



Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial

*Título: "Formulación y Evaluación del Proyecto
"SUE Remota" en el Aeropuerto Internacional
Abel Santamaría Cuadrado".*

Autor:

Danay Amador Nápoles.

Tutor:

Dra. Tania Pérez Pontino

2017



PENSAMIENTO

“No importa lo que hagas en la vida, pero hazlo con todo tu corazón”.

Confucio.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera general a aquellos que desde el inicio hasta el final de mi carrera me apoyaron de forma incondicional, a mi querida tutora Tania Pérez Contino y en especial a mis padres que siempre serán mi fuente de inspiración y empeño, porque todo lo que soy se los debo a ellos.

DEDICATORIA

A mi padre Esequiel, porque fue el único que apoyó mi deseo de ser ingeniera industrial, demostrarme que el que persevera triunfa y gracias a él logre mi sueño.

A mi madre Odalis, por apoyarme en todo, confiar en mí y ser ejemplo de empeño, dedicación y amor.

A mi tutora Tania, por ayudarme en la realización de este trabajo de manera incondicional.

A Elieser por llegar a nuestra familia, formar una parte muy importante de mi vida y regalarme todo su cariño y amor de forma muy especial.

A todos mis profesores por transmitirme sus conocimientos y experiencias.

A mi abuela Idalia por regalarme su ternura y cariño desde pequeña.

A mi abuela Fara por su preocupación y cariño.

A mi hermano y su esposa por su apoyo, y traer a mi vida a mi sobrino Luis Daniel que alegra mis días de manera única.

A mis primas Keila, Karen, Odreisy, Yoandra, Yoana y Yesica, por regalarme momentos inolvidables.

A mi Yelita por ser la hermana que nunca tuve, darme innumerables muestras de apoyo, y regalarme su alegría cuando más difíciles han sido mis días.

A mis primos Odrel, Obel, Yoany y Denito por formar parte de mi infancia.

A todos mis tíos por su apoyo y cariño.

A mis amigos, a los nuevos y los viejos, en especial a Osdary, Annalie, Daily y Yenía, por su confianza, por esos valiosos consejos y ser mi hombro de apoyo cuando más lo he necesitado.

A las niñas del 501, en especial a Laura, Niurka, Alianny y Malena, por esos días de alegría que compartimos.

A Yoly, Dariana, Betty, por tantos momentos de alegría.

A mis niños del C4, Gustavo, Mario, el Didi, y a Yele, por su ayuda y compañía.

A toda mi familia en general, por haber contribuido en mi educación y darme todo su amor para poder lograr mi proyecto de vida.

RESUMEN

Con el acelerado aumento de los visitantes a nuestro país y en especial al polo turístico que se encuentra en el litoral norte de la Provincia de Villa Clara, específicamente en la cayería norte de Caibarién, el Aeropuerto Internacional “Abel Santamaría Cuadrado” enfrenta un vertiginoso crecimiento de pasajeros y no tiene las condiciones necesarias para enfrentar esta demanda. Para ello cuenta, según el plan de desarrollo, con una inversión que por su envergadura aún no está definida su fase de inicio, lo cual no da una respuesta de manera inmediata como lo exige el flujo de aeronaves y pasajeros en la actualidad. Por lo tanto, se propone la ejecución de un proyecto que consiste en la construcción de una segunda sala de última espera, que permita evacuar a los pasajeros de los vuelos más próximos a su salida y de esta manera dar más capacidad y mejorar el confort de la existente, eliminando las violaciones de las normas de diseño de terminales y las inconformidades de los pasajeros producto al hacinamiento en la misma, elevando así la satisfacción de los mismos y un funcionamiento de la terminal.

ABSTRAC

With the accelerated increase of visitors to our country and especially to the tourist pole that is located in the north coast of the province of Villa Clara, specifically in the northern cays of Caibarién, the International Airport "Abel Santamaría Cuadrado" faces a dizzying growth of passengers and does not have the necessary conditions to face this demand. To do so, according to the development plan, an investment that by its scale is not yet defined its start phase, which does not give a response immediately as required by the flow of aircraft and passengers at present. Therefore, it is proposed the execution of a project that consists of the construction of a second room of last waiting, which allows to evacuate the passengers of the flights closer to their exit and in this way to give more capacity and to improve the comfort of eliminating violations of the terminal design standards and the nonconformities of the product passengers to the overcrowding in the same, thus raising the satisfaction of the same and a functioning of the terminal.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
1.1 Definición General de Proyecto. Conceptos y Clasificaciones	5
Tipos de proyectos	8
1.2 Formulación y Evaluación de Proyecto.....	11
1.3 Metodologías y procedimientos para la formulación y evaluación de proyectos que se han desarrollado en Cuba y el mundo	12
1.4 Formulación y Evaluación de Proyectos en Aeropuertos	19
1.5 Conclusiones parciales	23
CAPÍTULO 2: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO “FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL ABEL SANTAMARÍA”	24
2.1 Descripción del procedimiento.....	25
2.2 Propuesta de solución a la problemática presentada.....	43
2.3 Conclusiones parciales	53
RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFIA	57
ANEXOS	59



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

INTRODUCCION

En la actual sociedad del conocimiento- caracterizada por la globalización, la competitividad, el cambio, la incertidumbre, las contradicciones y la desigualdad- la apropiación la divulgación y la generación de conocimientos se han convertidos en factores determinantes para la vida de las personas, las organizaciones de toda índole y las naciones que buscan desempeñar un rol protagónico y activo. Constituye un reto entonces, vivir en el desarrollo del nuevo modelo económico cubano refrendado en los Lineamientos del Partido Comunista de Cuba hace necesario que la empresa cubana moderna se atempere a las nuevas condiciones de reclamo del país de elevar la eficiencia y la calidad de su gestión. La calidad del servicio y la satisfacción del cliente como política del estado han dejado de ser un slogan para las organizaciones cubanas, comprometiéndolas a avanzar con proyectos firmes económicamente sustentados en indicadores medibles.

Las principales problemáticas que enfrentan hoy las organizaciones modernas se pueden resumir en la creciente necesidad de mejorar la eficiencia ante un entorno cada vez más cambiante. Las necesidades futuras reclaman versatilidad, donde la capacidad de desarrollar proyectos como premisa fundamental se hace imprescindible en el mundo económico actual. Es por esto que una de las aristas fundamentales para el desarrollo de la empresa es sin duda alguna, garantizar la satisfacción de las necesidades y requisitos de los clientes, aprovechando al máximo las capacidades disponibles y optimizando recursos e inversión del capital.

Para lograr competitividad resulta necesario la búsqueda de soluciones que permitan a la vez satisfacer al cliente y disminuir costos, por lo que es imprescindible, aplicar las nuevas formas de gestionar una empresa que se han ido abriendo paso en el entorno empresarial mundial, tales como el enfoque en sistemas, la gestión por procesos y la integración de los flujos entre proveedores y clientes a través de la cadena de suministros.

El desarrollo acelerado del turismo en Cuba en los últimos años ha propiciado el crecimiento de la gestión y manejos de aeropuertos como soporte fundamental de la actividad turística. El 19 de mayo de 1995 se crea la Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos ECASA SA con el objetivo de asegurar los servicios aeroportuarios, aeronáuticos y de aprovisionamiento de combustibles a las líneas aéreas, que en coherencia con los mayores estándares de calidad de los servicios del área del Caribe permitiría asegurar el desarrollo del Turismo en la isla. Esta empresa cuenta con 23 aeropuertos de los cuales 10 son internacionales y el resto son nacionales. Por sus instalaciones se mueven más de 50 líneas



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

aéreas y más de seis millones de pasajeros que se hospedan en las instalaciones hoteleras creadas a partir del auge turístico de los últimos años.

El Aeropuerto Internacional “Abel Santamaría Cuadrado” forma parte de la red de aeropuertos internacionales de ECASA. Ubicado a 11 km de la ciudad de Santa Clara, este enclave conocido en el mundo por sus siglas IATA, SNU, fue reabierto como aeropuerto internacional el 23 de diciembre del año 2001 con el propósito de asegurar las operaciones aeroportuarias para aviones de gran y mediano porte de todos los mercados internacionales: América del Norte, América del Sur y Europa. En el transcurso de los años ha sido objeto de varios procesos inversionistas (2003, 2006, 2011) que han permitido garantizar la atención a aeronaves y pasajeros aparejado al pujante avance del crecimiento del Polo Turístico. Hoy alcanza un desarrollo notable siendo considerado el tercer aeropuerto en importancia en el país por el movimiento de aeronaves y pasajeros.

Sin embargo, el crecimiento acelerado de la infraestructura hotelera en el Polo, con Resorts de gran lujo y el nuevo escenario de las relaciones Cuba- EE.UU ha puesto nuevamente en evidencia la necesidad de ampliar las facilidades aeroportuarias. En las condiciones actuales la terminal aeroportuaria no logra satisfacer la elevada demanda de clientes que se ven limitados para sus operaciones debido a la congestión. Esta situación ha sido evaluada a varias instancias por la dirección del organismo que cuenta con un plan maestro que de aprobarse su ejecución resolvería todas las necesidades, pero a corto plazo, no es posible contar con sus resultados, por lo que se hace necesario buscar una solución viable capaz de resolver la insuficiencia que afronta el aeropuerto de cara a mejorar la efectividad de este sistema aeroportuario.

Toda la situación descrita anteriormente caracteriza la situación problemática a resolver; sin embargo, a pesar de que existe una herramienta diseñada para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, aún no se ha aplicado de manera correcta el procedimiento que permita llevar a cabo el desarrollo del proyecto de ampliación de la capacidad de las salas, fundamentado la propuesta desde el punto de vista económico, lo cual describe el problema de investigación que sustenta el presente trabajo de diploma.

Ante esta situación se precisa un estudio que permita evaluar las condiciones, causas, herramientas y capacidades existentes en la entidad, para formular y evaluar la posibilidad de invertir en proyectos de aumento de capacidad de la sala de última espera en el aeropuerto.

De allí que el objetivo general del trabajo sea:



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Aplicar un procedimiento para la formulación y evaluación de proyectos a la ampliación de la sala de última espera en el aeropuerto “Abel Santamaría”, que permita sentar las bases para un mejoramiento de los resultados generales del sistema aeroportuario.

Objetivos específicos

1. Analizar desde el punto de vista teórico el procedimiento para la formulación y evaluación de proyectos de aumento de capacidad de la sala de última espera en el aeropuerto.
2. Aplicar el citado procedimiento al proyecto de ampliación de capacidad “SUE Remota” en el aeropuerto internacional “Abel Santamaría”.

Para lograr los objetivos propuestos se usaron diferentes métodos y herramientas como el análisis y síntesis, métodos de trabajo en grupo, análisis documental y criterio de especialistas. La estructura de la tesis es en dos capítulos, en correspondencia a los objetivos específicos mencionados. Luego muestra las principales conclusiones y recomendaciones, así como un grupo de anexos que complementan el trabajo y facilitan la comprensión de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Introducción

En este capítulo se realiza un análisis de la fundamentación teórica, herramienta que permite organizar, estudiar, comprender y evaluar las diversas definiciones y criterios relacionados con el tema de la investigación que han sido tratados por disímiles autores con anterioridad. Desde el punto de vista metodológico (Hernandez Sampier, 2006), para el desarrollo de la investigación se seguirá el hilo conductor que se muestra en la figura 1.1.

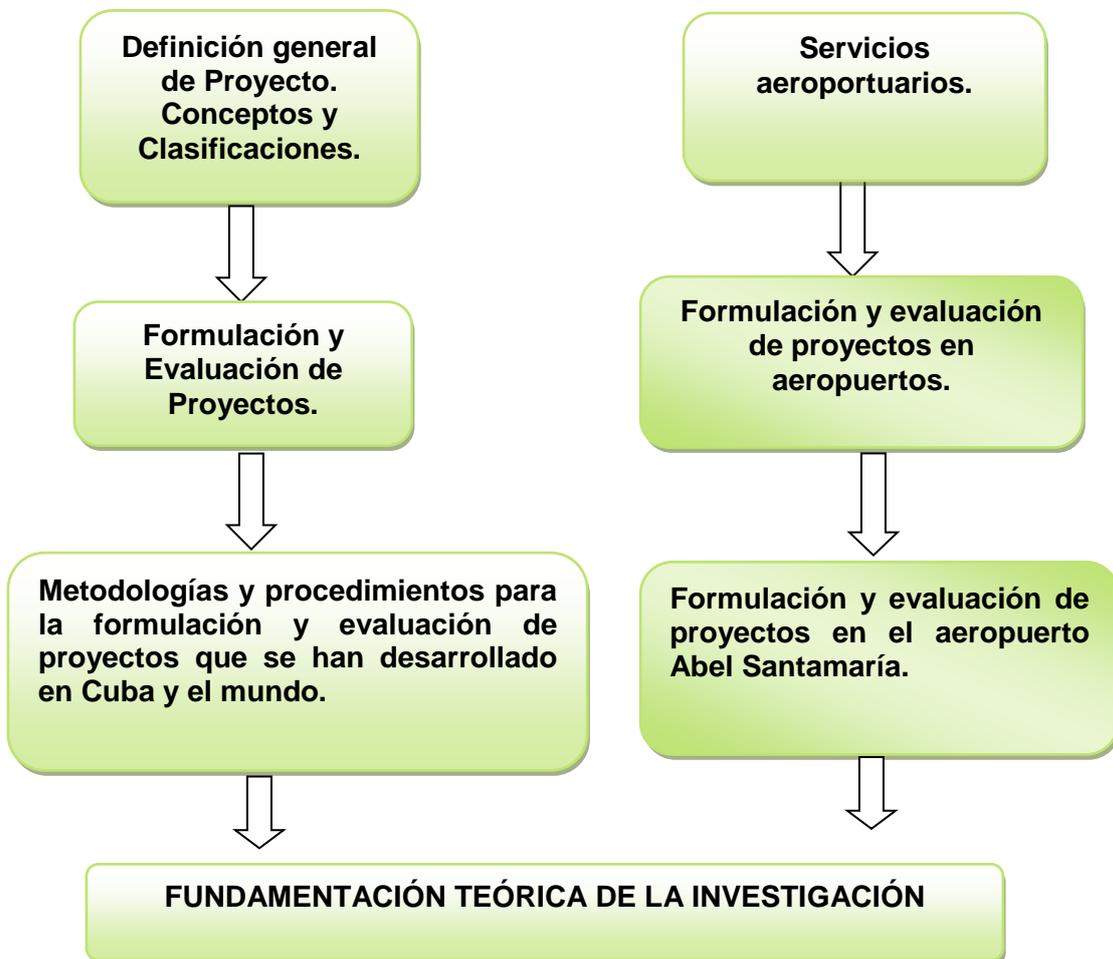


Figura 1.1: Hilo conductor de la fundamentación teórica de la investigación.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

1.1 Definición General de Proyecto. Conceptos y Clasificaciones

En este capítulo se hace imprescindible definir correctamente el término de proyecto que más se ajusta a la presente investigación para el correcto análisis y desarrollo del mismo.

El Diccionario de la Lengua Española, de la Real Academia define Proyecto con cinco acepciones (Española, 2012) , de ellas interesan tres en el contexto ingenieril:

1. "Planta y disposición que se forma para un tratado o para la ejecución de una cosa de importancia, anotando y extendiendo todas las circunstancias que deben concurrir para su logro".
2. "Diseño o pensamiento de ejecutar algo".
3. "Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería".

La tercera acepción es la tradicional, referente al conjunto de documentos generalmente que elabora la entidad conocida como proyectista para servir de guía en la ejecución de las obras.

Un proyecto (del latín *proiectus*) es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto es alcanzar las metas específicas dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido. La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. Consiste en reunir varias ideas para llevarlas a cabo, y es un emprendimiento que tiene lugar durante un tiempo limitado, y que apunta a lograr un resultado único. Surge como respuesta a una necesidad, acorde con la visión de la organización, aunque ésta puede desviarse en función del interés. El proyecto finaliza cuando se obtiene el resultado deseado, y se puede decir que colapsa cuando desaparece la necesidad inicial o se agotan los recursos disponibles. La definición más tradicional «es un esfuerzo planificado, temporal y único, realizado para crear productos o servicios únicos que agreguen valor o cause un cambio retroactivo. Esto en definición con la forma más tradicional de trabajar, sobre la base de procesos, en la cual se opera en forma permanente, creando los mismos productos o servicios una y otra vez»(<https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto>).

Para discutir la gestión de proyectos, es importante entender el concepto de proyecto, "un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, un servicio, o un resultado único." Operaciones, por otro lado, es el trabajo realizado en las organizaciones para sostener el negocio. Los proyectos son diferentes de las



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

operaciones en que terminan cuando se han alcanzado sus objetivos o se ha terminado el proyecto (Schwalbe, 2015).

Ejemplos de Proyectos:

Los proyectos pueden ser grandes o pequeños e involucrar a una persona o miles de personas. Se puede hacer en un día o tomar años para completar.

- Una joven pareja contrata a una empresa para diseñar y construir una casa nueva Un gerente de una tienda minorista trabaja con empleados
- Para mostrar una nueva línea de ropa Un campus universitario actualiza su infraestructura tecnológica para proporcionar acceso inalámbrico a Internet
- Una empresa de tecnología médica desarrolla un dispositivo que se conecta al teléfono inteligente
- Una escuela implementa nuevos estándares gubernamentales para el seguimiento de los logros estudiantiles
- Un grupo de músicos inicia una compañía para ayudar a los niños a desarrollar sus talentos musicales.

Un proyecto es una alternativa de inversión cuyo propósito es generar una rentabilidad económica con el objetivo de dar solución a un problema identificado en un área específica o en una población determinada, buscando una rentabilidad social con su ejecución. En este sentido, resulta evidente la importancia de evaluar todo proyecto de inversión pública, a fin de determinar si realmente alcanza una rentabilidad social mínima deseable, dados los recursos económicos con los que cuenta el Estado.(Públicas and Honduras, 2014)

En el libro Preparación y Evaluación de Proyectos (Sapag Chain and Sapag Chain, 1987) consideran proyecto como: "Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana."

Un proyecto puede ser considerado como: "Conjunto integrado de actividades de duración finita destinadas a satisfacer con recursos limitados los objetivos estratégicos (económicos, operativos y sociales) de la empresa(Baca Urbina, 1993)."

