                      | 11.4.1.6.1         |
| 5%           | 15%     | 0,8%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | No se impacta el cronograma        | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | No se impacta la seguridad | Mitigar realizando una proyección basada en históricos y juicio de expertos para determinar la variación aproximada a las fechas de adquisiciones<br>Transferir: Cerrando contrato con fabricante en peso Colombiano.<br>Efectuar las compras rápidamente | Externo / Mercado         | Director de proyecto            | 11.4.1.111.4.1.2   |
| 30%          | 5%      | 1,5%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | No se impacta la seguridad | Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el acceso permanente Mitigar manejando una comunicación permanente con el aeropuerto garantizando las necesidades de apoyo  | Organización / Recursos   | Control migratorio OPAIN        | 11.311.4.1.6       |
| 15%          | 15%     | 2,3%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | se impacta la seguridad    | Mitigar: Confirmar disponibilidad actualizada de toda la información previo al inicio de la tarea con el apoyo del aeropuerto   | Organización / Recursos   | OPAIN Arquitecto                | 11.3               |
| 5%           | 30%     | 1,5%  | No se impacta el alcance | Impacta la calidad       | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | se impacta la seguridad    | Transferir utilizando la poliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores     | Fabricante Director de proyecto | 11.4.1.6.1.2       |
| 15%          | 15%     | 2,3%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado    | se impacta la seguridad    | Mitigar: Haciendo transferencia de conocimiento entre el equipo de trabajo que tengan cargo compatibles.<br>Cerrar disponibilidad con contratista para apoyo en caso de ser necesario   | Dirección / Planificación | Director de proyecto            | 11.2               |
| 5%           | 30%     | 1,5%  | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en 8 días | No Se impacta el Costo en un 30% del paquete de trabajo relacionado | no se impacta la seguridad | Mitigar: Confirmar disponibilidad actualizada de toda la información previo al inicio de la tarea con gerente de tecnología   | Organización / Recursos   | Área de TI Migración            | 11.2               |

Migración Automática. 120

|     |     |      |                          |                          |                             |                          |                         |   |                            |                                 |                   |
|-----|-----|------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 5%  | 30% | 1,5% | Impacta el Alcance en    | Impacta en la calidad    | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar realizando reuniones de analisis de las trecologias existentes en el aeropuerto y su compatibilidad con el nuevo sistema  | Tecnico / Calidad          | Área de TI Migración            | 11.4.1.6          |
| 30% | 15% | 4,5% | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar, realizar campañas de concientización y capacitación al personal para evitar desinformación. Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el acceso permanente Mitigar manejando una comunicación permanente con el aeropuerto garantizando las necesidades de apoyo | Organizacion/ Recursos     | Area de control migratorio      | 11.311.4.1.6      |
| 5%  | 5%  | 0,3% | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar. Hacer cerramiento del sitio manejar horarios de trabajo sin flujo de viajeros  | Tecnico / Proveedores      | Arquitecto                      |                   |
| 5%  | 5%  | 0,3% | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar. Contratar empresa certificada por aeropuerto para la sacar residuos  | Tecnico / proveedores      | Arquitecto                      |                   |
| 15% | 15% | 2,3% | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar realizando el analisis previo del estado de dispositivos electricos y mecanicos con el fin de solicitar a Migración Colombia la reparación de los mismos  | Tecnico / Tecnologia       | Arquitecto                      | 11.4.1.611.4.1.10 |
| 30% | 5%  | 1,5% | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el la disponibilidad de los recursos  | Organizacion/ Recursos     | Control migratorio OPAIN        | 11.2              |
| 15% | 30% | 4,5% | No se impacta el alcance | No se impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Evitar: Posponer el proyecto hasta que se cuente con recursos   | Organizacion / Financieros | Director migración Colombia     | 11                |
| 15% | 15% | 2,3% | Impacta el Alcance en    | Impacta la calidad       | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal con experiencia en este tipo de proyectos. Certificación de calidad de las estimaciones Aprobación de patrocinadores   | Dirección / Planificación  | Arquitecto Director de proyecto | 11.4.1.611.4.1.10 |
| 15% | 15% | 2,3% | Impacta el Alcance en    | Impacta la calidad       | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar mediante las reuniones de definición de alcance y kick off realizaras con antelación  | Organización / Prioridades | Director de proyecto            | 11.7              |
| 5%  | 15% | 0,8% | No se impacta el alcance | Impacta la calidad       | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal capacitado. Plan e comunicaciones adecuado   | Dirección / Control        | Director de proyecto            | 11.7              |
| 5%  | 30% | 1,5% | No se impacta el alcance | Impacta la calidad       | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Transferir utilizando la póliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores      | Fabricante Director de proyecto | 11.311.4          |
| 5%  | 30% | 1,5% | No se impacta el alcance | no impacta la calidad    | Se impacta el cronograma en | NoSe impacta el Costo en | se impacta la seguridad | Mitigar realizando un contaste seguimiento y monitoreo al proceso de Gestión de Calidad del Proyecto  | Tecnico / Calidad          | Director de proyecto            |                   |
| 5%  | 30% | 1,5% | No se impacta el alcance | no impacta la calidad    | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en   | se impacta la seguridad | Mitigar: Construir alarmas en la gestión de costes y tiempos que identifiquen eventos que puedan desencadenar el riesgo   | Dirección / Control        | Director de proyecto            |                   |

|     |     |      |                          |                       |                             |                           |                         |   |                            |   |                   |
|-----|-----|------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---|----------------------------|---|-------------------|
| 5%  | 15% | 0,8% | No se impacta el alcance | No impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Mitigar: involucrar a personal de compras desde fase temprana del proyecto para garantizar el conocimiento del mismo  | Dirección / Control        | Director de proyecto  | 11.7              |
| 5%  | 5%  | 0,3% | No se impacta el alcance | No impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal capacitado. Plan de comunicaciones adecuado  | Dirección / Comunicación   | Director de proyecto  | 11.7              |
| 5%  | 30% | 1,5% | Impacta el alcance en    | Impacta la calidad    | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Mitigar: Compartir información de definición de proyecto con interesados clave confirmando aprobación de alcance. Documentar formalmente aprobaciones de alcance  | Dirección / Planificación  | Director de proyecto<br>Director de migración<br>Control migratorio<br>area de TI | 11.7              |
| 5%  | 15% | 0,8% | Impacta el alcance en    | Impacta la calidad    | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Mitigar: Compartir información de definición de proyecto con interesados clave confirmando aprobación de alcance. Documentar formalmente aprobaciones de alcance. Seguimiento al proceso de gestión de cambios                  | Organización / Prioridades | Director de proyecto<br>Director de migración<br>Control migratorio<br>area de TI | 11.2              |
| 5%  | 15% | 0,8% | No se impacta el alcance | No impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | No se impacta el Costo en | se impacta la seguridad | Mitigar: Realizar inspección a ruta de paso de carga previo a la recepción de los equipos. Solicitar movimiento de estantes o apertura de áreas al aeropuerto previo a la actividad. Detectar necesidades de equipos especiales | Organización / Recursos    | Director de proyecto  | 11.4.1.611.4.1.10 |
| 5%  | 5%  | 0,3% | No se impacta el alcance | No impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Aceptar: dejar provisión de como mínimo un mes mas de bodega en el proyecto   |                            | Carrirer<br>Director de proyecto  |                   |
| 5%  | 5%  | 0,3% | No se impacta el alcance | No impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | No se impacta el Costo en | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal capacitado. Plan de comunicaciones adecuado con auditorías periódicas  | Dirección / Comunicación   | Director de proyecto  | 11.7              |
| 5%  | 5%  | 0,3% | No se impacta el alcance | No impacta la calidad | Se impacta el cronograma en | No se impacta el Costo en | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal capacitado. Plan de gestión de riesgos adecuado con auditorías periódicas  | Dirección / Comunicación   | Director de proyecto  | 11.7              |
| 30% | 30% | 9,0% | Impacta el alcance en    | Impacta el alcance en | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal capacitado. Plan de gestión de riesgos adecuado con auditorías periódicas  | Dirección / Planificación  | Director de proyecto  | 11.7              |
| 5%  | 15% | 0,8% | Impacta el alcance en    | Impacta el alcance en | Se impacta el cronograma en | Se impacta el Costo en    | se impacta la seguridad | Mitigar: selección de personal capacitado. Plan de gestión de riesgos adecuado con auditorías periódicas  | Dirección / Planificación  | Director de proyecto  | 11.7              |

Fuente: Creación del Autor.

|  |                |               |                    |             |                    |       |
|--|----------------|---------------|--------------------|-------------|--------------------|-------|
|  | Costo estimado | Presupuesto   | \$5.509.882.000,00 | Duración    | 180                |       |
| Objetivos  | Tiempo         | Reclamaciones | \$ -               | \$ -        | \$ -               | pesos |
|  | Alcance        |               | \$ -               | \$ -        | \$ -               | pesos |
|  | Calidad        |               | 0,9                | 1,5         | 4,5                | Dias  |
|  | Costo          |               | \$ -               | \$ -        | \$ -               | pesos |
|  |                |               | bajo               | medio       | alto               |       |
| referencia para valores de ocurrencia del riesgo | = > 30%        | M             |                    |             |                    | alta  |
|  | 6 - 15 %       | B             | M                  |             |                    | media |
|  | 0 - 5 %        | B             | B                  | M           |                    | baja  |
|  |                |               | bajo               | medio       | alto               |       |
|  |                |               |                    | 20% Mayor a | \$1.101.976.400,00 |       |
|  |                |               |                    | 10% Mayor a | \$ 550.988.200,00  |       |
|  |                |               |                    | 5% Mayor a  | \$ 275.494.100,00  |       |

Fuente: Creación del Autor.