En el "Manual de Proyectos "(Fernández Rodríguez, 2002) entiende por proyecto: "Una tarea innovadora que tiene un objetivo definido, debe ser efectuada en un cierto periodo, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios; solucionando de esta manera problemas específicos o mejorando una situación."

Según (I Cleland and R King, 2006) proyecto como: "La combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización "temporal" para conseguir un propósito determinado.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Según el doctor Ernesto Fontaine en otra metodología general para la evaluación de proyectos, lo define como “la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo” (Meixueiro Garmendia and Perez Cruz, 2008).

Un Proyecto es un esfuerzo temporal de elaboración gradual emprendido para crear un entregable singular. Es temporal ya que tiene un fin y comienzo definidos, el inicio se da cuando es aprobado y el fin cuando termina, ya sea que se logren o no se logren los objetivos; crea un entregable singular que es único en su género, diferente en forma perceptible de los demás entregables y que no ha sido hecho anteriormente exactamente de la misma forma y es de elaboración gradual, progresiva y realizada mediante incrementos (Alonso Guerrero Moreno, 2013).

Estos autores mencionados, coinciden de distintas formas con las características generales que debe tener un proyecto: tienen carácter temporal, involucran recursos muy diversos y variados, persiguen objetivos determinados, dinámicos y en constante evolución, requiere de decisiones rápidas y en la mayoría de las situaciones irreversibles, normalmente están sometidos a grandes presiones externas y generalmente implican riesgos importantes.

Esta última definición es la que aborda la combinación de recursos humanos y no humanos la cual posibilita que dentro de un solo equipo o grupo se utilicen personas encargadas de manejar otros recursos que pueden ser económicos, de tiempo, tecnológicos y en ocasiones hasta ecológicos. Todos estos recursos interdependientes han de estar en una organización temporal, tienen un inicio y un fin en el tiempo. Esos recursos que han de estar reunidos temporalmente en una organización conllevan a alcanzar objetivos temporales, cualitativos y cuantitativos.

Es importante tener en cuenta entonces la definición de Ciclo de Vida del Proyecto dada por la Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública de Nicaragua:

Es el conjunto de etapas a través de las cuales pasa un proyecto de inversión pública, desde que se propone una idea para resolver un problema o una necesidad, pasando por sucesivas etapas de estudio, formulación y priorización, hasta la ejecución de la inversión y su puesta en funcionamiento (operación), donde se generarán los beneficios previstos para la población objetivo de dicha inversión (Portocarrero Argüello et al., 2011).

Otros autores hacen referencia al ciclo de vida de estos, según (Angel, 2010), se conciben bajo un ciclo articulado (ver figura 1.2) y progresivo en el que las distintas etapas o momentos conducen a otras, y en general comprenden la “planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento,

desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo”



Figura 1.2: Fases del ciclo de vida de un proyecto.

Fuente: (Angel, 2010).

La simplificación de las fases de ciclo de vida, es justificada con el anexo 1, en el que se muestra la agrupación de las fases del ciclo de vida.

Un proyecto de infraestructura comprende el conjunto de elementos que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera. Todo proyecto de infraestructura propende por un cambio coherente en la sociedad, comunidad o localidad y, su manera de relacionarse con el entorno (Angel, 2010). Los proyectos de infraestructura en Colombia se pueden clasificar de varias maneras:

- Según su tipología ambiental pueden ser proyectos lineales o concentrados (Angel, 2010), ver anexo 2.
- De acuerdo a si requieren o no licencia ambiental (Sostenible., 2014).
- Por actividad o servicio ((DANE). 2013).
- Según el código internacional industrial uniforme CIU (DIAN., 2012).

Tipos de proyectos

Otros autores (Institute, 2000) coinciden en que un proyecto también es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Por ello, se identifica como proyecto comunitario al conjunto de actividades orientadas a crear el producto, servicio o resultado que satisfaga las necesidades más urgentes de una comunidad. Está orientado fundamentalmente por quienes forman parte de la comunidad, puesto que son quienes conocen la situación real de la zona.

Existen múltiples tipificaciones de proyectos según diferentes autores (Institute, 2000).

1. Proyecto productivo: Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica y obtener ganancias en dinero. Los promotores de estos proyectos suelen ser empresas e individuos interesados en alcanzar beneficios económicos para distintos fines.
2. Proyecto público o social: Son los proyectos que buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población, los cuales no necesariamente se expresan en dinero. Los promotores de estos proyectos



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

son el estado, los organismos multilaterales, las ONG (organización no gubernamental) y también las empresas, en sus políticas de responsabilidad social.

3. Proyecto de vida: Representa, en su conjunto, “lo que el individuo quiere ser” y “lo que él va a hacer” en determinados momentos de su vida, así como las posibilidades de lograrlo.

Otras formas de realizar la clasificación de los proyectos son las siguientes:

1. Basándose en el contenido del proyecto
 - Proyectos de construcción
 - Proyectos de Informática
 - Proyectos empresariales
 - Proyectos de desarrollo de productos y servicios
2. Basándose en la organización participante
 - Proyectos Internos
 - Proyectos de departamento
 - Proyectos de unidades cruzadas
 - Proyectos externos (de imagen corporativa)
3. Basándose en la complejidad.
 - Proyectos Simples.
 - Proyectos complejos.
 - Proyectos técnicos.
 - Proyectos científicos.
 - Proyectos de vida.
 - Proyectos escolares.
 - Proyectos manufactureros.
 - Proyectos integradores.
 - Proyectos físicos.
 - Proyectos médicos.
 - Proyectos artesanales

La Evaluación de estos proyectos generalmente se hace mediante el Análisis de Rentabilidad Financiera (ARF) con la estimación del Valor Actual Neto (VAN) o la Tasa Interna de Retorno (TIR.). Los proyectos pueden pertenecer a varias de las tres tipologías, por lo que ellas no son excluyentes entre sí.

Categorización de proyectos según tamaño

De acuerdo con su tamaño, para los efectos del sistema de inversión pública hondureño (Públicas and Honduras, 2014), los proyectos se clasifican en tres



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

categorías: Macroproyectos, Proyectos Medianos y Pequeños Proyectos o Elementales.

La categoría de Macroproyectos la podemos desagregar a su turno en dos: Megaproyectos y Programas. Los primeros son proyectos específicos, de gran aporte, en buena parte de infraestructura. Los Programas, en cambio, corresponden a colecciones o a portafolios de proyectos cuyos objetivos contribuyen al propósito general del programa. Se destacan los programas de instituciones que trabajan esencialmente por el desarrollo social y el combate a la pobreza. A continuación, se resumen las características de la evaluación según categorías:

Macroproyectos (Megaproyectos y Programas)

Los estudios de preinversión deben llegar al nivel de Factibilidad antes de la decisión sobre asignación de recursos (especialmente los megaproyectos).

Los Programas deben estar bien estructurados en el Marco Lógico, con la justificación del Portafolio de Proyectos que los componen y con los criterios claros para la selección de los proyectos y la distribución de los recursos (especialmente si son por demanda), así no se cuente con los proyectos claramente especificados en el momento de la formulación del programa.

Los megaproyectos deben ser formulados y evaluados con todas las exigencias de los estudios de preinversión, para lo cual la oferta de consultoría privada internacional cuenta con metodologías y tecnologías sectoriales y competencias suficientes.

Se evalúan con Análisis Costo-Beneficio. Por el volumen de inversión que comprometen, los Macroproyectos requieren de evaluaciones más afinadas. En todos los casos debe demostrarse que los beneficios que producen son mayores que los costos necesarios para su inversión y operación. Por la tanto, el método de evaluación de los proyectos de esta categoría es el Análisis Costo Beneficio (ACB).

Proyectos Medianos

Formulación-Evaluación de Proyectos: en nivel de prefectibilidad para los que lo ameriten.

Evaluación: Análisis Costo-Beneficio para los que lo ameriten (por complejidad, riesgo, valor o impacto) y Análisis Costo-Eficiencia para todos.

Proyectos Pequeños o Elementales

Para la mayoría de los proyectos de esta categoría, la decisión de asignarles recursos puede sustentarse en estudios en el nivel de perfil.

Costo-eficiencia simplificado: costos, ingresos y costo unitario del producto. Análisis de Rentabilidad cuando se trate de fomento a proyectos productivos, o cuando se procure su sostenibilidad financiera. Criterios sociales cualitativos.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Los proyectos pueden pertenecer a varias de las tres tipologías, por lo que ellas no son excluyentes entre sí.

Los proyectos de manera general se pueden clasificar de disímiles formas como se aprecia a continuación en los anexos 3 y 4.

1.2 Formulación y Evaluación de Proyecto

Para realizar un proyecto de inversión se deben tener en cuenta una serie de pasos para su elaboración, así mismo se establece que la presentación de proyectos de inversión se diferencia metodológicamente entre las empresas privadas y públicas ya que generalmente para estas últimas se establecen criterios y formatos estándar dependiendo del gobierno o entidad que requiera de su presentación. Del mismo modo los proyectos de inversión no solo tienen riesgo financiero sino también riesgo no financiero. En los proyectos de inversión se requiere del manejo matemático, para el estudio de la relación costo-beneficio, tasa de retorno y de oportunidad, así como para conocer el rendimiento económico de la inversión.

Varios son los criterios de autores a la hora de definir las etapas por las cuales debe transitar un proyecto, de acuerdo con antecedentes del PMI (Institute, 2000) estas etapas son:

Etapas:

1. Diagnóstico: es establecer la necesidad u oportunidad a partir de la cual es posible iniciar el diseño del proyecto. La idea de proyecto puede iniciarse debido a alguna de las siguientes razones:
 - Porque existen necesidades insatisfechas actuales o se prevé que existirán en el futuro si no se toma medidas al respecto.
 - Porque existen potencialidades o recursos sub aprovechados que pueden optimizarse y mejorar las condiciones actuales.
 - Porque es necesario complementar o reforzar otras actividades o proyectos que se producen en el mismo lugar y con los mismos involucrados.
2. Diseño: Etapa de un proyecto en la que se valoran las opciones, tácticas y estrategias a seguir, teniendo como indicador principal el objetivo a lograr. En esta etapa se produce la aprobación del proyecto, que se suele hacer luego de la revisión del perfil de proyecto y/o de los estudios de pre-factibilidad, o incluso de factibilidad. Una vez dada la aprobación, se realiza la planificación operativa, un proceso relevante que consiste en prever los diferentes recursos y los plazos de tiempo necesarios para alcanzar los fines del proyecto, asimismo establece la asignación o requerimiento de personal respectivo.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

3. **Ejecución:** Consiste en poner en práctica la planificación llevada a cabo previamente.
4. **Evaluación:** Etapa final de un proyecto en la que éste es revisado, y se llevan a cabo las valoraciones pertinentes sobre lo planeado y lo ejecutado, así como sus resultados, en consideración al logro de los objetivos planteados.

1.3 Metodologías y procedimientos para la formulación y evaluación de proyectos que se han desarrollado en Cuba y el mundo

La Inversión Pública considera al Proyecto como la Unidad Básica dentro del proceso de asignación y ejecución de los recursos. El proyecto tiene un ciclo de vida que se resume en tres etapas:

Preinversión: Es la fase en que se formula y evalúa un proyecto para resolver un problema para lograr un objetivo específico. El objetivo de esta fase es apoyar la toma de decisiones sobre la asignación de recursos al proyecto. Esta fase comprende la formulación, desde la identificación del problema, hasta la programación, en la que se asignan los recursos y se consolida con los estudios y diseños para la ejecución, como se ilustra en la figura 1.3.

Inversión: En esta fase se realiza el proyecto. Como producto de la ejecución del proyecto, se genera la capacidad para resolver el problema.

Operación: Es la fase en la que se usa la capacidad generada por el proyecto con el fin de entregar bienes o servicios con los cuales los beneficiarios solucionan el problema o satisfacen la necesidad que le dio origen al proyecto.

El ciclo se cierra con la evaluación ex-post, con el fin esencial de verificar que el proyecto ha cumplido con su propósito central de resolver el problema y que está produciendo los efectos deseados.

La Preinversión

Consiste en el proceso de elaboración y evaluación del proyecto que se llevaría a cabo para resolver el problema o atender la necesidad que le da origen. La preinversión se desagrega en las siguientes etapas:

- **IDEA:** en esta etapa, se identifica el problema o la necesidad que se va a satisfacer y se identifican las alternativas básicas mediante las cuales se resolverá el problema.
- **PERFIL:** en esta etapa se evalúan las diferentes alternativas, partiendo de información técnica, y se descartan las que no son viables. Se especifica y describe el proyecto con base en la alternativa seleccionada. Por lo general, la información en que se apoya la elaboración del perfil proviene de fuentes de origen secundario.

- **PREFACTIBILIDAD:** en esta etapa se realiza una evaluación más profunda de las alternativas encontradas viables, y se determina la bondad de cada una de ellas.
- **FACTIBILIDAD:** en esta etapa se perfecciona la alternativa recomendada, generalmente con base en información recolectada especialmente para este fin.
- **DISEÑO:** una vez decidida la ejecución del proyecto, en esta etapa se elabora el diseño definitivo. En las etapas anteriores se pueden haber elaborado diseños preliminares, pero los diseños definitivos e ingeniería de detalle especialmente en el caso de los proyectos más complejos y de mayor monto de inversión solo se justificará efectuarlos a partir del momento en que se cuente con el dictamen de viabilidad y con la decisión favorable del financiamiento. La razón de ser de las etapas de la preinversión, como se muestra en el gráfico adjunto, es que si no se cuenta con los elementos de juicio suficientes para tomar la decisión de asignación de recursos, se debe avanzar a la etapa siguiente, que aporta mayor información, más específica y de mayor calidad (lado derecho del gráfico: crece el valor de la información al avanzar en las etapas), con el fin de enriquecer los análisis y disminuir incertidumbre en la decisión de autorizar o no el proyecto (lado izquierdo: disminuye el grado de incertidumbre).

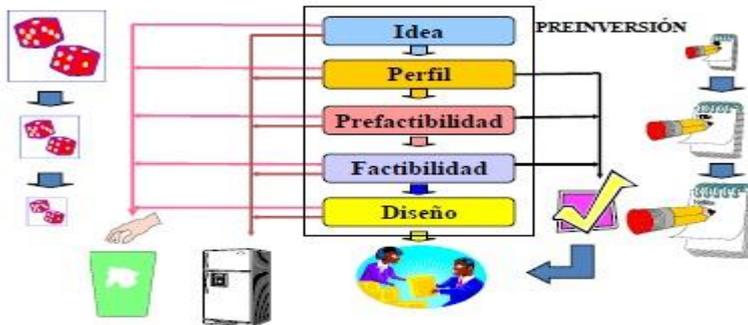


Figura 1.3: Las Etapas de la Preinversión.

Fuente: (Públicas and Social, 2014)

El anterior proceso es iterativo y no necesariamente todos los proyectos atraviesan por cada una de las etapas (ver figura No.1.3). En cualquier etapa se puede tomar una de cuatro decisiones:

- La información es suficiente y demuestra que el proyecto es viable: **Se toma la decisión de asignarle recursos y ejecutarlo.**
- La información demuestra que el proyecto definitivamente es inviable: **Se desecha.**



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

- La información demuestra que el proyecto es viable, pero no están dadas las condiciones favorables para su ejecución (políticas, sociales, culturales, tecnológicas y financieras): **Se aplaza para revisarlo en una oportunidad futura.**
- La información no es suficiente para sustentar una decisión: **Se procede a la siguiente etapa.**
- La preinversión facilita un proceso de evaluación-decisión orientado a verificar la pertinencia, viabilidad y conveniencia del proyecto antes de asignarle los recursos solicitados. Entre otros, por lo menos tres aspectos deben ser verificados.
- El proyecto es una buena solución al problema planteado;
- La alternativa seleccionada es más conveniente que las desechadas y que no hay a disposición otra alternativa mejor, y el proyecto es consistente, viable y sostenible desde varios aspectos: Financieros, Institucionales, Ambientales, Técnicos, de Riesgo, Sociales, Económicos y de Género.

Una anotación importante: El proceso de identificación y formulación de proyectos no debe limitarse a un esfuerzo de estrés en las semanas antes de la fecha de cierre del registro de proyectos que aspiren a recursos de inversión. Debe ser asumido como un flujo permanente en el quehacer institucional, dado que todos los días se está en contacto con las comunidades, con los ciudadanos, con la dinámica social, económica y ambiental y por tanto en todo momento se están recibiendo nuevas demandas y se están identificando necesidades diversas. En otras palabras, las instituciones deben incorporar a su desempeño cotidiano la labor continua de formulación de proyectos y para ello los Bancos de Proyectos Sectoriales e Institucionales son instrumentos expeditos que debe impulsarse.

La guía metodológica aportada por la Dirección General de Inversiones Públicas de Honduras, propone seguir estos pasos:

- **Identificación.**
 - Antecedentes documentales de la situación problema.
 - Diagnóstico de la situación actual del problema.
 - Definición del problema.
 - Planteamiento de objetivos.
 - Identificación de alternativas.
- **Análisis de Involucrados.**
 - Identificación de actores.
 - Estrategias de vinculación.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

- Participación comunitaria.
- **Población beneficiaria y análisis de demanda.**
 - Tipificar población.
 - Caracterizar la población.
 - Establecer demanda insatisfecha.
 - Establecer criterios de asignación de bienes.
- **Aspectos técnicos.**
 - Descripción básica de la alternativa escogida.
 - Estructura analítica. Descripción.
 - Análisis de localización.
 - Análisis de tamaño.
 - Análisis ambiental.
 - Análisis de riesgos.
- **Evaluación de alternativas.**
 - Presupuesto de inversión.
 - Identificación de costos.
 - Aplicación del análisis Costo-Eficiencia.
 - Cuantificación de empleo indirecto.
 - Priorización de alternativas.
 - Desarrollo de la alternativa seleccionada.
 - Establecer el Costo Beneficio (ACB).
- **Esquema institucional**
 - Definición Marco Institucional del Proyecto.
 - Análisis del marco legal.
 - Modalidad institucional en ejecución.
 - Modalidad institucional en la operación.
- **Financiación.**
 - Establecer el flujo financiero del proyecto.
 - Establecer fuente y esquema de financiación.
- **Marco lógico.**
 - Generar la estructura analítica del proyecto.
- **Cronograma.**
 - Generar cronograma de actividades.
- **Evaluación integral del proyecto.**
 - Análisis integral del proyecto.