|                 |  |
|-----------------|--|
| Scope Impact    |  |
| <b>High</b>     | 30% del alcance del proyecto   |
| <b>Medium</b>   | 15% del alcance del proyecto   |
| <b>Low</b>      | 5% del alcance del proyecto  |
| Quality Impact  |  |
| <b>High</b>     | 30 % de la calidad de los paquetes de alcance, tiempo y costo del proyecto |
| <b>Medium</b>   | 15 % de la calidad de los paquetes de alcance, tiempo y costo del proyecto |
| <b>Low</b>      | 5% de la calidad de los paquetes de alcance, tiempo y costo del proyecto   |
| Schedule Impact |  |
| <b>High</b>     | 15% del tiempo total del paquete de trabajo afectado                       |
| <b>Medium</b>   | 5% del tiempo total del paquete de trabajo afectado                        |
| <b>Low</b>      | 3% del tiempo total del paquete de trabajo afectado                        |
| Cost Impact     |  |
| <b>High</b>     | 15% del presupuesto del proyecto   |
| <b>Medium</b>   | 5% del presupuesto del proyecto  |
| <b>Low</b>      | 3% del presupuesto del proyecto  |
| Probability     |  |
| <b>High</b>     | La probabilidad de ocurrencia del riesgo es de 30%                         |
| <b>Medium</b>   | La probabilidad de ocurrencia del riesgo es de 15%                         |
| <b>Low</b>      | La probabilidad de ocurrencia del riesgo es de 5%                          |

| Risk Rating   |  |
|---------------|--|
| <b>High</b>   | Riesgo que modifica el alcance y el presupuesto del proyecto entre el 10% y el 20% |
| <b>Medium</b> | Riesgos que modifica el alcance y el presupuesto del proyecto entre el 5% y 10%    |
| <b>Low</b>    | Riesgos que modifica el alcance y el presupuesto del proyecto entre el 0% y 5%     |

Fuente: Creación del Autor.

– Plan de respuesta a riesgo.

| ID del Riesgo | Declaración del Riesgo                               | Respuesta   | Categoría               |
|---------------|--|---|-------------------------|
| 1             | <i>Demoras en la ejecución de la obra civil</i>      | Transferir utilizando la póliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores   |
| 2             | <i>Demora en la fabricación del hardware</i>         | Transferir utilizando la póliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores   |
| 3             | <i>Demora en el desarrollo de integración</i>        | Transferir utilizando la póliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores   |
| 4             | <i>No disponibilidad de acceso a sitios</i>          | Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el acceso permanente<br>Mitigar manejando una comunicación permanente con el aeropuerto garantizando las necesidades de apoyo   | Organización / Recursos |
| 5             | <i>Accidentes de personal en instalación</i>         | Mitigar garantizando que todo el personal que interviene cumple con los certificados de manejo de las herramientas  | Técnico / Seguridad     |
| 6             | <i>Accidente con viajeros en área de instalación</i> | Mitigar encerrando las áreas de intervención  | Técnico / Seguridad     |
| 7             | <i>Variación de la TRM</i>                           | Mitigar realizando una proyección basada en históricos y juicio de expertos para determinar la variación aproximada a las fechas de adquisiciones<br><br>Transferir: Cerrando contrato con fabricante en peso colombiano.<br><br>Efectuar las compras rápidamente | Externo / Mercado       |
| 8             | <i>Falta de apoyo de Aeropuerto</i>                  | Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el acceso permanente<br>Mitigar manejando una comunicación permanente con el aeropuerto garantizando las necesidades de apoyo   | Organización / Recursos |
| 9             | <i>Planos de sitios desactualizados</i>              | Mitigar: Confirmar disponibilidad actualizada de toda la información previo al inicio de la tarea con el apoyo del aeropuerto   | Organización / Recursos |
| 10            | <i>Fallas en el hardware de los módulos</i>          | Transferir utilizando la póliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores   |

Tabla con formato

|    |   |   |                            |
|----|---|---|----------------------------|
| 11 | <i>No disponibilidad del personal del proyecto</i>        | Mitigar: Haciendo transferencia de conocimiento entre el equipo de trabajo que tengan cargos compatibles.<br>Cerrar disponibilidad con contratista para apoyo en caso de ser necesario  | Dirección / Planificación  |
| 12 | <i>Información de requisitos de integración errada</i>    | Mitigar: Confirmar disponibilidad actualizada de toda la información previo al inicio de la tarea con gerente de tecnología   | Organización / Recursos    |
| 13 | <i>Problemas de compatibilidad tecnológica</i>            | Mitigar realizando reuniones de análisis de las tecnologías existentes en el aeropuerto y su compatibilidad con el nuevo sistema  | Técnico / Calidad          |
| 14 | <i>Bloqueo de los trabajos por oficiales de migración</i> | Mitigar, realizar campañas de concientización y capacitación al personal para evitar desinformación.<br>Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar el acceso permanente<br>Mitigar manejando una comunicación permanente con el aeropuerto garantizando las necesidades de apoyo | Organización / Recursos    |
| 15 | <i>Ruido, polvo, residuos en sitios de trabajo</i>        | Mitigar: Hacer cerramiento del sitio<br>manejar horarios de trabajo sin flujo de viajeros   | Técnico / Proveedores      |
| 16 | <i>Mal manejo de residuos</i>                             | Mitigar: Contratar empresa certificada por aeropuerto para la sacar residuos  | Técnico / proveedores      |
| 17 | <i>Problemas eléctricos y/o mecánicos</i>                 | Mitigar realizando el análisis previo del estado de dispositivos eléctricos y mecánicos con el fin de solicitar a Migración Colombia la reparación de los mismos  | Técnico / Tecnología       |
| 18 | <i>No disponibilidad de recursos de aeropuerto</i>        | Transferir empoderando a la Dirección de Migración Colombia para garantizar la disponibilidad de los recursos   | Organización / Recursos    |
| 19 | <i>Desviación de asignación presupuestal</i>              | Evitar: Posponer el proyecto hasta que se cuente con recursos   | Organización / Financieros |
| 20 | <i>Ejecución de cambios por imprevistos</i>               | Mitigar mediante las reuniones de definición de alcance y kick off realizaras con anterioridad  | Organización / Prioridades |
| 21 | <i>Incumplimiento de proveedores</i>                      | Transferir utilizando la póliza de cumplimiento incluida en el contrato con el proveedor  | Externo / Proveedores      |
| 22 | <i>problema de movimiento de carga en aeropuerto</i>      | Mitigar. Realizar inspección a ruta de paso de carga previo a la recepción de los equipos. Solicitar movimiento de estantes o apertura de áreas al aeropuerto previo a la actividad. Detectar necesidades de equipos especiales   | Organización / Recursos    |

## 6.8. Anexo H. Plan de Gestión de Adquisiciones

El director de proyecto proporcionará supervisión y gestión de todas las actividades de adquisición del proyecto. El director de proyecto está autorizado para aprobar todas las acciones de compra de hasta \$ 1'000.000,00 COP. Cualquier acción adquisición que superen esta cantidad debe ser aprobada por el sponsor del proyecto.

El director de proyecto trabajará con su equipo para identificar todos los artículos o servicios a ser adquiridos para la finalización con éxito del proyecto. El director de proyecto a continuación, asegurara que estas adquisiciones son revisadas por los interesados concernientes y se debe presentar a las oficinas de contratación y compras.

Los contratos y grupos de compra revisarán las actividades de adquisición, determinará si es ventajoso fabricar o comprar los artículos y servicios necesarios.

El director de proyecto será responsable de la gestión de cualquier proveedor seleccionado o recurso externo. El director de proyecto también medirá el rendimiento en lo que respecta al proveedor, el suministro de bienes y/o servicios necesarios y comunica esto a los grupos de compra y contratos.

– **Definición y criterios de valoración de proveedores**

Migración Colombia verificará los soportes documentales que acompañan la propuesta presentada dentro del término máximo que señala el cronograma de la invitación a presentar oferta para la diligencia del cierre. Los soportes documentales que acompañan la oferta y que constituyen los requisitos mínimos habilitantes deben contener la información referente al proponente, con el fin de verificar su representación, inhabilidades, incompatibilidades, capacidad legal, técnica, operativa, organizacional y financiera.

## La UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL MIGRACIÓN

COLOMBIA, adelantará los estudios jurídicos, técnico y financiero necesarios para la evaluación de las propuestas, término dentro del cual el comité evaluador solicitará a los proponentes las aclaraciones y explicaciones que estimen indispensables, así como aquellos documentos necesarios para verificar el cumplimiento de requisitos exigidos al proponente, no necesarios para la comparación de la propuesta. Esto con el fin de garantizar el principio de Subsancibilidad.

La verificación de cumplimiento de la capacidad jurídica, capacidad financiera y las condiciones de experiencia del oferente, no dará derecho a la asignación de puntaje, solo conducirá a determinar si la propuesta es hábil para ser evaluada.

### **Criterios De Verificación De Las Propuestas**

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Capacidad Jurídica     | HABILITA/NO HABILITA |
| Capacidad Financiera   | HABILITA/NO HABILITA |
| Experiencia Proponente | HABILITA/NO HABILITA |

Fuente: Creación del Autor.

El proveedor no solo debe cumplir con todo lo solicitado en la ficha técnica y el presupuesto asignado, también debe cumplir con los términos de ejecución, con la forma de pago señalada por la entidad y demás aspectos, condiciones técnicas, condiciones del contrato y requisitos señalados en los estudios previos.

LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL MIGRACIÓN COLOMBIA se reserva la facultad de verificar la información suministrada por el oferente y demás documentos allegados a este proceso.

Los errores u omisiones en la estimación del valor no darán lugar a modificaciones posteriores del precio ofrecido, el proponente deberá asumir los costos adicionales que su omisión o error le ocasione para cumplir con su ofrecimiento.

#### VERIFICACIÓN JURÍDICA

No asigna puntaje. Se verificará que la documentación presentada por el oferente se ajuste a lo exigido para el presente proceso. El comité jurídico emitirá el concepto respectivo sobre el cumplimiento de los requisitos para contratar. En caso de que se realicen observaciones y requerimientos y el oferente no subsane en el plazo solicitado, la oferta será rechazada.

#### VERIFICACIÓN FINANCIERA

Para determinar las propuestas hábiles financieramente, se revisará en primer lugar, que las mismas contengan todos los documentos financieros solicitados en el presente pliego de condiciones. De conformidad con lo establecido en el numeral 1 del artículo 5 de la Ley 1150 de 2007, la revisión de los documentos presentados para la verificación de la capacidad financiera no otorgará puntaje alguno, solamente determinará si la propuesta cumple o no con lo requerido en el presente pliego de condiciones.