El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de cuatro estudios complementarios: de mercado, técnico, organizacional - administrativo y financiero (Bolaños, 1998). Mientras que los tres primeros proporcionan fundamentalmente información económica de costos y beneficios, el último además de generar información, permite construir los flujos de caja y evaluar el proyecto.

El siguiente gráfico conceptual implica las etapas por las cuales debe transitar el análisis completo de un proyecto:

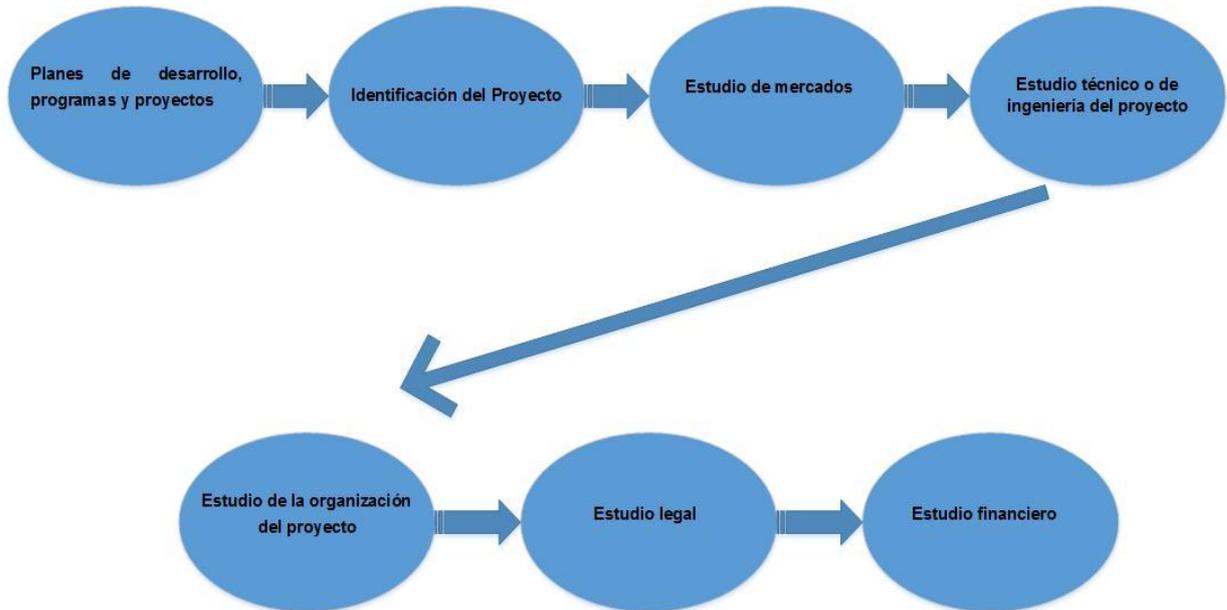


Grafico 1.1 Etapas del estudio de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Varios autores coinciden de una forma u otra en estos aspectos relacionados con la elaboración y formulación de un proyecto, uno de ellos es la investigación realizada por (Rodríguez Veitía, 2016), en el cual la autora desarrolla un procedimiento que se ajusta a los proyectos que se aplican en el servicio aeroportuario. En este epígrafe se pretende usar este procedimiento (ver figura 1.4) al ser el más adecuado al tema en cuestión, abordando solamente los temas relacionados con la ampliación de la capacidad aeroportuaria dado que este proceso se ajusta a diferentes áreas del aeropuerto.

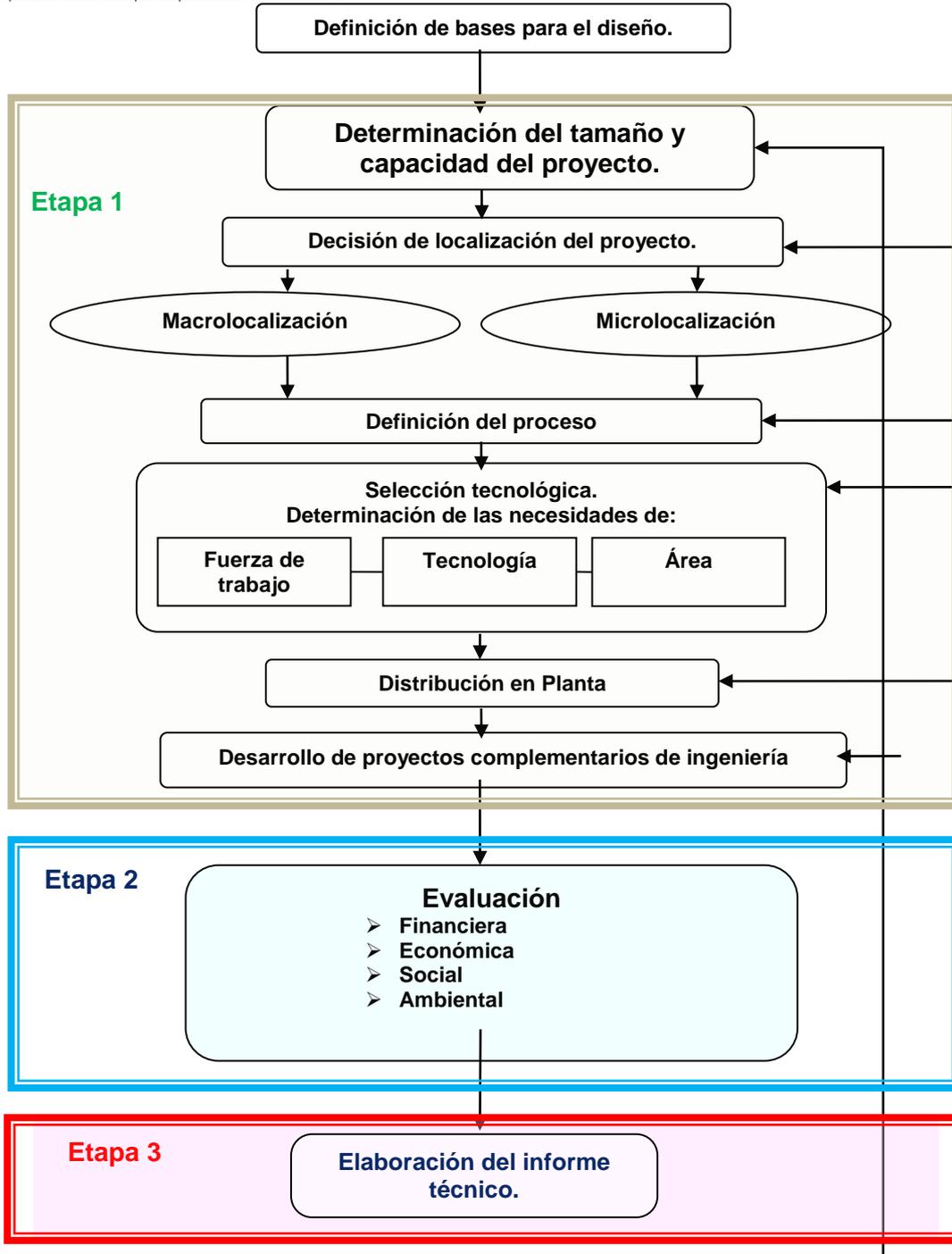


Figura 1.4: Procedimiento para la formulación y evaluación de proyectos de ampliación de capacidad en el aeropuerto internacional “Abel Santamaría”.

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016)

A continuación, quedan definidos términos importantes para comprender mejor el trabajo que se desarrollará:

Se define por **aeropuerto** al terreno llano provisto de un conjunto de pistas, instalaciones y servicios destinados al tráfico regular de aviones (Española, 2012).



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Por otra parte el **aeropuerto** se definirá del siguiente modo: “Es un aeródromo en el que existen de modo permanente instalaciones y servicios de carácter público, para asistir de modo regular al tráfico aéreo, permitir el aparcamiento y reparación del material, recibir o despachar pasaje y/o carga” (Belmar Gil, 2013).

Una **aeronave** es un **vehículo** que tiene la **capacidad de desplazarse por el aire** (es decir, sin estar en contacto con la superficie ni con el agua). Dentro de este grupo, existen dos clases de máquinas que permiten los desplazamientos aéreos: los **aerodinós** (cuyo peso es mayor al del aire y, por lo tanto, tienen que lograr sustentarse a través de algún mecanismo) y los **aerostatos** (con un peso inferior al del aire, flotan con mayor facilidad) (Merino., 2017).

El llamado **lado tierra**, agrupa las zonas de urbanización accesos, edificios terminales de pasajeros, de carga, industriales y de diversos servicios. En consecuencia, puede dividirse en tres sectores: **el área terminal**, que se halla compuesta de una pluralidad de edificios, cada uno con funcione especificas a llevar adelante, y la zona industrial, considerada como el área de instalaciones donde se efectúan las tareas exclusivas y específicas de apoyo en tierra a las aeronaves (Marengo Aleman, 2010).

Lado Aire está constituido por las áreas destinadas a la operación de aeronaves o zonas de movimiento de las mismas, constituidas por las áreas de maniobras (utilizadas para el aterrizaje o despegue y las operaciones de rodaje) y las plataformas para el estacionamiento de aeronaves (Yopasa Pinzon, 2014).

Los **edificios terminales** son aquellos en los que tiene lugar el intercambio del medio de transporte terrestre al aéreo, lo que, es más, puede entenderse como el intercambio entre el lado tierra y lado aire mediante una serie de operaciones que se agrupan y ordenan para conseguir la máxima efectividad en términos de proceso y de comodidad de los usuarios (Marengo Aleman, 2010).

Es importante definir entonces que llamamos **terminal de pasajeros**, al principal edificio (os) de la infraestructura aeroportuaria y la más perceptible a los ojos de los usuarios. Es el lugar en el cual los pasajeros deben permanecer durante un espacio de tiempo relativamente prolongado, en el que se presentan ansiosos y nerviosos por el vuelo o la espera en sí misma (Marengo Aleman, 2010).

Otro termino importante es el concepto de **capacidad** aportado por Blanco Serrano (2005) en el plantea que es el número de clientes que puede aceptar una infraestructura. Sin embargo, su definición es complicada y no tiene un valor único porque está estrechamente ligada al nivel de servicio. Por eso, habrá que determinar la capacidad del aeropuerto con unos niveles de degradación de servicio que sean aceptables con el cliente.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

1.4 Formulación y Evaluación de Proyectos en Aeropuertos

Los aeropuertos tienen como fin primordial facilitar la operación de las aeronaves que despegan y aterrizan en sus instalaciones, por tal motivo resulta lógico pensar que la evolución y transformación de ambos elementos (aeropuerto y aeronave) a lo largo de los años haya ido en simultáneo, si bien muchas veces puede considerarse que la creación y el progreso de nuevos aviones haya adelantado la “mutación” de los aeropuertos para que los primeros puedan, en ellos, operar.

Efectivamente, desde aquellos primitivos aparatos de madera y tela hasta las avanzadas aeronaves que se encuentran en servicio en la actualidad, ha habido esfuerzos continuos e ininterrumpidos por hacer de las instalaciones aeroportuarias sitios funcionales, que logren satisfacer todas las necesidades y requerimientos que tales aeronaves pueden llegar a tener, según Marengo Aleman (2010).

Servicios Aeroportuarios

Los servicios aeroportuarios son aquellos servicios prestados por los operadores de servicios aeroportuarios dentro y fuera de plataforma, vinculados a servicios prestados directamente a aeronaves o con ocasión del transporte aéreo, cuando para su ejecución se utilizan equipos e infraestructura especializada (Ayrton, 2013).

Un **aeropuerto** es una **estación** o **terminal** situada en un terreno llano que cuenta con pistas, instalaciones y servicios destinados al **tráfico de aviones**. Los aeropuertos permiten el despegue y el aterrizaje de aviones de pasajeros o de carga, además de proveerles combustible y el mantenimiento (Pérez Porto and Gardey, 2013).

Los principales aeropuertos ofrecen una amplia gama de instalaciones para comodidad de los viajeros. Van desde elementos básicos, como mostradores para la venta de billetes (boletos, pasajes), zona de recogida de equipajes, vestíbulos, aseos (sanitarios, lavabos) y restaurantes hasta hoteles de lujo, centros de conferencias, centros comerciales y zonas de juego para niños y además venta de prensa, cafeterías, peluquerías, oficinas de correos y bancos. Las paradas de taxis, las agencias de alquiler de automóviles y los inmensos estacionamientos son otros servicios de los que disponen los aeropuertos. Muchos aeropuertos, sobre todo de Europa y Japón, también ofrecen líneas directas de ferrocarril hasta sus instalaciones. Las terminales internacionales deben tener además aduanas y despachos para el cambio de monedas; la mayoría cuentan también con tiendas libres de impuestos. Para los viajeros internacionales, el problema del idioma se resuelve con símbolos internacionales. La amenaza de la piratería aérea y el terrorismo ha llevado a elaborados procedimientos de seguridad y a una inspección cada vez más sofisticada, desde el punto de vista tecnológico, de los equipajes para proteger a los



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

pasajeros. Los pasajeros y el equipaje pasan por un control de seguridad en el aeropuerto. Los aeropuertos emplean aparatos de rayos X y detectores de metal para buscar objetos peligrosos, como armas o explosivos (Aena, 2015).

En todo caso, se consideran aeródromos de uso público a los aeródromos civiles en que se prevea la realización de las siguientes actividades, considerando como aeródromo de uso restringido cualquiera que no realice dichas actividades:

- Operaciones de transporte comercial de pasajeros, mercancías y correo
- Mantenimiento de aeronaves para transporte comercial
- Base de escuelas para el vuelo para pilotos comerciales y de aerotaxi
- Vuelos turísticos.

Tipologías de proyectos:

Según (Públicas and Social, 2014) existen dos tipologías de proyectos: según el proceso que representa o según el área de intervención, en el anexo 4 se encuentran claramente definidas.

Clasificación de los proyectos de infraestructura aeroportuaria:

Existen dos factores que se consideran centrales como base para la clasificación: el impacto del proyecto sobre el patrón de flujos de equilibrio entre el sistema de transporte y el sistema de actividades y el monto estimado de inversión a realizar, como indicador del tamaño o magnitud del proyecto (Públicas and Social, 2014).

1. Clasificación según impacto sobre el patrón de flujos:

❖ Proyectos estructurales:

Son aquellos que tienen un impacto relevante sobre la generación, distribución o partición modal de los viajes en el área de influencia del proyecto. Normalmente, estos impactos implican además cambios en las variables de servicio (costo, tiempo de viaje) propias del transporte aéreo.

❖ Proyectos no estructurales:

Son aquellos que producen un impacto no relevante en el patrón de flujos. Resulta necesario definir qué se entiende por impacto relevante. En términos generales, ello dependerá del grado de precisión con que se estén estimando los cambios en el patrón de flujos. Cada estimación tendrá asociado un intervalo de confianza que representa una medida del margen de error. Se dirá que el impacto de un proyecto es relevante si produce un cambio estimado en dichos flujos superior al 50% del intervalo de confianza. Si el cambio estimado fuera inferior a dicho umbral podrá asumirse que el proyecto es no estructural.

2. Clasificación según magnitud o tamaño de los proyectos:



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

La clasificación se basa en que normalmente resulta posible establecer en forma muy temprana, en la etapa de idea, una primera aproximación al monto de inversión que implica el proyecto. Esta clasificación tiene relación principalmente con el esfuerzo que resulta razonable dedicar al análisis del proyecto en los aspectos de diseño, modelación y evaluación. Dado que no resulta posible definir en abstracto los umbrales a partir de los cuales se justifica el uso de las diversas herramientas de análisis (Chile, 2014).

En la literatura revisada no existen suficientes metodologías para Formular y Evaluar proyectos de infraestructura aeroportuaria a continuación se presenta la secuencias de pasos a seguir que establece (Públicas and Social, 2014).

1. Generación de Proyectos.

2. Análisis en Etapa de Perfil.

- ❖ Necesidades.
- ❖ Diagnóstico.
- ❖ Demanda.
- ❖ Alternativas de solución técnica y diseño.
- ❖ Costos de inversión y mantenimiento.
- ❖ Evaluación.
- ❖ Impactos cualitativos.
- ❖ Resultado de la etapa.

3. Análisis en Etapa de Pre-factibilidad.

- ❖ Aspectos generales.
- ❖ Requerimientos metodológicos.
 - Necesidades.
 - Diagnóstico.
 - Demanda.
 - Alternativas de solución y diseño.
 - Costos de inversión y mantenimiento.
 - Evaluación.
 - Impactos cualitativos.
 - Resultado de la etapa.

4. Análisis de la etapa factibilidad.

- ❖ Aspectos generales.
- ❖ Requerimientos metodológicos.
 - Necesidades.
 - Diagnóstico.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

- Alternativas de solución y diseño.
- Evaluación.
- Resultado de la etapa.

Formulación y Evaluación de Proyectos en el Aeropuerto Internacional Abel Santamaría.

Las decisiones de inversión ante un proyecto de ampliación de capacidad en el aeropuerto Abel Santamaría no se encuentran regidas por ningún proceder metodológico en la entidad, por lo que a la hora de decidir sobre temas de gran impacto como un proyecto para aumentar la capacidad de dicho aeropuerto, suelen tener mucho peso las opiniones e ideas de personas de experiencia en la entidad, los fallos ocurridos como resultados de proyectos anteriores y en la mayoría de los casos sencillamente se opera bajo las decisiones del nivel superior, no contando con un procedimiento que permita una secuencia de desarrollo y los métodos más recomendados para la determinación de los principales aspectos a tener en cuenta en la formulación y evaluación de los proyectos de inversión.