Las propuestas serán hábiles para continuar participando en el presente proceso de selección, cuando arrojan valores aceptables en los indicadores financieros ya mencionados.

#### VERIFICACIÓN TÉCNICA

Para determinar las propuestas hábiles técnicamente, se revisará en primer lugar, que las propuestas contengan todas las especificaciones y requerimientos

técnicos del Anexo No 1 y que satisfagan la actual necesidad de la entidad de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones. El efectivo cumplimiento de lo preceptuado en el numeral.

– **Selección y tipificación de contratos**

De acuerdo con las políticas de contratación de Migración Colombia, los tipos de contrato a usar son:

**Compra Venta**

Transmisión de propiedad de una cosa a cambio de un precio. Para efectos del contenido de la presente obra, toda adquisición mediante la cual se transfiera la propiedad de bienes se denomina compraventa.

**Contrato de Obra**

Define el literal a) del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, que son contratos de obra todos aquellos que celebren las entidades públicas para la construcción, mantenimiento, instalación o cualquier trabajo realizado sobre un bien inmueble. Es pertinente aclarar que los bienes inmuebles son definidos por la legislación civil como las cosas que no pueden transportarse de un lugar a otro, como las tierras y las cosas adheridas a ella, como los edificios.

Por lo anterior, se entienden como contratos de obra los que se suscriben para la realización de un edificio, un puente, una carretera, entre otros, pero también son contratos de obra aquellos que se adhieren y hacen parte del bien inmueble, por ejemplo, cuando se contrata la instalación de una cocina para un colegio, o la realización o readecuación de unos baños, ya que estos si bien son

bienes que se pueden adquirir en el comercio, el momento de su instalación se vuelven inmuebles.

Es importante destacar que, de acuerdo con el Estatuto Contractual, la selección de contratistas para la realización de contratos de obra no se puede efectuar a través de selección abreviada por subasta inversa, debido a que no es considerado como un bien con características uniformes o de común utilización, por lo que la forma de selección se debe desarrollar por las otras modalidades de selección, para lo cual los criterios de selección deben ser la calidad y el precio.

– **Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.**

Las ofertas que cumplan con los requisitos habilitantes y se acojan a las especificaciones técnicas mínimas requeridas por Migración Colombia, pasarán a la etapa de evaluación, la cual se desarrollará conforme con los siguientes criterios:

| <b>Criterio</b>       | <b>Puntos</b>               |
|-----------------------|-----------------------------|
| Precio                | Treinta y siete (37) puntos |
| Seguridad             | Treinta (30) Puntos         |
| Velocidad de sistema  | Veintidós (22) puntos       |
| Obra Civil            | Seis (6) puntos             |
| Tiempo de Instalación | Cinco (5) puntos            |
| <b>TOTAL</b>          | <b>Cien (100) Puntos</b>    |

Fuente: Creación del Autor.

– Cronograma de compras con la asignación de responsable.

| Adquisición | SOW | Justificación | Documentos | Tipo de contrato | Costo | Fecha de inicio |
|-------------|-----|---------------|------------|------------------|-------|-----------------|
|-------------|-----|---------------|------------|------------------|-------|-----------------|

Tabla con formato

|   |   |   |   |                                 |                         |                  |
|---|---|---|---|---------------------------------|-------------------------|------------------|
| <b>Compra de solución migratoria automática</b> | <p>La solución debe contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Quioscos de migración automática con reconocimiento biométrico facial y dactilar de conformidad con los estándares ICAO y FBI.</li> <li>* Puertas o torniquetes con reconocimiento dactilar acorde con estándares FBI</li> <li>* Software de gestión capaz de generar alertas y manejar como mínimo 6 Quioscos y que sea integrable con software de migración por medio de web servicios</li> <li>* Un equipo de Instalación certificado en la solución.</li> <li>* Capacitación a instaladores locales y administradores de la solución.</li> </ul> | <p>Este tipo de soluciones son especializadas y necesitan de procesos de fábrica e ingeniería que la entidad no realiza ni es parte de su objetivo. Por esta razón debe contratarse por medio de un fabricante.</p>   | <p>Estudios Previos<br/>Aviso de convocatoria<br/>Pliego de Condiciones<br/>Esp. Técnica<br/>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br/>Acta de cierre</p> | <p>Contrato de compra venta</p> | <p>\$ 4.960.000,000</p> | <p>15/1/2018</p> |
| <b>Adecuación de sitios</b>                     | <p>Instalación de 80 puntos eléctricos y 80 puntos en las zonas de inmigración y emigración del aeropuerto el dorado. Los puntos deben cumplir con los estándares de calidad del fabricante y el aeropuerto</p>   | <p>OPAIN como concesionario del aeropuerto cuenta con un limitado número de empresas certificadas y autorizadas para hacer intervenciones en sitio. Es necesario contratar una de estas para que se permita hacer el proceso de adecuación.</p>                         | <p>Estudios Previos<br/>Aviso de convocatoria<br/>Pliego de Condiciones<br/>Esp. Técnica<br/>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br/>Acta de cierre</p> | <p>Contrato de Obra</p>         | <p>\$ 16,902,000</p>    | <p>15/1/2018</p> |
| <b>Personal de instalación</b>                  | <p>Técnicos en electrónica con experiencia en conexión de equipos de cómputo. Debe cumplir con todos los requisitos del aeropuerto para trabajo en sitio (HSCQ)</p>   | <p>Aunque se cuenta con un equipo de instalación del fabricante el trabajo a realizar requiere de otro equipo adicional, este se contratara en local para abaratar los costos del proyecto y hacer transferencia de conocimiento para un posterior soporte en local</p> | <p>Estudios Previos<br/>Aviso de convocatoria<br/>Pliego de Condiciones<br/>Esp. Técnica<br/>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br/>Acta de cierre</p> | <p>Contrato de Obra</p>         | <p>\$44,160,000</p>     | <p>15/1/2018</p> |
| <b>Cerramiento de sitios</b>                    | <p>Cerramiento en drywall de 6x8 metros con puerta. Debe cumplir con requisitos del aeropuerto y debe moverse cada semana al siguiente punto de trabajo.</p>  | <p>Por lineamiento del aeropuerto cualquier obra civil debe hacerse dentro de un cerramiento que solo puede instalar una empresa certificada por OPAIN. Por esta razón se hace necesaria la contratación del servicio</p>   | <p>Estudios Previos<br/>Aviso de convocatoria<br/>Pliego de Condiciones<br/>Esp. Técnica<br/>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br/>Acta de cierre</p> | <p>Contrato de Obra</p>         | <p>\$ 10,000,000</p>    | <p>15/1/2018</p> |

|   |  |   |   |                             |               |           |
|---|--|---|---|-----------------------------|---------------|-----------|
| <b>Equipos de computo</b>                     | Estaciones de trabajo con 8 gb de RAM, 1 Tera de disco duro, Intel xeon x3 (como mínimo), con diadema, mouse teclado y pantalla de 22 pulgadas                                 | Para la administración del sistema biométrico se deben instalar equipos acordes con las recomendaciones del fabricante, esta se hará con los distribuidores autorizados de migración              | Estudios Previos<br>Aviso de convocatoria<br>Pliego de Condiciones<br>Esp. Técnica<br>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br>Acta de cierre | Contrato de Compra<br>Venta | \$ 28,000,000 | 15/3/2018 |
| <b>Transporte, nacionalización y bodegaje</b> | Transporte de sitio de inicio a Bogotá por medio aéreo, debe contar con seguro, hacer el proceso de presentación a la Dian, nacionalización, bodegaje y entrega en sitio.      | Para la importación, codificación de mercancía y transporte es necesario contar con una empresa que tenga la experiencia y se encargue de la logística de forma eficiente                         | Estudios Previos<br>Aviso de convocatoria<br>Pliego de Condiciones<br>Esp. Técnica<br>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br>Acta de cierre | Contrato de compra<br>venta | \$104,000,000 | 15/1/2018 |
| <b>Retiro de residuos</b>                     | Personal y camión para el retiro de cajas, icopor, espuma y otros materiales residuales de la instalación. Debe cumplir con los requisitos de aeropuerto para trabajo en sitio | De acuerdo con los lineamientos ambientales y del aeropuerto debe hacerse el retiro de los residuos una vez se termine la instalación, esto solo puede hacerlo una compañía certificada por OPAIN | Estudios Previos<br>Aviso de convocatoria<br>Pliego de Condiciones<br>Esp. Técnica<br>Acta de inicio consolidado de evaluación y calificación<br>Acta de cierre | Contrato de obra            | \$ 1,500,000  | 15/4/2018 |

Fuente: Creación del Autor.

## 6.9. Anexo I. Plan de Gestión de Interesados

- Identificación y categorización de interesados

El equipo del proyecto ha ejecutado varias sesiones de análisis con el fin de identificar los grupos de interés. Se ha hecho una lluvia de ideas del equipo de proyecto, el director de control migratorio, el director de tecnologías y el supervisor del proyecto, Además se ha utilizado el juicio experto del director del proyecto para complementar los interesados seleccionados.

Como resultado de las sesiones se detectan interesados internos y externos. Al interior del proyecto se han detectado gerente de proyecto y consultores. Los interesados externos son el director de migración Colombia (sponsor), director de tecnología migración Colombia, director de control migratorio, supervisor del proyecto, ministerios de relaciones exteriores, defensa, comercio y transporte, presidencia de la república de Colombia y OPAIN.

Los criterios para determinar la inclusión de los interesados ha sido la siguiente:

- ¿La persona u organización, afecta o es afectado directa o indirectamente por este proyecto?
- ¿La persona u organización tienen una posición desde la que pueden influir en el proyecto?
- ¿La persona tiene un impacto en los recursos del proyecto (material, personal, financiación)?
- ¿La persona o su organización tienen las habilidades o capacidades que el proyecto requiere?
- ¿La persona se beneficia del proyecto o están se pueden resistir a este?