Los principios básicos en los que se sustenta el procedimiento general propuesto son:

1. Mejora Continua: el procedimiento garantiza la retroalimentación sistemática para lograr una serie de cambios pequeños e incrementales, además de contribuir al desarrollo de la capacidad de aprendizaje de la organización.
2. Flexibilidad: el procedimiento tiene potencialidades para adaptarse con racionalidad, a los disímiles proyectos de ampliación de capacidad que se pudieran presentar en el aeropuerto, sin que se produzcan cambios significativos en su estructura, métodos y procedimientos de trabajo.
3. Integrador: considera la integración estratégica de las diferentes áreas funcionales del aeropuerto para acoplarse racionalmente a lo interno y con los elementos implicados del entorno donde se desempeña la organización.
4. Transparencia y parsimonia: la estructuración del procedimiento permite la rápida asimilación por parte de las personas que se inician en su explotación. Es sencillo, comprensible y práctico.
5. Participativo: este principio está presente, prácticamente, en todos los pasos del procedimiento, donde de una forma u otra, desde la alta dirección hasta los trabajadores, tienen algún nivel de participación, pues para el desarrollo del estudio es determinante la creación de equipos de trabajo que llevarán a cabo el proceso de selección y evaluación de indicadores.
6. Racionalidad: posibilidad de implementación con un presupuesto razonable, que conduce a la obtención de beneficios de diversa índole y valor para la entidad.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

7. **Coherencia y pertinencia:** la posibilidad que tiene el procedimiento de ser aplicado en todos los aeropuertos del país y de ser coherente con los planes de desarrollo económico-social de la nación.
8. **Sistematicidad:** permite el control y vigilancia sistemática sobre el proceso de mejora y evolución de la gestión de los intangibles en la empresa, facilita, a su vez, un proceso de retroalimentación efectivo que constituye la base para la mejora del sistema.
9. **Consistencia lógica:** a partir de su estructura, secuencia lógica, interrelación de aspectos y coherencia interna, (Rodríguez Veitía, 2016).

A todos los elementos anteriores se les une la investigación realizada por Fonte Ayala (2015).

1.5 Conclusiones parciales

Luego de ser analizado el marco teórico se puede concluir que:

1. Los autores que han abordado la definición de proyecto, coinciden que un proyecto es una alternativa de inversión cuyo propósito es generar una rentabilidad económica con el objetivo de dar solución a un problema identificado en un área específica o en una población determinada, buscando una rentabilidad social con su ejecución, con un principio y fin definidos.
2. Cada etapa del “Ciclo de proyecto” presenta el criterio de la evaluación de proyectos, mediante el cual se puede saber si es conveniente o no el mismo, además de realizar ajustes en su diseño y ejecución, lo que posibilita que se cumplan las actividades en tiempo y se logren los objetivos trazados.
3. Se encontró poca evidencia en la literatura de un fundamento metodológico que permitiera la aplicación y evaluación de proyectos con aumento de capacidad en aeropuertos abarcando todas las etapas fundamentales del mismo y adecuado a las características y exigencias del sistema aeroportuario, por lo que el problema de investigación planteado se considera aún no resuelto.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

CAPÍTULO 2: Aplicación del procedimiento “Formulación y Evaluación de Proyectos en el Aeropuerto Internacional Abel Santamaría”.

Como una herramienta efectiva en el proceso de toma de decisiones se aplica el procedimiento reflejado en la figura 1.4, que parte de los resultados de una etapa inicial donde se haya realizado el estudio de mercado correspondiente. Se trata de una secuencia de 3 etapas generales que en su conjunto facilitan el proceso de formulación y evaluación de proyectos en el Aeropuerto Internacional Abel Santamaría, cuyas generales se detallan a continuación.

Aeropuerto Internacional “Abel Santamaría”

El Aeropuerto Internacional “Abel Santamaría Cuadrado” forma parte de la red de aeropuertos internacionales de la ECASA. Ubicado a 11 km de la ciudad de Santa Clara, este enclave conocido en el mundo por sus siglas IATA, SNU, fue reabierto como aeropuerto internacional el 23 de diciembre del año 2001 con el propósito de asegurar las operaciones aeroportuarias para aviones de gran y mediano porte de todos los mercados internacionales: América del Norte, América del Sur y Europa.

La Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos (ECASA) se encarga de la atención a aeronaves, pasajeros y las instalaciones de los aeropuertos del país; la actividad de control de tránsito aéreo en el territorio nacional y el enmarcado por los organismos internacionales de la aviación civil; así como el aprovisionamiento de combustible, lubricantes y líquidos especiales a las aeronaves, entre otras actividades fundamentales, teniendo como objetivos estratégicos, misión y visión las siguiente:

MISIÓN: “Garantizar los servicios aeroportuarios, comerciales y de aprovisionamiento de combustibles de acuerdo a los estándares de seguridad, regularidad y eficiencia establecidos para la aviación civil internacional”.

VISIÓN: “Somos una organización reconocida por los servicios aeroportuarios, comerciales y de aprovisionamiento de combustibles, avalados por la profesionalidad y los valores de nuestro colectivo”.

La entidad brinda servicios aeronáuticos, radares, navegación aérea, venta de combustible, dado el tiempo de estancia del pasajero en la instalación esta arrenda locales para la satisfacción del cliente (Tiendas TRD, CIMEX, DUTY FREE, Capitán San Luís), estas a su vez son algunos de sus proveedores, y sus principales clientes son provenientes del Reino Unido y Canadá, aunque actualmente se está incrementando la entrada de turistas provenientes de Estados Unidos.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

El proceso de Servicios en Aeropuertos a Aeronaves y Pasajeros o servicios de Asistencia en Tierra (Handling) consiste en el conjunto de servicios en aeropuertos a aeronaves, pasajeros y mercancías, necesarias para intercambio en el modo de transporte en un aeropuerto, desde el modo aéreo al terrestre y viceversa. Este proceso brinda los siguientes servicios (Domingo M, 2005).

Asistencia Administrativa en Tierra y Supervisión

- Asistencia a Pasajeros
- Asistencia de Equipajes
- Asistencia de Carga y Correo
- Asistencia de Operaciones en Pista
- Asistencia de Limpieza y Servicio de la Aeronave
- Asistencia en Combustibles y Lubricantes
- Asistencia de Mantenimiento en Línea
- Asistencia de Operaciones de Vuelo y Administración de la Tripulación
- Asistencia de transporte de superficie
- Asistencia de mayordomía (catering)

De todos los mencionados el estudio se centrará en el servicio de Asistencia a Pasajeros que comprende toda forma de asistencia a pasajeros a la salida, en el tránsito o en correspondencia, en particular en el control de billetes y documentos de viaje, la facturación de los equipajes y el transporte de equipaje hasta las instalaciones de clasificación, todo lo cual se realiza en la sala de última espera (SUE).

2.1 Descripción del procedimiento

El procedimiento parte de una “definición de bases para el diseño” que consiste en un análisis de los resultados de un estudio de mercado y el establecimiento de un cronograma de ejecución.

Paso 1 Definición de bases para el diseño

Análisis de los resultados de un estudio de mercado

En este análisis se precisarán cuáles fueron los resultados significativos del estudio de mercado desde la existencia de una demanda real, volumen y periodicidad, en un lugar y tiempo determinados hasta la estrategia comercial más próxima a la realidad donde deberá situarse el proyecto una vez implementado.

Establecer cronograma de ejecución

Resulta imprescindible para el correcto funcionamiento del proyecto establecer un cronograma luego de conocerse las acciones que se efectuarán durante el desarrollo del proyecto, en el mismo debe quedar claramente reflejado: la actividad a desarrollar con su correspondiente responsable, los recursos a utilizar, el lugar apropiado y la

fecha de inicio y terminación. Una correcta planificación contribuye al logro de prósperos resultados del proyecto.

Etapa 1. Desarrollo de la Ingeniería de proyectos

Objetivo: definir aspectos esenciales para el proyecto como son: su tamaño y capacidad, localización, definición del proceso, tecnologías, necesidades de máquinas, fuerza de trabajo, áreas y distribución en planta.

Paso 2 Determinación del tamaño y capacidad del proyecto

El tamaño del proyecto se debe entender como la capacidad de producción de bienes y servicios en un período de tiempo determinado o de referencia (Baca Urbina, 1998). El análisis de tamaño de un proyecto tiene el propósito de dimensionar la capacidad efectiva de producción o servicios, su nivel de uso, al inicio del proyecto y durante su operación (Portocarrero Argüello et al., 2011).

Es importante dimensionar la capacidad con la que debe iniciar el proyecto (capacidad instalada) para ello se deben tener en cuenta la demanda insatisfecha inicial y la dinámica evolución de la demanda futura con el propósito de que no ocurran situaciones indeseables: tamaños insuficientes en momentos en el que aún el proyecto está iniciando y sobredimensionamientos anticipados.

Los aeropuertos son infraestructuras con características complejas, debido a que están configurados por una serie de subsistemas altamente conectados entre sí. Estos subsistemas atienden a las distintas funciones que deben realizarse en la infraestructura aeroportuaria: (1) aterrizajes y despegues de aviones, (2) movimiento de viajeros y equipajes a través del aeropuerto, (3) acceso de vehículos por carretera (coches, taxis, autobuses), (4) conexión con las redes de infraestructuras de otros modos de transporte (metro, tren) que existe en algunos aeropuertos.

La figura 2.1 representa sintéticamente la complejidad de un sistema aeroportuario completo:

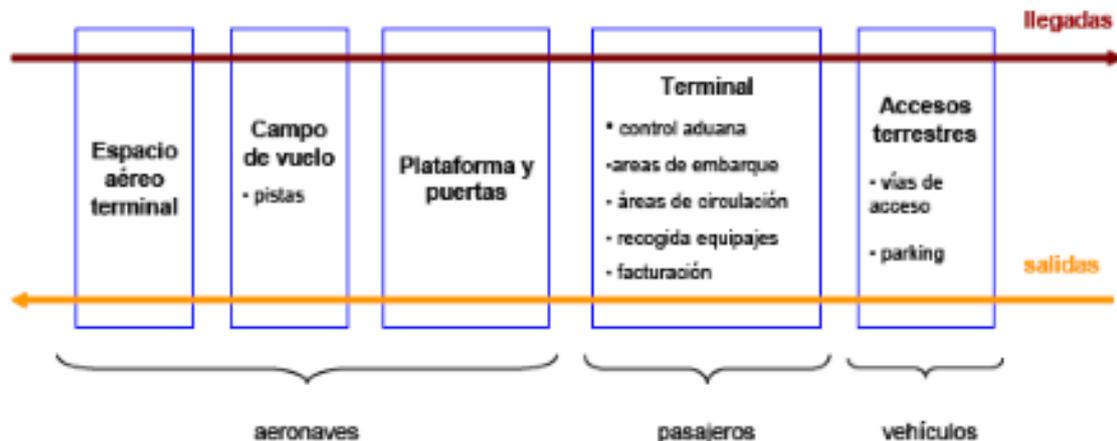


Figura 2.1. Subsistemas aeroportuarios



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Fuente: (Nombela, 2009).

Al igual que sucede en todos los sistemas que están integrados por subsistemas altamente interrelacionados, la capacidad del conjunto la va a determinar aquel subsistema que presente un menor nivel de capacidad. En el caso de los aeropuertos, generalmente la parte de la infraestructura que va a sufrir mayores problemas de uso intensivo, y por tanto es potencialmente la mayor generadora de problemas de congestión, es el campo de vuelo y las pistas de aterrizaje.

Acomodar un exceso de demanda es más sencillo en estas últimas infraestructuras que en las del lado aeronáutico, por ello las pistas de aterrizaje son habitualmente el principal cuello de botella en los aeropuertos.

Existen varios factores que determinan el tamaño de un proyecto, afectados por variables como la demanda, la disponibilidad de insumos, la localización y el plan de desarrollo futuro. Entre estos factores se pueden señalar:

1. Demanda insatisfecha (Población afectada).
2. Financiamiento y costo.
3. Tecnología.
4. Disponibilidad de insumos.
5. Estacionalidades y fluctuaciones.
6. Normas reguladoras y espacio.
7. Cobertura institucional.
8. Impacto ambiental y los niveles de riesgo.
9. Valoración del riesgo.

Generalmente el principal factor que se tiene en cuenta para el dimensionamiento del proyecto es la demanda insatisfecha establecida en el estudio de mercado. El principal factor restrictivo son los recursos disponibles. De ahí la importancia de tomar decisiones racionales en la determinación de la capacidad instalada. En dependencia del comportamiento del mercado pueden presentarse diferentes situaciones de tamaño:

1. Demanda menor que la capacidad a instalar.
2. Demanda sea igual a la capacidad mínima a instalar.
3. Demanda mayor a la capacidad máxima a instalar.

Cada una de estas situaciones requiere un tratamiento decisional, teniendo en cuenta las causas que provocan cada una de ellas y las implicaciones que podría traer al proyecto.

La capacidad de un aeropuerto depende de varios factores, como la disposición física del aeródromo, el sistema de control del tránsito aéreo y su gestión, el tipo y mezcla de



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

aeronaves, el tráfico de punta, las condiciones meteorológicas, consideraciones ambientales, etc. Algunos de estos factores pueden evaluarse con precisión mientras que otros son específicos del lugar, muy difíciles de cuantificar y experimentan cambios rápidos.

Dimensionamiento de la capacidad instalada

Para medir de forma precisa la operativa de aeropuertos concretos y su capacidad, existen modelos altamente sofisticados (SIMMOD, TAAM, o el modelo PICAP desarrollado en España por AENA), pero que requieren de un elevado volumen de información sobre aspectos técnicos, lo cual les hace poco útiles para el nivel estratégico de planificación de inversiones.

Una herramienta más útil a nivel de planificación es un manual desarrollado por IATA, que constituye una referencia internacional en el sector aeroportuario – Airport Development Reference Manual (IATA), en adelante ADRM y que es utilizado de forma generalizada en todo el mundo para calcular la capacidad aproximada de distintos elementos de un aeropuerto y su nivel óptimo de uso.

A partir de la experiencia internacional, en el manual ADRM se presenta de forma muy detallada una serie de parámetros que permiten evaluar la capacidad de los elementos que componen la infraestructura aeroportuaria.

La comparación de la capacidad estimada con la demanda existente permite asignar a cada elemento del aeropuerto un nivel de calidad con el que se prestan los servicios. La metodología de IATA se basa en definir seis categorías de calidad válidas para todos los sistemas (identificadas con las letras A-F), con las que se miden de forma estándar todos los subsistemas de un aeropuerto. Las categorías de IATA se encuentran en la tabla siguiente.

Tabla 2.1. Niveles de calidad IATA para los subsistemas aeroportuarios

Nivel A	Excelente nivel de servicio y de confort Ningún retraso	Flujos fáciles
Nivel B	Alto nivel de servicio y de confort Pocos retrasos	Flujos aceptables
Nivel C	Buen nivel de servicio y de confort Retrasos	Flujos aceptables
Nivel D	Adecuado nivel de servicio y de confort Retrasos aceptables en periodos de tiempo cortos	Flujos inestables
Nivel E	Inadecuado nivel de servicio y de confort Retrasos inaceptables	Flujos inestables
Nivel F	Inaceptable	Inaceptable

Fuente: (IATA, 2004).

Paso 3 Decisión de localización del proyecto

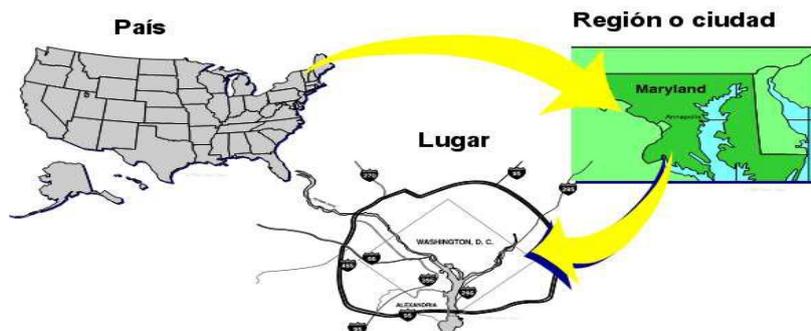
El proyecto propuesto deberá señalar la localización más conveniente para garantizar la calidad, la cobertura y la eficiencia del servicio y el menor nivel de exposición a amenazas socio-naturales. La decisión de localización en muchos casos influye directamente en el éxito que pueda tener un proyecto, una desacertada decisión de ubicación puede conllevar a un fracaso del mismo. Existen proyectos en los que su factibilidad físico-técnica y su viabilidad económico-financiera son altamente dependientes de la localización.

Hay casos en los que la localización está predeterminada, como por ejemplo un sistema de alcantarillado, pues desde la misma identificación del problema ya se sabe que la localización de las redes de captación será en el punto donde está la necesidad. No así las decisiones de ubicación de la planta de tratamiento de las aguas servidas, o del punto donde serán vertidas al cuerpo de agua receptor, las cuales dependerán del análisis de varios factores técnico-ambientales y económicos. En la medida en que estas consideraciones marquen alternativas con diferencias significativas, estos análisis, así sea de primera aproximación, deben incluirse en la etapa de perfil, para afinarse en etapa posterior, bien sea de factibilidad o estudio definitivo (Públicas and Social, 2014).

El estudio de localización consta de dos etapas: la macrolocalización y la microlocalización. La macrolocalización permite acotar el número de soluciones posibles, determinado la región óptima. La microlocalización determina el emplazamiento definitivo del proyecto, partiendo de la región determinada en la macrolocalización. Así la macrolocalización considera muchos factores distintos a los utilizados en la microlocalización (ejemplo, políticas impositivas, clima).

La localización generalmente se determina en paralelo al estudio de ingeniería. Sin embargo, existen casos en los cuales el mercado se circunscribe a la localización, por lo cual la misma se deberá determinar en paralelo al estudio de mercado.

La secuencia de las decisiones de localización debe seguir el esquema de la figura que se muestra a continuación:





Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Figura 2.2. Secuencia de las decisiones de localización.

Fuente:(Corzo, 1997).

Con la decisión de localización se debe dar respuesta a una serie de preguntas como: cuánta capacidad se necesita, cuándo se necesita la capacidad y dónde debe ser localizada esta.

Algunos ejemplos de causas que originan problemas de localización se pueden ver en el anexo 6.

Los problemas de localización pueden ser clasificados de cuatro maneras diferentes:

- De manufactura o servicio.
- De espacio continuo o discreto.
- De una o múltiples instalaciones.
- Con o sin interacción.

Existen tres tipos de alternativas de localización independientemente de las razones que conlleven a la toma de decisiones luego de conocerse las distintas causas que generan problemas de localización, las mismas se pueden apreciar en el anexo 7.

Las decisiones de la localización de los servicios se centran en los ingresos, ya que los costos varían poco de unas áreas de mercado a otras. La localización es considerada un factor de ingreso clave, pues afecta al contacto con los clientes y al volumen de negocio.

En general las decisiones de localización son a largo plazo, difícil de dar marcha atrás y afectan a los costos fijos y variables.

Algunas consideraciones sobre los métodos de evaluación de las alternativas de localización. Clasificación de los mismos.

La variedad de factores involucrados en el análisis de la localización, unido al hecho de que el número de emplazamientos alternativos puede ser teóricamente ilimitado, permite afirmar que no existe un único método universalmente válido para tomar este tipo de decisiones. Las decisiones de localización son difícilmente optimizables, por lo que las soluciones posibles sólo podrán catalogarse de satisfactorias.

Hay que recordar, además, que las decisiones de localización son de largo plazo y que se basan en estimaciones y previsiones que, por extenderse en un horizonte temporal de varios años, se hacen más imprecisas. esto quiere decir que deberán tenerse presente, no sólo las condiciones actuales en cada posible ubicación, sino también sus previsible evoluciones a medio y largo plazo, lo cual convierte la cuestión en un problema de naturaleza dinámica, es decir, una buena localización para hoy puede no serlo en el futuro. Por lo que se refiere a las técnicas disponibles, existe un área de investigación denominada teoría de la localización que ha creado infinidad de métodos



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

analíticos cuyas aplicaciones se extienden más allá de la administración de empresas (arquitectura, ingeniería, urbanismo, etc.) lo cual la convierte en un área pluridisciplinaria. Una posible clasificación de los distintos métodos puede hacerse en función de la naturaleza de las técnicas utilizada en el análisis de la localización. De acuerdo con ello, es frecuente distinguir tres tipos de métodos: exactos, heurísticos y de simulación, aunque pueden existir otras clasificaciones. Son utilizados también cinco criterios para clasificar el método de localización:

- Factor dominante.
- Número de instalaciones.
- Número de alternativas.
- Nivel de agregación geográfica.
- Horizonte temporal.

Métodos empleados para la localización de instalaciones se presentan en la tabla 2.1

Tabla 2.1. Métodos empleados para la localización de instalaciones.

Métodos cuantitativos	<ul style="list-style-type: none">• Método de los factores ponderados.• Método combinex.• Método analítico de jerarquías.• Análisis del punto muerto de localización.• Método del centro de gravedad.• La técnica electra.
Métodos cualitativos	<ul style="list-style-type: none">• De la macro a la microlocalización.• Superposición de Mapas.

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).

Los métodos cualitativos son los que más se ajustan a proyectos de ampliación de capacidad en aeropuertos, específicamente el de superposición de mapas el cual se describe a continuación:

Método de Superposición de Mapas

El método consiste en contrastar espacialmente la oferta con la demanda. Se toma el mapa de demanda (ubicación o concentración de la población consumidora o beneficiaria) y sobre él se coloca el mapa de distribución de los centros de oferta con sus radios de cobertura. Esta superposición, al hacer visible de manera directa la correspondencia geográfica entre Oferta y Demanda, permite identificar vacíos de atención (donde existen demandas sin cubrir), los cuales ofrecen opciones para localizar el proyecto.



Figura 2.3. Ejemplo de aplicación del método de Superposición de Mapas.

Fuente: (Públicas and Social, 2014)

Paso 4. Definición del proceso

El aeropuerto Internacional Abel Santamaría se dedica a la prestación de servicios a la gran variedad de clientes que en un momento dado puedan existir, es por ello que mediante la participación de cierta tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación) se hace el máximo esfuerzo en garantizar el cumplimiento de la demanda que ha alcanzado un ascenso en los últimos años.

Una vez que se ha definido el servicio es necesario definir el proceso de prestación del mismo.

- Prestación de un solo servicio.
- Prestación de varios servicios.
- Prestación en línea de servicios relacionados.

Existen un conjunto de herramientas que son empleadas para el diseño de los procesos en los aeropuertos, entre ellas:

- Gráficos de procesos.
- Diagramas de flujo.
- Mapas en función del tiempo o mapas de procesos.

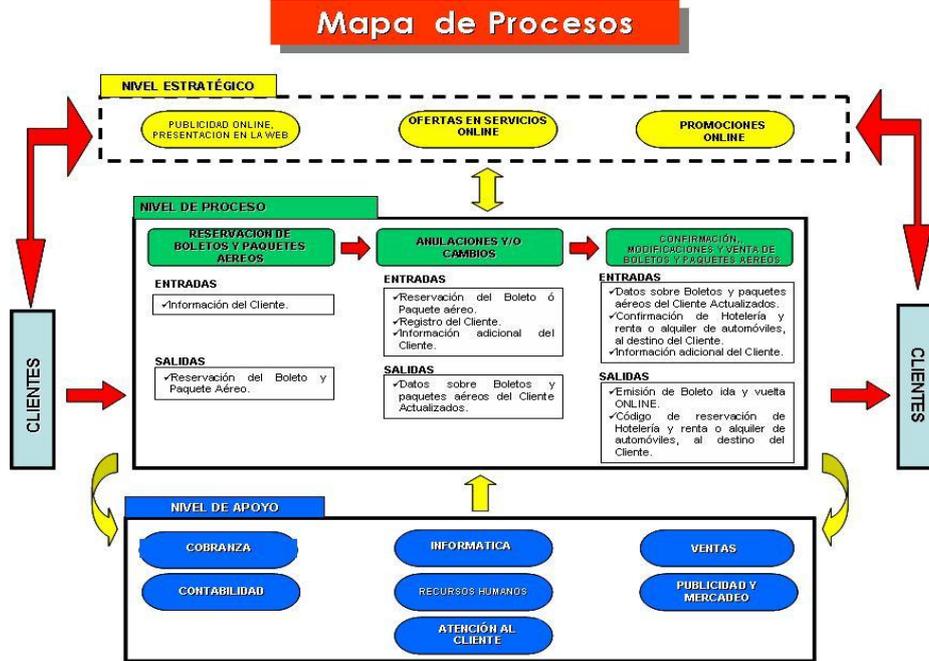


Figura 2.4. Mapa de procesos en un aeropuerto.

Fuente: (Reduran, 2001).

La operación en tierra de un aeropuerto es el centro neurálgico de su funcionamiento. Consta de los cuatro procesos siguientes:

El proceso de aeronaves comienza cuando una aeronave aterriza, continúa cuando se estaciona en la plataforma para proceder a su servicio, mantenimiento y desembarque-embarque de pasajeros, equipajes y carga, y termina cuando despegue.

El proceso de pasajeros diferencia entre salida, llegada y tránsito. La salida empieza con el acceso del pasajero al aeropuerto, prosigue con su paso por el edificio terminal y finaliza con su embarque en el avión. El proceso de llegada es el inverso, es decir: se inicia con el desembarque, sigue con el paso por el edificio terminal y termina cuando el pasajero abandona el aeropuerto. El proceso de pasajeros en tránsito comienza cuando el pasajero desembarca en el avión y se dirige al terminal, y acaba cuando embarca en el mismo o en otro avión.

El proceso de equipajes en salida va desde la facturación hasta su carga en la aeronave, y en llegada desde la descarga hasta su recogida por el pasajero. También se incluye en el proceso el equipaje en tránsito.

El proceso de carga comprende desde la entrada de la mercancía en el aeropuerto hasta su salida, incluyendo todo el manejo intermedio y la tramitación administrativa (Aena, 2008).

Determinación del tiempo de trabajo en los procesos aeroportuarios

El número de operaciones/hora es la medida principal de la capacidad aeroportuaria. Los tiempos de los procesos están en constante variación porque dependen de la



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

cantidad de aviones que arriban y despegan en la pista. Una relación de los distintos tiempos que se pueden presentar, se mencionan a continuación:

- a) Tiempo de ocupación de pista durante el aterrizaje: será contado a partir del punto en que la aeronave cruza el umbral hasta el momento en que haya abandonado la pista.
- b) Tiempo de ocupación de pista durante el despegue: será contado desde el momento en que la aeronave abandona el punto de espera hasta el cruce del umbral opuesto.
- c) Tiempo de vuelo en la aproximación final: será contado a partir del momento que la aeronave cruza el marcador externo hasta el momento en que cruce el umbral de la pista o a partir del momento en que la torre de control de vuelo no autorizará a ninguna aeronave a ingresar en la pista para despegar (Franklin Gouveia, 2011).
- d) Tiempos de espera en los procesos de control de seguridad y pasaportes: será contado a partir de que los clientes se presenten a realizar la facturación luego de ser informados dos horas antes de la salida del vuelo, cuando se trate de aviones de pequeño porte, dos horas y treinta minutos antes para aviones de mediano porte y tres horas antes para los aviones de gran porte. Este tiempo varía en dependencia de la cantidad de personas que haya para viajar y de la cantidad de mostradores disponibles para realizar este proceso y culmina cuando a todos los clientes se les haya realizado el proceso.
- e) Tiempos de entrega del equipaje en destino: este tiempo será contado a partir de que se comience a realizar el chequeo y pesaje de los equipajes hasta que sea entregado a cada cliente.

Para poder medir el desempeño en los diversos procesos aeroportuarios y apoyar así la adopción de acciones de mejora, se controlan varios parámetros:

- tiempos de espera en los procesos de control de seguridad y pasaportes;
- tiempos de entrega del equipaje en destino;
- disponibilidad de infraestructuras aeroportuarias (pista, stands, equipos de apoyo a la movilidad, entre otros) (Ana, 2014).

Paso 5 Selección tecnológica. Determinación de las necesidades de: máquinas, fuerza de trabajo y área.

Unido al diseño del proceso para la prestación del servicio, se seleccionan los tipos de máquinas, equipos y puestos de trabajo en general, que serán los encargados de realizar las operaciones o pasos de trabajo que este comprende y cuya cantidad o

necesidades depende de la relación existente entre los gastos de trabajo necesario para la producción considerada y su capacidad de trabajo.

Cálculo de las necesidades de fuerza de trabajo

Cuando se lleva a cabo un proyecto de ampliación de capacidad en un aeropuerto se impone determinar las necesidades de fuerza de trabajo y para ello se precisa realizar un pronóstico de la demanda, el cual propiciará que se conozca el día de mayor cantidad de arribos en el período analizado así como la cantidad de aeronaves en el día, se tendrá en cuenta también las operaciones que serán estudiadas y se representarán en diagramas de flujo OTIDA , se determinará la carga de trabajo del cargo a estudiar que incluirá el cálculo del coeficiente de simultaneidad por operación y su correspondiente ajuste, la obtención de los tiempos de trabajo por cada actividad y por último se hallará matemáticamente la carga de trabajo del cargo a estudiar, seguidamente se obtendrá la capacidad unitaria del cargo a estudiar y la plantilla necesaria por cargos .Cada una de las instrucciones mencionadas están explicadas minuciosamente en el anexo 8.

Cálculo de las necesidades de área

La magnitud del área que abarca una instalación de infraestructura aeroportuaria influye no solo en los costos de inversión de la organización, sino también, en gran medida en los costos del servicio que se presta. Es por ello que el proyectista tiene que determinar con la mayor exactitud posible cada porción de área, como se muestra en la figura 2.5.



Figura: 2.5. Áreas en una instalación

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

De manera general existen un conjunto de métodos que se pueden emplear con el propósito de determinar el área de cualquier instalación.

1. Cálculo de las necesidades de área, utilizando índices sumarios.
2. Cálculo de las necesidades de área, utilizando factores de área como suplemento sobre el área básica de las máquinas y equipos.
3. Cálculo de las necesidades de área utilizando valores directrices en forma de función de regresión.
4. Determinación de las necesidades de área, utilizando modelos a escala.

Determinación de la tecnología

Cuando se realiza un proyecto de ampliación de capacidad trae aparejado que exista una variación en la tecnología del aeropuerto, la misma va a depender de la magnitud de la ampliación que se decida realizar es por ello que se deben determinar para este nuevo escenario la necesidad de:

- Estudiar la posibilidad de incorporar nueva tecnología que coadyuve al fortalecimiento de la estrategia competitiva de la empresa (telecomunicaciones, microelectrónica, informática, automatización industrial, biotecnología, nuevos materiales, etc.).
- Identificar las oportunidades y los riesgos que se derivan del uso de nuevas tecnologías (evaluación de tecnologías) con enfoque prospectivo.
- Sugerir procedimientos para desarrollar capacidades gerenciales de planificación, desarrollo, transferencia, negociación, implantación, adecuación y adaptación de tecnologías innovadoras dentro de la nueva organización.
- Prever en todos los ámbitos de la empresa el impacto de la utilización o no de nuevas tecnologías disponibles.

Las aplicaciones **tecnológicas** no se restringen solamente a sofisticados dispositivos electrónicos y mecánicos, como los ahora utilizados para la navegación aérea, vigilancia, comunicaciones, y otro conjunto de aplicaciones pueden ser:

- Tecnología de las aeronaves
- Diseño de terminales.
- Automatización de la asignación de salas de abordaje.
- Incremento en la velocidad del procesamiento de pasajeros en la terminal.

Para ello, la IATA ha concentrado sus esfuerzos en la aplicación de varias iniciativas; cuatro de las cuales también benefician la capacidad operativa de los aeropuertos: el boleto electrónico (ET, Electronic-ticketing); el pase de abordaje mediante código de barras (BCBP, Bar Coded Boarding Pass); los kioscos de autoservicio de uso común



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

(CUSS, Common Use Self-Service); y la identificación por radiofrecuencia del equipaje (Radio Frequency Identification, RFID).

- Modelación y simulación computacional (Como una parte importante de la aplicación de innovaciones tecnológicas, ha tenido un gran reconocimiento el desarrollo y empleo de modelos computacionales, para evaluar los niveles prevalentes de servicio y las posibles opciones para reducir la congestión).
- Torre de control de vuelo (TWR).
- Tecnología aplicada en la protección contra incendio.
- Comunicaciones y Tecnologías de la Información.

Paso 6 Distribución en Planta.

Han sido varias las definiciones que sobre este tema han abordado prestigiosos autores como la definición dada por (Tompkins and White, 1984).

“En el campo de selección del ordenamiento más efectivo de facilidades físicas para permitir la mayor eficiencia en la combinación de recursos para obtener un producto o servicio. Se aplica a la selección del ordenamiento de facilidades físicas, no sólo de plantas industriales, sino también de oficinas, hospitales, aeropuertos, centros de compra y todo tipo de facilidades. En tal sentido, una denominación más precisa del término debía ser; distribución de facilidades.”

Según (Baca Urgina, 2006), los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

1. Integración total: consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
2. Mínima distancia de recorrido: al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
3. Utilización del espacio cúbico: aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos, su utilización debe ser máxima.
4. Seguridad y bienestar para el trabajador: este debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.
5. Flexibilidad: se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

Objetivos generales de la distribución en planta:

- Disminución de la congestión.
- ❖ Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.

- ❖ Reducción de las mantenciones y del material en proceso.
- ❖ Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- ❖ Mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios.
- ❖ Disminución de los retrasos y del tiempo de fabricación e incremento de la producción.
- ❖ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- ❖ Elevación de la moral y la satisfacción del personal.
- ❖ Reducción del trabajo Administrativo e indirecto.
- ❖ Mejora de la supervisión y el control.
- ❖ Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

Factores que influyen en la selección de la distribución en planta:

- ❖ Los materiales.
- ❖ La maquinaria.
- ❖ La mano de obra.
- ❖ El movimiento.
- ❖ Las esperas.
- ❖ Los servicios auxiliares.
- ❖ El edificio.
- ❖ Los cambios.

Un ejemplo de distribución en planta en un aeropuerto se ilustra en la siguiente figura:

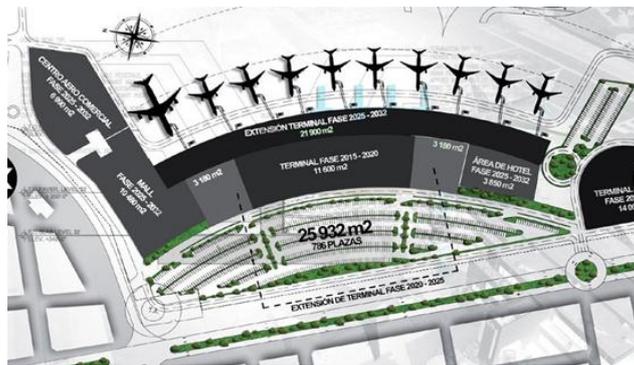


Figura 2.6. Distribución en planta de un aeropuerto

Fuente: (Aeropuerto Internacional Captain FAP Jose A, 2015).

Paso 7. Desarrollo de proyectos complementarios de ingeniería.

Una vez diseñado completamente el proyecto, se debe dar paso a analizar las necesidades de proyectos complementarios de ingeniería. Estos no son más que el diseño de diferentes elementos constructivos que sirvan de apoyo al cumplimiento del objetivo fundamental del proyecto primario.

Como ejemplo de estos proyectos pudiera citarse la disposición de servicios sanitarios, la construcción de establecimientos que oferten alimentos y la construcción de un punto de protección contra incendio en el aeropuerto. Este último es imprescindible, ya que durante la operación de la aeronave siempre existe riesgo de incendio. Es especialmente crítico en el momento del reabastecimiento. Ejemplos de estos tipos de proyectos complementan el proyecto inicial y que si bien su ausencia no lo perjudica drásticamente su presencia sí los favorece en gran medida aportándole valor.

Etapa 2. Evaluación del proyecto.

Objetivo: analizar los diferentes indicadores que permitan contestar la interrogante de si es o no conveniente realizar la inversión.

El camino al éxito de nuestros proyectos, solo se conseguirá siendo imparciales a los datos o resultados que otorgue la Evaluación correspondiente, adicionalmente se necesita cambiar algunos paradigmas tradicionales y desarrollar un sistema de control adecuado, de este modo se conseguirá el éxito (Bolaños, 1998).

Paso 8. Evaluación financiera, económica, social y ambiental.

La tarea de evaluar consiste en medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes de la formulación del proyecto y convertirlas en cifras financieras con el fin de obtener indicadores útiles para medir su bondad.