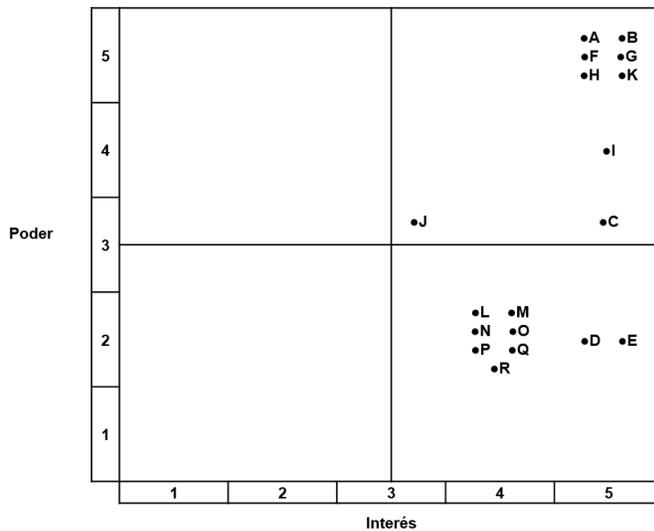
Cualquier individuo que cumple con uno o más de los criterios anteriores es identificado como parte interesada. Las partes interesadas de la misma organización se agruparán con el fin de simplificar la comunicación y la gestión de los interesados.



| <i>Código</i> | <i>Organización</i>                 | <i>Nombre</i>                     | <i>Poder (1-5)</i> | <i>Interés (1-5)</i> |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| <i>A</i>      | Presidencia de la Republica         | Presidente de la Republica        | 5                  | 5                    |
| <i>B</i>      | Ministerio de Relaciones Exteriores | Ministro de Relaciones Exteriores | 5                  | 5                    |
| <i>C</i>      | Ministerio de Defensa               | Ministro de Defensa               | 3                  | 5                    |
| <i>D</i>      | Ministerio de Comercio              | Ministro de Comercio              | 2                  | 5                    |
| <i>E</i>      | Ministerio de Transporte            | Ministro de Transporte            | 2                  | 5                    |
| <i>F</i>      | Sponsor                             | Director Migración Colombia       | 5                  | 5                    |
| <i>G</i>      | Facilitador de Información Técnica  | Director de TI Migración Colombia | 5                  | 5                    |
| <i>H</i>      | Director de Control Migratorio.     | Director de Control Migratorio    | 5                  | 5                    |
| <i>I</i>      | Supervisor del Proyecto             | Delegado de Migración             | 4                  | 5                    |
| <i>J</i>      | Concesionario del Aeropuerto        | Director de Operaciones de Opain  | 3                  | 3                    |
| <i>K</i>      | Gerente del Proyecto                | Gerente de Proyecto               | 5                  | 5                    |
| <i>L</i>      | Consultor                           | Arquitecto                        | 2                  | 4                    |
| <i>M</i>      | Consultor                           | Ingeniero de Sistemas             | 2                  | 4                    |
| <i>N</i>      | Consultor                           | Abogado                           | 2                  | 4                    |
| <i>O</i>      | Fabricante de HW y SW               | Contratista                       | 2                  | 4                    |
| <i>P</i>      | Contratista de Obra Civil           | Contratista                       | 2                  | 4                    |
| <i>Q</i>      | Oficiales de Migración              | Oficiales                         | 2                  | 4                    |
| <i>R</i>      | Usuarios                            | Viajeros                          | 2                  | 4                    |

Fuente: Creación del Autor.

– Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto)



Fuente: Creación del Autor.

## – Matriz dependencia influencia

| Interesado                          | Desconoce | Compromiso    |         |       | Líder | Poder /<br>Influencia | Interés | Estrategia          |
|-------------------------------------|-----------|---------------|---------|-------|-------|-----------------------|---------|---------------------|
|                                     |           | Se<br>resiste | Neutral | Apoya |       |                       |         |                     |
| Presidencia de la Republica         |           |               |         | X     |       | A                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Ministerio de Relaciones Exteriores |           |               |         | X     |       | A                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Ministerio de Defensa               |           |               |         | X     |       | B                     | A       | Informar            |
| Ministerio de Comercio              |           |               |         | X     |       | B                     | A       | Informar            |
| Ministerio de Transporte            |           |               |         | X     |       | B                     | A       | Informar            |
| Director Migración Colombia         |           |               |         |       | X     | A                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Director de TI Migración Colombia   |           |               |         |       | X     | A                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Director de Control Migratorio      |           |               |         |       | X     | A                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Supervisor del Contrato             |           |               |         | X     |       | A                     | B       | Mantener satisfecho |
| Director de Operaciones de OPAIN    |           |               | X       | D     |       | B                     | B       | Monitorear          |
| Gerente de proyecto                 |           |               |         |       | X     | A                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Consultor (Arquitecto)              |           |               |         | X     |       | B                     | A       | Informar            |
| Consultor (Ingeniero de Sistemas)   |           |               |         | X     |       | B                     | A       | Informar            |
| Consultor (Abogado)                 |           |               |         | X     |       | B                     | A       | Informar            |
| Fabricante de HW y SW               |           |               | X       |       |       | B                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Contratista de Obra Civil           |           |               | X       |       |       | B                     | A       | Gestionar de Cerca  |
| Oficiales de Migración              |           |               | X       | D     |       | B                     | A       | Informar            |
| Usuarios                            |           |               | X       |       |       | B                     | A       | Informar            |

Fuente: Creación del Autor.