Figura 2.7: Criterios de evaluación EX ANTE

Fuente: (Miranda Miranda, 2001)

Según el objetivo que se persigue y la información que se emplee se pueden identificar cuatro formas diferentes pero complementarias para realizar la evaluación del proyecto. La "evaluación financiera" emplea los precios de mercado, en tanto que la evaluación económica utiliza los precios sombra", no incluye las transferencias y tienen en cuenta criterios de eficiencia, por su lado, la evaluación social recorre el



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

mismo camino de la económica pero aplica criterios de equidad (Miranda Miranda, 2001)

La "**evaluación económica**" es una medida de "**eficiencia**" que busca optimizar una función de utilidad o bienestar económico nacional y que incorpora básicamente las siguientes variables: consumo agregado o producción, generación de empleo y divisas, ahorro nacional y consumo de bienes meritorios (bienes que generan utilidad sin ser vendidos ni comprados como la defensa nacional, la seguridad, la justicia, la pureza ambiental, etc.). En tanto que la "evaluación social" tiene en cuenta criterios de equidad y de redistribución de la riqueza (Miranda Miranda, 2001).

Evaluación Financiera

El análisis se realiza teniendo en cuenta aspectos como la racionalidad en el Costo Promedio por Beneficiario o el Costo Promedio de Producción por Unidad, teniendo en cuenta las restricciones presupuestales existentes. Además, se valida la existencia de fuentes de financiación del proyecto previamente establecidas y la programación adecuada de los recursos, contemplando las fases de ejecución y de operación, siendo esta última, vital para alcanzar los efectos directos (solución del problema) y los impactos esperados en la sociedad. En esta última consideración, la sostenibilidad financiera del proyecto es una condición vital y para ello debe verificarse que están garantizados los recursos para la operación y el mantenimiento del proyecto durante su vida útil, y en qué medida el mismo proyecto generará los recursos (o parte de ellos) para su sostenimiento.

La información de la evaluación financiera debe cumplir tres funciones:

- ❖ Determinar hasta donde todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente, de tal manera que contribuya a diseñar el plan de financiamiento.
- ❖ Mide la rentabilidad de la Inversión.

$$\text{Rentabilidad de la Inversión} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio Neto}} \quad (2.6)$$

- ❖ Genera la información necesaria para hacer una comparación del proyecto con otras alternativas o con otras oportunidades de inversión.

La evaluación financiera trabaja los flujos de ingresos y egresos con precios vigentes de mercado. Típicamente, toma como criterio de selección el valor presente neto (VPN) o la tasa interna de retorno (TIR). La evaluación financiera, analiza el proyecto desde su retorno financiero, se enfoca en el análisis del grado en que el proyecto cumple sus objetivos de generar un retorno a los diferentes actores que participan en su ejecución o financiamiento.

La evaluación financiera varía según la entidad interesada. Se puede realizar la evaluación de un solo proyecto, o alternativa, desde varios puntos de vista:



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

1. Punto de vista de los beneficiarios.
2. Punto de vista de la entidad o entidades ejecutoras.
3. Punto de vista de entidades financiadoras.
4. Punto de vista del Gobierno.
5. Punto de vista de la economía o la sociedad.

Evaluación Económica

Para los proyectos de mayor tamaño (megaproyectos y proyectos de mediano porte) se efectúa al Análisis de Costo beneficio (ACB), mediante la estimación previa de beneficios y costos económicos. Se recomienda iniciar por la comprensión precisa de la situación sin proyecto y la situación con proyecto, con lo cual se identifican, cuantifican y valoran los costos y beneficios atribuibles al proyecto, de manera incremental: los de la situación con proyecto menos los de la situación sin proyecto, para verificar que el balance incremental es favorable. En el nivel de perfil, para proyectos pequeños, el análisis económico puede no requerir de análisis de costo beneficio expresado en indicadores resultantes de cuantificar y valorar los beneficios y los costos. Puede bastar el análisis cualitativo de los beneficios, complementado con el análisis de costo-eficiencia y, en algunos casos, con los de rentabilidad financiera. La recomendación de llevar a cabo o no determinado proyecto de inversión será posible si se dispone de todos los elementos de juicio necesarios para la toma de decisiones. Para que un proyecto sea conveniente, los beneficios del mismo deben superar a sus costos y obtenerse una rentabilidad aceptable (Quintero, 1995b).

Como generalmente los beneficios y costos de los proyectos ocurren en diferentes momentos de tiempo durante la vida del mismo, es necesario emplear técnicas de matemáticas financieras para poder compararlos correctamente considerando el coste de oportunidad del dinero en el tiempo. Se analizan además los principales indicadores que se utilizan para determinar la conveniencia financiera de implementar un proyecto a partir del flujo de caja del mismo. Entre ellos, el Valor Actual Neto (**VAN**), la Tasa Interna de Retorno (**TIR**), la Relación Beneficio-Costo (**RBC**) y el Período de Recuperación (Recupero) del capital. Luego se analizan los principales aspectos que deben considerarse para la construcción de flujos de caja: inversiones, capital de trabajo, costos de operación, depreciaciones, tratamiento del IVA, tratamiento del crédito e impuesto a las ganancias. A partir del flujo de caja así determinado, se emplean técnicas informáticas para realizar el análisis de sensibilidad y análisis de riesgo (Sainin and Saldarriaga, 1995).

Evaluación Social



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Se analiza la articulación del proyecto en su desarrollo con la comunidad, por lo que se validan aspectos como la participación de la comunidad en el proceso de identificación del problema y las alternativas de solución, la identificación de los involucrados del proyecto y las estrategias de vinculación con el proyecto. Además, se valida si el proyecto está en lugar de prioridad para la comunidad o los usuarios y si el proyecto contempla responsabilidades a cargo de involucrar a la comunidad para incrementar su sostenibilidad.

Evaluación Ambiental

Considera, (Quiñones, 1993) la evaluación ambiental, como un proceso sistemático de evaluación de las potenciales consecuencias ambientales de las iniciativas de propuestas de proyecto, para que los responsables de la toma de decisiones, puedan considerarlas lo más temprano posible en el diseño, conjuntamente con las consideraciones socioeconómicas, con el fin de garantizar la sustentabilidad ambiental. El propósito de la evaluación ambiental es asegurar que un proyecto sea ambientalmente aceptable y viable, con medidas ambientales cuyos costos no sean mayores que los beneficios esperados, considerando para ello alternativas costo efectivas (Quintero, 1995a). En el proceso de evaluación, se identifican los potenciales impactos ambientales significativos con el fin de evitarlos, mitigarlos o compensarlos, y se aprovechan las oportunidades para mantener o mejorar las condiciones ambientales del medio impactado por el proyecto (Sainin and Saldarriaga, 1995).

Etapa 3. Conclusiones

Objetivo: elaborar el informe técnico que permita visualizar los principales resultados del proyecto.

Paso 9. Elaboración del informe técnico

Concluida la evaluación, los resultados obtenidos deben ser divulgados y analizados por el consejo de dirección en la organización en aras de hacer las correcciones necesarias en la gestión para mejorar la eficiencia y el impacto, o, si los resultados son irreversiblemente negativos, decidir el cierre del programa o proyecto.

La publicación de la información recolectada debe ser funcional para sus usuarios.

Los informes pueden de diferentes tipos y en el anexo 10 se pueden apreciar algunas formas de realizarlos y su correspondiente explicación.

La conclusión debe ser lo más clara y concisa posible, ella deberá de reflejar el diagnóstico final del proyecto, si es viable o no, en todos sus aspectos: económico, de mercado, técnico, humano, y en ocasiones si el proyecto así lo amerita, el aspecto ambiental



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

2.2 Propuesta de solución a la problemática presentada.

Antecedentes del proyecto

En estos momentos en el aeropuerto existe insatisfacción por parte de los clientes reflejada en las encuestas realizadas por el aeropuerto y el MINTUR, cuyo resumen se muestra en el anexo 6. Estas inconformidades están referidas reiteradamente al proceso de facturación y abordaje, (etapa clave del proceso "Control de Asistencia en Tierra"), por lo que no se logra satisfacer la elevada demanda de las aerolíneas que se ven limitadas para sus operaciones debido a la congestión.

Con el objetivo de reordenar el flujo de pasajeros en el Salón de Salidas, así como aumentar la capacidad de la sala de última espera para brindar un mejor servicio, se decide ampliar las áreas en dichos salones mediante la ejecución de una sala número dos frente a la plataforma dos en la zona aeronáutica.

Paso 1 Definición de bases para el diseño.

La terminal en la actualidad tiene una capacidad de diseño que garantiza un adecuado servicio a 450 pasajeros entrando y 450 saliendo. Cuenta además con una plataforma de estacionamiento de aeronaves con una nomenclatura de dos aviones de mediano porte o uno de gran porte. En el 2013-14 se amplió su capacidad con la inversión de otra plataforma con una nomenclatura de dos aeronaves de gran porte o tres de mediano porte. Al aumentar las capacidades de estacionamiento se duplica la ocupación de nuestra terminal, por lo tanto, nuestra instalación hoy se encuentra muy lejos de su capacidad de diseño cuando las cifras de movimientos de pasajeros nos dicen que se les brinda servicio a 1200 pasajeros entrando y 1200 saliendo. Esto indica que no es proporcional la capacidad del lado aire (plataforma de estacionamiento) con lado tierra (terminal aérea).

Analizando esta información se puede apreciar que todas las áreas de la terminal se encuentran saturadas en cuanto a servicio al pasajero se trata, pero teniendo en cuenta que a excepción de la sala de última espera (SUE) el resto de las áreas responde a un flujo constante que puede aumentar su capacidad con más cabinas, mostradores o puntos de chequeo con su respectiva mano de obra, se decide realizar este trabajo en la SUE por las razones que se señalan a continuación y que están identificadas en los planes de mejoras de la entidad por el grupo de expertos y técnicos de calidad del servicio:

- 1- En el flujo de entrada la estancia de los pasajeros no excede de los 15 minutos como promedio.
- 2- Existe un estricto control de los tiempos de estancias en el flujo de entrada.
- 3- Al menos el 95% de los pasajeros en la Aduana pasan por el canal verde.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

- 4- Las irregularidades de los vuelos ya sean por arribos adelantados, atrasados, roturas en plataforma etc, no tienen un impacto significativo en el flujo de entrada.
- 5- En el flujo de salida los pasajeros comienzan su chequeo dos horas antes de la salida de la aeronave, lo que se obliga a mantener una mayor permanencia en la sala de última espera.
- 6- Las irregularidades de las aeronaves ya sean por arribos adelantados, atrasados, roturas en plataforma etc, influyen directamente en el tiempo de estancia de la terminal.
- 7- Hacinamiento de pasajero en la SUE.
- 8- Congestión en la cafetería y tiendas.
- 9- Congestión en los baños.
- 10- Aumento de la temperatura en el salón.
- 11- Deficiente servicio y calidad percibida.

Ante esta situación es válido aclarar que dicho salón estructuralmente no admite una ampliación, por lo que se propone ratificar como la solución a la problemática la construcción de una SUE remota en áreas aledañas a la terminal con el objetivo de evitar la congestión y las quejas por el mal servicio que hoy existen. Para esto se decide la construcción según el siguiente cronograma de ejecución fundamentado en el siguiente plan de acción.

Establecer cronograma de ejecución.

Tabla: 2.7 Cronograma de ejecución

Etapas	Fecha de culminación	Responsables
Definición de la idea de proyecto	08/2016	Director
Estudio y aprobación de la documentación	12/2016	Director
Ejecución de los planos y la tarea técnica	05/2017	Aeródromo
Ejecución de la obra	12/2017	Director

Fuente: elaboración propia

Paso 2 Determinación del tamaño y capacidad del proyecto.

El Aeropuerto “Abel Santa María” de Santa Clara fue ampliado en el año 2017. Actualmente cuenta entre sus servicios con:

Tabla 2.9. Locales de servicio.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Área	Dimensión	U/M
SALÓN DE TRÁFICO	1430.00	m ²
Mostradores de tráfico	12	U
Cabinas de Inmigración	10	U
Equipo de Rayos X	2	U
SALA ÚLTIMA ESPERA	1680.00	m ²
Número de bancadas	119	U
Capacidad del salón VIP	125	Pz

Fuente: Elaboración propia.

En la última década el país ha venido experimentando un aumento acelerado de la explotación turística en cayos y playas de todos los litorales. En este caso se encuentra Cayo “Santa María” ubicado al norte de la provincia de Santa Clara. Este polo turístico que se halla entre los principales del país, mantiene un arribo continuo de turistas que visitan la zona para disfrutar de las instalaciones hoteleras y a su vez ingresan grandes sumas de dinero al país.

Lo anteriormente expresado ha traído como consecuencia el incremento de las operaciones en el aeropuerto “Abel Santamaría” de Santa Clara, el área de salida resulta muy reducidas, produciéndose aglomeración de pasajeros, lo que dificulta la rapidez de las operaciones, congestión en los servicios de cafetería y tiendas lo cual causa insatisfacciones en los clientes. Por tanto, se hace necesario ampliar el salón para reordenar el flujo de pasajeros, así como cumplir con los estándares internacionales a los que acostumbra el turismo que visita la isla, el cual es de excelencia y proviene en su mayoría de países del primer mundo.

La ejecución de este proyecto proporcionará el siguiente incremento:

Tabla 2.10. Incrementos de la capacidad actual y futura.

	ACTUAL	MODIFICACION	PROPUESTA	UNIDAD
SALÓN DE SALIDAS	1680	700	2380	m ²
Capacidad de salón VIP	125	55	180	Pz
Numero de bancadas	119	48	167	U
Servicio de cafetería	1	1	2	U
Tiendas	2	2	4	U

Fuente: Elaboración propia.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

En el análisis del alcance del proyecto se deben incluir todos aquellos servicios que se verán afectados por las obras en cada uno de las zonas correspondientes indicando el servicio afectado, modo en que la obra afecta a éste y como es el funcionamiento provisional durante la obra (si es necesario), así como el modo de reposición o sustitución al finalizar las obras. Ejemplos clásicos de posibles servicios afectados son las redes eléctricas, de agua o pluviales, canalizaciones de todo tipo, colectores, balizamientos, canalizaciones, arquetas (Ureta González, 2012).

Paso 3 Decisión de localización del proyecto

La localización del proyecto se decidió a partir de las condiciones existentes en el aeropuerto, aprovechando el área disponible y sin afectar el flujo de pasajeros.

Para ello se proyecta una segunda sala de espera la cual se ubicará a partir de los 10 m del borde norte de plataforma número dos y a 17m del cercado perimetral del aeropuerto. El sistema constructivo a emplear será compatible en su totalidad con el utilizado en la terminal para conservar la arquitectura existente.

En la ejecución de este proyecto se realizará un desbroce del terreno para posteriormente poder conformar una terraza con un nivel de compactación al 98%. El material de aporte será extraído de la cantera La Pollera la cual se encuentra a 10 Km de distancia en su ida y regreso. Se proyecta una cimentación aislada compuesta por plato y pedestal con un hormigón hidráulico premezclado de 250 Kg/ cm² capaz de soportar la trasmisión de la carga de una estructura metálica de perfil laminado en caliente. Se colocará una carpeta de hormigón hidráulico premezclado de 150 Kg/ cm² de 10 cm de espesor como prepiso.

Para el cierre de fachada se colocarán paneles isotérmicos verde de 4 cm por la cara exterior de las vigas las cuales serán revertidas en la parte interior por chapas troqueladas en frío. La marquertería a utilizar será de aluminio naranja y cristal duples resistente a las vibraciones en forma de paño fijo, su distribución será a tono con la de la terminal como indica el proyecto de elevación y corte. Para las divisiones interiores se utilizarán elementos de paredes como pladul con estructura ligera y bloque según indica proyecto de albañilería. La cubierta será de panel isotérmico acanalado rojo de 4 cm colocado a dos aguas, en sus extremos se conformarán pretilos de 150 cm de altura por donde se distribuirán los drenajes pluviales que verterá al canal existente. Se colocará un falso tocho blanco uniformemente distribuido a una altura máxima de 6 m del nivel de piso terminado. Para el sistema de iluminación se utilizarán lámparas leed de 9,18, 90 w según indica el proyecto eléctrico. En el sistema hidrosanitario se utilizarán tuberías de termo fusión hidráulica, PVC sanitaria y CPVC en el sistema contra incendio.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

El plano del proyecto en cuestión se muestra en el anexo 11.

Paso 4 Definición del proceso.

El proceso en cuestión es de servicio únicamente, por tratarse de un aeropuerto. Nuestra terminal, como la mayoría de las de nuestro país tiene un flujograma típico. El mismo se divide en dos flujos fundamentales:

El primer flujo es el de entrada al país, es donde el pasajero al arribar de la aeronave se dirige directo a inmigración. Este no es más que un salón que en su interior tiene 14 cabinas de revisión donde entre otras cosas se chequea y controla toda la documentación migratoria de los pasajeros. Simultáneamente los equipajes de los pasajeros son trasladados de la aeronave hasta la sala de RX o chequeo de equipaje mediante equipos especializados, los cuales son manipulados cuidadosamente por un personal calificado. Estos paquetes a medida que son verificados en los equipos por las autoridades aduanales son enviados por medio de una estera tipo carrusel al salón de la Aduana listos para ser recogido por sus dueños. El pasajero al salir del salón de inmigración se incorpora al salón de la Aduana, en el mismo se le realiza al pasajero un chequeo corporal y además a su equipaje de mano. Una vez chequeado, el pasajero recoge su equipaje y realiza sus trámites aduanales para luego salir de la terminal para encausar su destino.

En aras de garantizar correctos servicios en este flujo, nuestro sistema de gestión de calidad tiene implantado varios procedimientos, uno de los más importantes es la medición de los tiempos de estancias de los pasajeros durante el chequeo en inmigración y aduana. Este procedimiento regula según la envergadura de la aeronave, el tiempo que debe demorar el pasajero durante el tránsito por este flujo.

Para aeronaves con menos de 60 pasajeros el tiempo de estancia debe ser de 12 min máximo.

- Para aeronaves entre 60 y 200 pasajeros el tiempo de estancia debe ser de 16 min máximo.
- Para aeronaves entre 201 y 300 pasajeros el tiempo de estancia debe ser de 20 min máximo.
- Para aeronaves de más de 300 pasajeros el tiempo de estancia debe ser como máximo 30 min.

Estos tiempos se mantienen estables y por debajo del límite máximo permisible.

Este control obedece a la necesidad que tiene los pasajeros de no hacer largas estancias en la terminal después de pasarse largas horas de viaje para llegar a su destino.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

El **segundo flujo** que es el de salida del país. Este se encarga de darles el tratamiento a los pasajeros antes de abordar su aeronave. Al entrar a la terminal se encuentra con el salón de tráfico. En este se existen 12 mostradores de chequeos de pasajes, pasaporte y equipaje, este último es etiquetado y pesado para posteriormente enviarlo a la sala de RX para ser controlado por la Aduana. Al final de este proceso se envían a la aeronave una vez esté disponible. El pasajero continúa su flujo al encontrarse con nueve cabinas de inmigración que al igual que en el flujo de entrada chequea los documentos migratorios. Al terminar este procedimiento el pasajero se chequea por la Aduana para pasar al área estéril o sala de última espera, lugar donde no tiene derecho a retroceder al área pública. En este salón realizará una estancia hasta que su vuelo esté listo para ser abordado. Debido a que este es el local donde más nivel de permanencia va a estar el pasajero teniendo en cuenta que el chequeo de los pasajeros comienza dos horas antes de la salida de la aeronave, el área se dota de varias tiendas, cafeterías, caja de cambios de monedas etc. con el objetivo hacer más placentera la estancia en la terminal.

En este flujo como en el resto de los aeropuertos no se mide los tiempos de estancias ya que el pasajero está obligado a esperar tranquilamente que su vuelo esté listo para ser abordado.

Paso 5: Selección tecnológica. Determinación de las necesidades de: máquinas, fuerza de trabajo y área.

Máquinas.

Debido a que en esta área solo existen áreas de tiendas, solo se necesitan televisores, bocinas, luminarias, asientos etc, es decir, las principales máquinas o recursos en este caso que se necesitan en mayor cantidad son los inmobiliarios, los mismos aparecen representados en el anexo 11 y en la siguiente tabla se muestran las cantidades necesarias.

Tabla 2.11. Máquinas para la explotación de la "SUE".

Tipo	Cantidad
Mesas	30
Sillas	34
Bancadas sillas	7
Bancadas dobles	42
Banquetas	14
Televisores de 32 a 36 pulgadas	3
Máquinas de café	1
Planchas sandwicheras	2
Expositores	3
Heladera	1

Fuente: Elaboración propia.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Tabla 2.12 Fuerza de trabajo Para la explotación de la “SUE”.

Puestos	Cantidad
VIP	3
Limpieza	2
Trafico	4
Total	9

Fuente: Elaboración propia.

Área.

El área para la realización de la “SUE” se puede ver en el anexo 11, esta área está concebida para este proyecto sin afectar el tráfico de aviones, transporte terrestre ni el personal que interactúa en el aeropuerto.

Paso 6 Distribución en planta

A partir de la definición de toda la inmobiliaria y la función de la sala de última espera, se define la distribución en planta con el plano que aparece en el anexo 11.

Paso 7 Desarrollo de proyectos complementarios de ingeniería

En la sala de última espera lo que se genera son desechos comunes, no se genera basura internacional, por lo que no es necesario desarrollar una actividad independiente, sino que esta acción puede ser realizada por el mismo personal encargado del resto de la basura del mismo tipo.

Paso 8 Evaluación económica, social y ambiental del proyecto

La asignación de los escasos recursos de la economía es uno de los retos más singulares que se le presenta al político, al administrador de los bienes del Estado y de las empresas, y es la esencia misma del quehacer permanente del analista de proyectos. No solamente para optimizar el uso de los insumos y alcanzar metas de crecimiento, sino especialmente, para el logro de objetivos de bienestar económico y social de las comunidades, (Miranda Miranda, 2001).

En asociación con el ciclo de vida del proyecto, en cada fase—preparación, ejecución y operación—encontramos diferentes tipos de evaluación que tienen por objeto básicamente medir la conveniencia de asignar recursos, de continuar, de modificar, de terminar o de ver lecciones aprendidas respecto al proyecto objeto de la evaluación.

Teniendo en cuenta que, en el área de proyectos, no existe una completa homogeneidad de lenguaje, revisaremos en términos más bien referenciales algunas tipologías de evaluaciones asociadas al ciclo de proyectos.

Una primera tipología es la que entrega Abdala (2001) que contempla cuatro momentos de evaluación, (que aquí hemos llamado tipos de evaluación asociadas al ciclo de vida del proyecto), en los que se cumplen objetivos de evaluación distintos.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

- La evaluación **Ex-ante** evalúa durante la etapa de preparación, el contexto socioeconómico e institucional: los problemas identificados, las necesidades detectadas, la población objetivo, los insumos, las estrategias de acción.
- La evaluación **Intra**: se desarrolla durante la ejecución. Se evalúan las actividades del proceso mientras estas se están desarrollando, identificando los aciertos, los errores, las dificultades.
- La evaluación **post**: corresponde con la finalización inmediata de la ejecución del proyecto, detectando, registrando y analizando los resultados tempranos.
- La evaluación **ex-post**: se realiza algún tiempo después (meses o años) de concluida la ejecución, evalúa los resultados mediatos y alejados, consolidados en el tiempo y se centra en los impactos del proyecto.

Debido a que el proyecto se encuentra en la fase de preparación, la evaluación que se realizó fue la Ex-ante.

Análisis costo beneficio

Costos: Los costos asociados a la construcción de la “SUE” se muestran en la tabla 2.13, además se le adicionan los costos de las máquinas en la tabla 2.11.

Tabla 2.13. Costos de la construcción.

OBRA: SALA DE ÚLTIMA ESPERA 2			
UEB # 2 Construcción Civil			
Objeto: Valor por Etapa Constructiva			
	Relación por Etapas	Valor	Tiempo de duración
1	Movimiento de tierra	38,970.64	1 Mes
2	Cimentación	26,200.98	1 Mes
3	Estructura	80,581.26	1 Mes
4	Arquitectura	60,502.13	2 Mes
5	Albañilería	30,406.83	2 Mes
6	Instalaciones	22,555.81	1Mes

Fuente: Documentos de la Empresa.

Como se puede apreciar en el anexo 12, el costo del proyecto representa solo un 20 % de los ingresos anuales, por lo que el beneficio intangible que representa la protección del cliente es evidente.

Socialmente el desarrollo de este proyecto trae consigo mejoras significativas en la calidad del servicio ofertado en el aeropuerto, pues eleva el confort de todos los



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

clientes, nacionales e internacionales, agilizando las operaciones que se desarrollan en el mismo.

Otro aspecto esencial en la evaluación integral de un proyecto es la influencia que tiene la puesta en marcha de inversiones de este tipo sobre el medio ambiente, dado el continuo aumento de pasajeros y usuarios en términos de cantidad y calidad. El medio ambiente se posiciona como un elemento fundamental en la ecuación del futuro de las estaciones aéreas, ya que exige una constante consideración durante la planificación, construcción, explotación y mantenimiento del aeropuerto y los procesos que se desarrollan en él. Las soluciones a los problemas ambientales pueden encontrarse en las mejoras técnicas, en las medidas operativas y, sobre todo en inversiones en infraestructura y equipamiento, pero de la misma manera que el medio ambiente debe considerarse en todas las etapas, el enfoque integral exige, al mismo tiempo, que no se dejen de lado las inquietudes de rentabilidad y seguridad operacional de la terminal. Las autoridades gubernamentales, los gestores y explotadores del aeropuerto, así como los usuarios, personal y vecinos obtendrán mejores resultados de esta cuestión si logran equilibrar sus perspectivas en discusiones conjuntas. Un sistema bien estructurado como sistema de gestión del medio ambiente debería constituir la base para mejoras ambientales reales y que se puedan medir. De una forma u otra, también tiene que complementarse con una cultura ambiental que debe instalarse firmemente en la administración aeroportuaria. Después de todo, la sostenibilidad no se logra ni se juzga solamente en un informe anual.

Los proyectos de obra civil en general, y los aeropuertos en particular consumen una gran cantidad de recursos. Explícitamente ya mencionado el consumo del suelo, esta tabla incluye agua, áridos y energía.

Tabla 2.14. Tipos de recursos naturales más comunes consumidos en obras civiles.

Agua	El principal uso del agua es en la realización del firme. Esto es la preparación de morteros y hormigones, preparación y aplicación de pavimentos, tratamiento y mezclado de áridos y mezclas bituminosas, riegos antipolvo y tareas de limpieza en general. En explotación hay otras partidas de mucha menor magnitud como pueden ser limpiezas, reasfaltados puntuales de tramos e incluso se puede considerar una leve correlación entre número de pasajeros y consumo.
Áridos	Asociado a la preparación de hormigones, morteros y mezclas bituminosas, pavimentos para tareas de albañilería y pavimentación. Se suelen emplear áridos de terrenos de la obra y otros aportes exteriores como préstamos de canteras.
Energía	Las obras necesitan de aportes energéticos para su ejecución, siendo los principales consumidores la maquinaria y las plantas de producción. La energía requerida es de dos tipos: -Combustibles (gasolina y gasóleo): Empleados en el funcionamiento de la maquinaria de obra (vehículos, grupos electrógenos, planta de producción de mezclas bituminosas en caliente...) -Electricidad: Empleada en el funcionamiento de los sistemas de iluminación de la obra y en las instalaciones auxiliares como oficinas y vestuarios
Otros	Recursos que no quedan encuadrados dentro de los grupos anteriores, y que pueden ser de diversa índole. Un ejemplo es la madera, que aunque su uso se ha ido reduciendo por la incursión de materiales de mejores propiedades (y/o de menor precio) todavía se sigue empleando en entibaciones, zanjas, apeos y encofrados.

Fuente: (Ureta González, 2012).

Para mitigar estos posibles impactos se deben presentar medidas que permitan mitigar o anular estos efectos negativos sobre el medio.

Las medidas aplicadas se pueden dividir entre los impactos denominados comunes y otros denominados concretos. Los primeros se refieren a impactos que están presentes en la mayoría de proyectos: movimientos de tierras, demoliciones, transporte de materiales etc. Los segundos son casos puntuales como afecciones a determinado tipo de flora, de fauna o sobre espacios de especial protección, por ejemplo. La gran variedad de proyectos y de localizaciones hace imposible crear una lista completa de medidas a tomar, pero se indica a continuación una serie con “buenas prácticas” de índole general, (Ureta González, 2012):

- Se localizarán zonas de préstamos y vertederos autorizados con el objetivo de asegurar la correcta gestión de tierras.
- Las operaciones de construcción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las zonas próximas.
- Se procederá a retirar, acopiar y mantener la tierra vegetal necesaria para su posterior reutilización. Ésta deberá ser almacenada en montículos sin sobrepasar una



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

altura máxima de 2 metros para evitar la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas.

-Se estudiará la viabilidad de reutilización de las tierras excedentes en otras obras próximas que requieran aportes de tierra. De no ser posible, las tierras sobrantes serán transportadas, vertidas y extendidas exclusivamente en vertederos legalmente autorizados.

-Se realizará una gestión correcta del resto de residuos generados en la obra, para los que se realizará una recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean estos inertes, asimilables a urbanos o peligrosos.

-Los materiales transportados deberán ser cubiertos para evitar que, a causa de su naturaleza o por defecto de la velocidad del vehículo o del viento, caigan sobre zonas colindantes.

-Se prohibirá el trabajo en el periodo nocturno en todos los aquellos trabajos que requieran la utilización de maquinaria o vehículos pesados de transporte en superficie, para evitar las afecciones sonoras sobre el entorno.

-Se localizará una zona de instalaciones auxiliares de obra, evitándose de esta forma la ocupación de una zona que no sea la especificada.

-Se controlará la presencia de polvo en las zonas próximas.

Etapas 3. Paso 9 Elaboración del informe técnico.

Desde el punto de vista social, el desarrollo de este proyecto genera un aumento en la satisfacción del cliente con su correspondiente fidelización, lo cual incrementa el valor agregado del sistema turístico de la provincia. Propicia además la disminución del tiempo de espera en el aeropuerto, obviando la congestión de la sala, el incumplimiento de las normas aeroportuarias y las molestias adicionales que esto causa. De ejecutar el proyecto se incrementaría el índice de satisfacción del cliente en el aeropuerto y en el Polo Turístico y disminuirían las quejas asociadas a este aspecto. Por otra parte, el proyecto no generaría contaminantes que afecten al medio ambiente a su alrededor de ser cumplidas las medidas básicas expuestas en el paso anterior.

2.3 Conclusiones parciales

1. El aeropuerto internacional "Abel Santamaría" se encuentra colapsado debido al incremento del flujo turístico de la cayería norte, por lo que la toma de decisiones en función de descongestionar con un presupuesto mínimo los espacios de la terminal es imprescindible.
2. La formulación de proyectos asociados a esta condición a través del procedimiento propuesto y desarrollado en el marco de esta investigación constituye una herramienta clave que permite a la dirección del Aeropuerto



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Internacional “Abel Santamaría” llevar a cabo la formulación y evaluación de proyectos de inversión contribuyendo a la mejora de la organización del sistema aeroportuario.

3. Realizada la evaluación del proyecto se puede concluir que, desde el punto de vista económico, atribuye beneficios directos intangibles que repercuten directamente en beneficios tangibles a largo plazo provocados por la fidelización de clientes. Desde el punto de vista ambiental no se producirán impactos negativos.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

CONCLUSIONES GENERALES.

1. La eficiente aplicación y evaluación del proyecto, permite que, terminada la evaluación, sus resultados sean distribuidos al interior de la organización de manera de analizarlos y hacer las correcciones necesarias en la gestión para mejorar la eficiencia y el impacto, o si los resultados son irreversiblemente negativos, decidir el cierre del programa o proyecto.
2. El procedimiento se ajusta a las características de la entidad, permitiendo la aplicación del mismo sin dificultad, a pesar de que existe poco conocimiento y escasas bibliografías relacionadas con el tema.
3. Con la aplicación del procedimiento fue posible prevenir pérdidas económicas por concepto de errores de planificación, alineado hacia la visión de la empresa y acorde a los nuevos lineamientos de la política económica del país.
4. El desarrollo del proyecto de ampliación de la SUE remota es sin dudas una opción de invaluable valor para lograr satisfacer las necesidades del servicio a los pasajeros, logrando resolver la problemática desarrollada mediante este trabajo.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

RECOMENDACIONES

1. Definir una herramienta para la administración de proyectos que permita organizar y monitorear esta y otras soluciones que se desarrollen en la entidad con fines similares.
2. Generalizar el proyecto en otros aeropuertos afectados por la congestión para asumirlo hasta tanto se concluya el proceso inversionista y se garantice la calidad del servicio sin comprometer el crecimiento del Polo Turístico.
3. Evaluar el impacto de la ejecución del proyecto a partir de los diferentes tipos de evaluaciones definidos para este fin.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

BIBLIOGRAFIA

- (DANE)., D. A. N. D. E.-. 2013. Resolución 989 de 2013. Colombia. Colombia.
- ABDALA, E. 2001. *Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes.* , Medellín, Colombia.
- AENA. 2008. *Descubrir la operación de aeropuertos, España.* [Online]. AENA 2015.
- AEROPUERTO INTERNACIONAL CAPTAIN FAP JOSE A, Q. 2015.
- ALONSO GUERRERO MORENO, G. 2013. Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico. Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- ANA. 2014. *Procesos aeroportuarios.* [Online].
- ANGEL, E., CARMONA, S. I., VILLEGAS, L. C. 2010. *Gestión ambiental en proyectos de desarrollo. Modelo analítico por dimensiones en la evaluación de impactos ambientales.*, Colombia.
- AYRTON, L. 2013. Los Servicios Aeroportuarios. *Administración Moderna.*
- BACA URBINA, G. 1993. *Evaluación de Proyectos, México.*
- BACA URBINA, G. 1998. *Evaluación de proyectos - Análisis y administración del riesgo, México*
- BACA URGINA, G. 2006. *Evaluación de proyectos. México.*
- BELMAR GIL, M. 2013. CONCEPTO DE AEROPUERTO. *Universitat Politècnica de València.*
- BLANCO SERRANO, J. 2005. Edificación y Equipos Aeroportuarios.
- BOLAÑOS, R. 1998. *Administración por refranes.*
- CORZO, M. A. 1997. *Introducción a la Ingeniería de Proyectos. México.*
- CHILE, M. D. D. S. G. D. 2014. Metodología de Formulación y Evaluación de Infraestructura Aeroportuaria.
- DIAN., D. D. I. Y. A. N.-. 2012. Resolución número 000139 21 de 2012. Colombia.
- ESPAÑOLA, R. A. 2012. Diccionario de la Lengua Española.
- FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, N. 2002. Manual de proyectos.
- FONTE AYALA, G. 2015. PROCEDIMIENTO PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL "ABEL SANTAMARIA".
- FRANKLIN GOUVEIA, J. 2011. Capacidad de pista, Brasil.
- HECHAVARRÍA LEYVA, Y., LABRADA PINO, I., DE MIGUEL GUZMÁN, M. & MÁRQUEZ HECHAVARRÍA, Y. G. 2014. Procedimiento para la planeación cuantitativa de recursos humanos en instalaciones aeroportuarias y su aplicación en el Aeropuerto de Holguín. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, XX, 1-12.*
- HERNANDEZ SAMPIER, R. 2006. *Metodología de la investigación 2 ,La Habana*
- [HTTPS://WWW.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/PROYECTO.](https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto)
- I CLELAND , D. & R KING, W. 2006. *Systems Analysis and Project Management*
- IATA 2004. Airport Development Reference Manual. novena ed.
- INSTITUTE, P. M. 2000. *A Guide To The Project Management Body of Knowledge*
- MARENCO ALEMAN, G. N. 2010. *Funcionamiento y Evolución de Aeropuertos ante una Demanda.*
- MEIXUEIRO GARMENDIA, J. & PEREZ CRUZ, M. A. 2008. Metodología General para la Evaluación de Proyectos. México. 30.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

- MERINO., J. P. P. Y. M. 2017. Aeronaves. *Definicion.de*.
- MIRANDA MIRANDA, J. J. 2001. Gestion de proyectos. Identificacion - Formulacion Evaluacion financiera –economica– social – ambiental. Cuarta edicion ed.
- NOMBELA, G. 2009. *Modelos de Capacidad de Infraestructura del Transporte* [Online]. Available: <http://evaluaciondeproyectos.es>.
- PÉREZ PORTO, J. & GARDEY, A. 2013. Definicion de Aeropuertos.
- PORTOCARRERO ARGÜELLO, I., VEGA RODRÍGUEZ, R., ESPINO CRUZ, V., PRADO ROSALES, M. & JIRÓN RIZO, R. C. 2011. Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública, Nicaragua
- PÚBLICAS, D. G. D. I. & HONDURAS, D. D. 2014. Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Programas y Proyectos de Inversión Pública.
- PÚBLICAS, M. D. O. & SOCIAL, M. D. D. 2014. Metodologia de Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Aeroportuaria, Chile. 171.
- QUINTERO, V. 1995a. Evaluación de proyectos Sociales: Construcción de indicadores, Colombia.
- QUINTERO, V. 1995b. Evaluacion de proyectos sociales: Construccion de indicadores, Colombia.
- QUIÑONES, L. 1993. Manual de planificacion y programacion aplicado a pequeñas unidades productivas, talleres y microempresas populares, Santiago de Chile.
- REDURAN. 2001. *Mapa de procesos en un aeropuerto*. [Online].
- RODRÍGUEZ VEITÍA, N. 2016. *Procedimiento para la Formulación y Evaluación del Proyecto de Ampliación de Capacidad en el Aeropuerto Internacional Abel Santamaría*.
- SAININ, H. & SALDARRIAGA, G. 1995. *Guia para la preparacion y ejecucion de planes de inversion municipal, ILPES*.
- SAPAG CHAIN, N. & SAPAG CHAIN, R. 1987. *Preparación y Evaluación de Proyectos*
- SCHWALBE, K. 2015. *An Introduction to Project Management, Fifth Edition*.
- SOSTENIBLE., M. D. A. Y. D. 2014. Decreto 2041 de 2014, Pub. L. No. Decreto 2041. Colombia.
- TOMPKINS, J. A. & WHITE, J. A. 1984. *Facilities Planning*, New York.
- URETA GONZÁLEZ, H. 2012. *Evaluación de Impacto Ambiental de Infraestructura Aeroportuaria*. Fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid (UPM)- con empresas del sector aeronáutico.
- YOPASA PINZON, J. C. 2014. *MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE LOS ACTIVOS AEROPORTUARIOS EN COLOMBIA*.