## – Matriz de temas y respuestas

| <b>Rol o perfil</b>  | <b>Competencias</b>  | <b>Responsabilidad</b>   | <b>Autoridad</b>   |
|----------------------|--|--|--|
| Patrocinador         |  | Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto.  | Autoriza o cancela el proyecto                               |
|                      |  | Equipo de proyecto   |  |
| Director de Proyecto | Experiencia en la dirección de proyectos.  | Coordinar y dar seguimiento al plan de trabajo.  | Definir los cronogramas de trabajo.                          |
|                      | Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI. | Velar por el cumplimiento de los entregables.  | Establecer fechas de entregables.                            |
|                      | Conocimiento de uso de programa MS Project.                                      | Coordinar las actividades en que sean necesarios miembros proyecto.  | Liberar a los miembros del equipo cuando finalizan su labor. |
|                      | Conocimientos en herramientas de gestión de proyectos de la organización.        | Velar por la identificación y valoración periódica de los riesgos.   | Negociar el cambio de personal en caso de ser necesario.     |
|                      | Utilización de la herramienta MS Word 2003.                                      | Velar por establecimiento y proponer medidas solventar los riesgos.  | Autorizar tiempo extraordinario de ser necesario.            |
|                      | Utilización de las herramientas MS Excel 2003                                    | Negociar con el administrador del producto cambios en la funcionalidad.  |  |
|                      | Dominio del idioma inglés  | Generar informes de avance.  |  |
|                      |  | Asegurarse de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé seguimiento a su progreso. |  |
|                      |  | Determinar la secuencia y la interacción de los procesos.  |  |
|                      |  | Comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surja en las interfaces entre dichos grupos.         |  |
|                      |  | Revisar los resultados de cualesquier auditorías   |  |

| Rol o perfil          | Competencias  | Responsabilidad   | Autoridad |
|-----------------------|---|---|-----------|
|                       |   | desarrollada.   |           |
|                       |   | Autorizar peticiones para extensiones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización.      |           |
|                       |   | Controlar las acciones correctivas y preventivas.   |           |
|                       |   | Revisar y autorizar cambios, o desviaciones, del plan de la calidad.  |           |
|                       |   | Influir en el proceso de aprobación.  |           |
|                       |   | Elaborar ofertas y contratos.   |           |
|                       |   | Negociar con el cliente las desviaciones.   |           |
|                       |   | Identificar amenazas, y propone acciones estratégicas, de contingencia y/o preventivas.                               |           |
|                       |   | Diagnosticar y resuelve conflictos en el equipo del proyecto.   |           |
|                       |   | Dirigir reuniones de toma de decisiones y realiza reuniones de seguimiento.   |           |
|                       |   | Comunicar a todos los interesados del proyecto.   |           |
| Arquitecto            | Experiencia en Arquitectura Bilingüe.   | Analizar los planos arquitectónicos.  |           |
|                       | Conocimientos en herramientas como Auto Cad, 3-Dmax, V-ray.   | Participar en la identificación periódica de riegos.  |           |
|                       | Conocimientos en Diseños arquitectónicos y Renderizado.   | Analizar y proponer las alternativas de diseño de la solución.  |           |
|                       | Conocimiento de uso de programa MS Project.   | Realizar los diseños de la solución.  |           |
|                       | Utilización de la herramienta MS Word, Excel y Power point.   | Realizar seguimiento a la implementación de los Quioscos y puertas de acuerdo con los diseños previamente elaborados. |           |
| Ingeniero de Sistemas | Experiencia en proyectos de consultoría y desarrollo de software e integración con diferentes plataformas | Analizar los planos eléctricos y de datos del aeropuerto.<br><br>Analizar y proponer alternativas tecnológicas        |           |

| <b>Rol o perfil</b> | <b>Competencias</b>   | <b>Responsabilidad</b>                                | <b>Autoridad</b> |
|---------------------|---|---|------------------|
|                     | tecnológicas.   | para la solución.                                     |                  |
|                     | Conocimiento de uso de programa MS Project.   | Participar en la identificación periódica de riesgos. |                  |
|                     | Conocimientos en herramientas y desarrollo de software e integración con diferentes plataformas tecnológicas. |   |                  |
|                     | Manejo de Word, Excel y PowerPoint.   |   |                  |
| Abogado             | Experiencia en proyectos de tecnología y consultoría.   | Analizar requisitos legales del proyecto.             |                  |

– Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas

Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas con el fin de mantener a tono todo el equipo del proyecto, semanalmente se realizarán reuniones de seguimiento y avance de las tareas que son responsabilidad de cada miembro. En estas se Abordará el estado de cada actividad y en caso de encontrar problemas se aplicarán las medidas correctivas dependiendo de cada caso.

En caso de ocurrencia de conflictos en el equipo de trabajo debido al tiempo limitado del proyecto se utilizará la técnica de confrontación del problema para poder identificar rápidamente las causas, poder obtener información, discutirla y buscar soluciones. La comunicación constante con el equipo de trabajo para identificar y solucionar conflictos será la forma preventiva de abordar los problemas.