Anexos

Anexo 1. Agrupación y definición de las fases del ciclo de vida de un proyecto de infraestructura.

Fase	Fase decreto 1076/2015	Definición (Real Academia Española, 2015)
Planeación	Planeación	Trazar o formar el plan de una obra.
	Emplazamiento	Dar a alguien un tiempo determinado para la ejecución de algo. Poner cualquier otra cosa en determinado lugar.
Construcción	Instalación	Colocar en un lugar o edificio los enseres y servicios que en él se hayan de utilizar; como en una fábrica, los conductos de agua, aparatos para la luz, etc.
	Construcción	Fabricar, edificar, hacer de nueva planta una obra de arquitectura o ingeniería, un monumento o en general cualquier obra pública.
	Montaje	Acción y efecto de montar, armar las piezas de un aparato o máquina.
Operación	Operación	Acción y efecto de Obrar, trabajar, ejecutar diversos menesteres u ocupaciones.
	Mantenimiento	Conservar algo en su ser, darle vigor y permanencia.
Abandono	Desmantelamiento	Echar por tierra y arruinar los muros y fortificaciones de una plaza, Clausurar o demoler un edificio u otro tipo de construcción con el fin de interrumpir o impedir una actividad.
	Abandono	Dejar un lugar, apartarse de él.
	Terminación de todas las actividades	Poner término a algo, acabar, poner esmero en la conclusión de una obra.

Fuente: (Sostenible., 2014) y (Española, 2012)

Anexo 2. Clasificación de proyectos según su tipología ambiental.

Proyectos concentrados o puntuales	Proyectos lineales
<input type="checkbox"/> Edificaciones: vivienda y comercio.	<input type="checkbox"/> Carreteras, calles, calzadas, ciclovías, redes camineras, senderos ecológicos.
<input type="checkbox"/> Construcciones industriales: minas, refinerías, beneficio animal, centrales eléctricas, plantas de procesamiento de materiales nucleares.	<input type="checkbox"/> Líneas de ferrocarriles, tranvías, funiculares y sistemas teleférico
<input type="checkbox"/> Equipamientos cerrados o al aire libre: construcciones deportivas, instalaciones de recreo.	<input type="checkbox"/> Túneles
<input type="checkbox"/> Estaciones: bombeo, de transformadores, torres de alta tensión, torres de transmisión y antenas, sitios de lanzamiento de satélites.	<input type="checkbox"/> Canalizaciones, vías fluviales.
<input type="checkbox"/> Infraestructura de saneamiento: PTAR, PTAP, rellenos sanitarios, incineradores, plantas de tratamiento de materiales nucleares.	<input type="checkbox"/> Sistemas de riego y obras hidráulicas de control de inundaciones.
<input type="checkbox"/> Edificaciones para el transporte: pistas de aterrizaje, vías de rodaje, plataformas y estructuras aeroportuarias, puentes y carreteras elevadas, terminales de transporte.	<input type="checkbox"/> Ductos: acueductos, gasoductos, oleoductos, alcantarillados (potable, cruda o residual).
<input type="checkbox"/> Obras hidráulicas: Puertos, vías navegables e instalaciones conexas, canales, diques, malecones, espigones, muelles, represas.	<input type="checkbox"/> Cableados: Líneas eléctricas terrestres, subterráneas o submarinas; cables de transmisión de electricidad local; cables de transmisión local de comunicación.
<input type="checkbox"/> Obras de ingeniería militar: fuertes, fortines, refugios, campos de tiro, centros de pruebas militares, etc.	

Fuente: (Angel, 2010).

Anexo 3. Clasificación de los Proyectos.

Anexo 3. Clasificación de los Proyectos.		
ATEDIENDO A :	Naturaleza del cambio que producen.	• Construcción
		• Investigación y Desarrollo
		• Informática
		• Organización
		• Sociales
		• Comercialización
	Grado de dificultad y objetivos que persiguen.	• De éxito cierto. Ejemplo: Construcción
		• De éxito incierto. Ejemplo: Investigación.
	La interdependencia.	• Independientes. Ejemplo: implementar un proyecto informático que permita integrar las diversas áreas de la empresa, es independiente de la decisión que se tome acerca del alquiler o compra de un edificio.
		• Dependientes Ejemplo: un proyecto de explotación de minerales, puede requerir la construcción de una carretera.
• Mutuamente excluyentes. Ejemplo: cuando se tiene la posibilidad de pavimentar una carretera con asfalto o cemento		
Tipo de cliente.	• Externos: los solicitados por clientes ajenos a la entidad.	
	• Internos: Los solicitados por los miembros de la entidad.	

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Anexo 4. Tipologías de proyectos

Definición de tipología según proceso que representa	<ul style="list-style-type: none"> • Normalización 	Cumplimiento de normativa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación 	Ampliar infraestructura existente para aumentar capacidad.
	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación 	Mantener estándares.
	<ul style="list-style-type: none"> • Reposición 	Renovación total o parcial con o sin aumento capacidad, calidad.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento 	Mejorar las características sin aumento de capacidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción 	Obras nuevas con o sin cambio de capacidad.
Tipología según área de intervención	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Movimiento (Air Side) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Área Terrestre (Land Side) 	

Fuente: Elaboración propia.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Anexo 5. Resumen del resultado de las encuestas aplicadas por el aeropuerto y el MINTUR.

	REGISTRO	Código: R06/PG.01-07
	GRUPO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	Revisión: 2.0
	Informe Resumen	Fecha: 28.01.2010

Aeropuerto, UEB Aeropuertos “Santa Clara” Al Abel Santamaría”.	Período analizado: Enero/2017
---	--------------------------------------

1. Resultados del tratamiento de encuestas.

Tipo de encuesta	N	Pregunta No.	Aspectos	% de Respuestas Conformes	Índice de satisfacción
Clientes Externos					
Pax Nacional		1	Profesionalidad en el chequeo de tráfico		
		2	Profesionalidad del personal		
		3	Tratamiento dado a sus equipajes		
		4	Disponibilidad de carretillas para equipajes		
		5	Disponibilidad de información		
		6	Limpieza general de la terminal		
		7	Profesionalidad de agentes de seguridad		
		8	Servicios gastronómicos		
		9	Sentimiento de seguridad		
		10	Satisfacción general con el aeropuerto		
		11	Transporte desde y hacia la ciudad		
		Total Pax Nacional			
Pax Internacional	100	1	Confort en las salas de espera	96.47	4.05
		2	Limpieza general de la Terminal	97.63	4.15
		3	Calidad del servicio de los baños	96.41	4.12
		4	Temperatura en los Salones	96.36	4.21
		5	Calidad del servicio en las Tiendas	97.02	4.23
		6	Calidad del servicio en Bares y Restaurante	97.35	4.22
		7	Facilidades para fumadores	92.52	4.26

Tipo de encuesta	N	Pregunta No.	Aspectos	% de Respuestas Conformes	Índice de satisfacción
		8	Disponibilidad de carretillas para equipajes	97.22	4.45
		9	Rapidez en la entrega de equipajes al arribar	96.99	4.34
		10	Tratamiento dado a sus equipajes	99.40	4.40
		11	Disponibilidad de Información	100.00	4.42
		12	Señalización general	99.40	4.41
		13	Profesionalidad en el chequeo de tráfico	98.82	4.37
		14	Profesionalidad del personal de Inmigración	99.40	4.38
		15	Profesionalidad del personal de la Aduana	100.00	4.38
		16	Sentimiento de seguridad	100.00	4.49
		17	Satisfacción general con el Aeropuerto	99.41	4.41
		Total Pax Internacional			
Pax VIP	97	1	Higiene y limpieza del salón	100.00	4.45
		2	Climatización	96.94	4.33
		3	Mobiliario	100.00	4.32
		4	Iluminación	100.00	4.50
		5	Decoración	98.97	4.15
		6	Snacks	96.88	4.05
		7	Bebidas	98.97	4.62
		8	Cortesía y amabilidad del personal	100.00	4.63
		9	Rapidez del servicio	100.00	4.51
		10	Proyección televisada	98.91	4.35
		11	Lectura variada	98.55	4.04
Total Pax VIP				100.0	4.36
Tripulantes	40	1	Rapidez en el servicio de gaseado	100.00	4.4
		2	Calidad del combustible que recibe	100.00	4.4
		3	Servicio general de HANDLING	100.00	4.4
		4	Servicio general de LANDLING	100.00	4.4
		5	Condiciones en generales del campo de vuelo	100.00	3.5
		6	Documentación recibida	100.00	4.4
		7	Servicio de la torre de control	100.00	4.4

Tipo de encuesta	N	Pregunta No.	Aspectos	% de Respuestas Conformes	Índice de satisfacción
		8	Comunicaciones	100.00	4.4
		9	Servicio de AIS-MET	100.00	4.4
		10	Trato general recibido	100.00	4.4
		11	Seguridad aeronáutica que percibe	100.00	4.4
		12	Satisfacción general con el Aeropuerto	100.00	4.4
		Total Tripulantes			100.0
Representantes	2	1	Dirección y organización de la operación	100.00	4.0
		2	Rapidez y calidad de la operación	100.00	4.0
		3	Puntualidad en la llegada de los organismos a la aeronave y desarrollo de su trabajo	100.00	4.0
		4	Eficacia y cuidado en la manipulación de la carga y el equipaje	100.00	4.0
		5	Organización y calidad de la limpieza de la aeronave	100.00	4.0
		6	Comportamiento del gaseo	100.00	4.0
		7	Comunicación y atención de la tripulación	100.00	4.0
		8	Apariencia, disciplina y amabilidad del personal	100.00	4.0
		9	Satisfacción general con el Aeropuerto	100.00	4.0
		Total Representantes			100.0
Turoperadores	2	1	Relaciones y facilidades de trabajo	100.00	4.0
		2	Rapidez y calidad del servicio en general	100.00	4.0
		3	Puntualidad y eficiencia del Check-In	100.00	4.0
		4	Amabilidad, cortesía y trato del personal	100.00	4.0
		5	Información, comunicación y atención	100.00	4.0
		6	Eficiencia y profesionalidad del personal de la Aduana	100.00	4.0
		7	Eficiencia y profesionalidad del personal de Inmigración	100.00	4.0
		8	Eficiencia en la entrega del equipaje y servicio de Lost and Found	100.00	4.0
		9	Tiempo de permanencia de los pasajeros en la entrada al país	100.00	4.0

Tipo de encuesta	N	Pregunta No.	Aspectos	% de Respuestas Conformes	Índice de satisfacción
		10	Satisfacción general con el Aeropuerto	100.00	4.0
		Total Turoperadores		100.00	4.0
C. Externos	241	TOTAL CLIENTES EXTERNOS		99.39	4.20
Transporte Obrero	17	1	Cumplimiento del itinerario y paradas oficiales	100.00	5.00
		2	Cortesía y trato del chofer	100.00	5.00
		3	Limpieza e higiene general del ómnibus	100.00	4.94
		Total Transporte Obrero		100.00	4.98
Taller		1	Agilidad en la recepción y diagnóstico del equipo	100.00	5.00
		2	Rapidez en la gestión de piezas de repuesto	100.00	5.00
		3	Profesionalidad de los mecánicos	100.00	5.00
		4	Trato recibido por el personal del taller	100.00	5.00
		Total Taller		100.00	5.00
Transporte		TOTAL TRANSPORTE		100.00	4.99
Comedor	17	1	Calidad de la confección de los alimentos		
		2	Variedad de los platos		
		3	Limpieza e higiene percibida	100.00	4.29
		4	Trato recibido		
		5	Rapidez del despacho		
		Total Comedor		100.00	4.29
Servicios		1	Limpieza de los baños y áreas de trabajo	100.00	4.53
		2	Jardinería de la instalación	100.00	4.65
		3	Agilidad en la atención a reportes para mantenimiento	100.00	4.65
		Total Servicios		100.00	4.61
Informática		1	Disponibilidad de los servicios (correo, Messenger, Web, Internet y otro)	100.00	5.00
		2	Rapidez en la atención a reportes de incidencias	100.00	5.00
		3	Funcionabilidad de los programas y sistemas	100.00	5.00
		4	Profesionalidad del personal	100.00	5.00

Tipo de encuesta	N	Pregunta No.	Aspectos	% de Respuestas Conformes	Índice de satisfacción
			Total Informática	100.00	5.00
Clima		1	Comportamiento de la temp. De confort	90.00	4.00
		2	Funcionamiento de la unidad manejadora de aire	100.00	4.00
		3	Agilidad en la solución de imprevistos	90.00	4.00
		4	Cuando se da mtto la calidad se comporta	100.00	4.00
					95.00
Electricidad		1	La iluminación es de:	90.00	4.10
		2	Satisfacción con la atención prestada	90.00	4.00
		3	Agilidad en reparación de avería	100.00	4.20
		4	Estado técnico de tomacorrientes e interruptores	100.00	4.20
					95.00
Mecánica		1	Se atiende con prontitud la solicitud de servicio	100.00	4.40
		2	Como ve el mtto que se da al equipo	100.00	4.30
		3	Como ve el estado técnico del equipo	100.00	4.30
		4	Recibe buen trato en el servicio	100.00	4.10
					100.00
Mantenimiento Infraestructura		1	Trabajos en pinturas	90.00	4.00
		2	Trabajos en falsos techos	100.00	4.00
		3	Trabajos en pisos y enchapes	90.00	4.10
		4	Trabajos hidrosanitarios	100.00	4.00
		5	Recibe buen trato en el servicio	100.00	4.40
		6	Se atiende de forma ágil	100.00	4.30
					96.66
Aeródromo	10		Total Aeródromo	96.67	4.13
C. Internos	27		TOTAL CLIENTES INTERNOS	99.33	4.60
CLIENTES	268		TOTAL CLIENTES	99.36	4.40

Observaciones



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Comentarios de los clientes.

Pasajeros Internacionales:

- Necesidad de área para cambios de menores.
- Poca variedad de alimentos en la cafetería.
- Servicio muy bueno, corteses.
- Poca variedad en cafetería exterior
- Necesidad de área para fumar
- Más opciones de comida
- Aeropuerto muy pequeño
- La solidaridad cubana es única
- Sigam con el buen trato
- En general me gusta este aeropuerto
- Necesidad de restaurant en el aeropuerto
- Poco confort de las sillas

Comentarios de pasajeros VIP

- Mejorar el Snack buscando más variedad en los productos que se ofertan.
- Mucho frio
- Mejorar el confort de los baños
- Excelente profesionalidad

Fuente: Documentos de la empresa.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Anexo 6. Ejemplos de causas que originan problemas de localización

Mercado en expansión.	Requiere un incremento de su capacidad la cual habrá que localizar ampliando las instalaciones existentes en el propio sitio o creando una nueva.
La introducción de nuevos servicios.	Conllevan a una situación similar a la de un mercado en expansión.
Una contracción de la demanda.	Puede requerir el cierre de la instalación y una reubicación de la demanda lo que también suele ocurrir cuando se producen cambios en la localización de la misma.
Cambios en las condiciones políticas o económicas de una región.	Puede provocar que se necesite un incremento de la capacidad de la instalación o una disminución de la misma.

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).

Anexo 7. Alternativas de localización

<p>Expandir una instalación existente</p>	<p>Esta alternativa es conveniente si existe territorio suficiente para ello. Puede ser esta una opción atractiva para la entidad si la localización en la que se encuentra tiene características adecuadas y deseables para la empresa. Esta alternativa origina menores costos que otras existentes y más aún si la expansión fue prevista cuando se creó inicialmente la instalación.</p>
<p>Añadir nuevas instalaciones en nuevos lugares</p>	<p>Esta opción en ocasiones resulta más beneficiosa por ejemplo si la expansión provoca problemas de sobredimensionamiento.</p>
<p>Cerrar instalaciones y abrir otras en otros lugares</p>	<p>Esta alternativa puede conllevar a grandes costos para cualquier empresa por la cual debe ser la última opción y se debe realizar luego de un análisis minucioso de los beneficios que le genera actualmente la instalación con los que le generará en un futuro la relocalización.</p>

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).

Anexo 8. Instrucciones para determinar la necesidad de fuerza de trabajo en un aeropuerto

Para determinar la necesidad de fuerza de trabajo en un aeropuerto se seguirán las siguientes instrucciones (Hechavarría Leyva *et al.*, 2014):

- **Pronóstico de la demanda.**

Tomando como referencia la cantidad de aeronaves que arribaron al aeropuerto por cada día del periodo seleccionado, se realizará el pronóstico de la cantidad de aeronaves que deben arribar el próximo año en el periodo similar, mediante la utilización de los métodos de suavización exponencial y el de las medias móviles; determinándose el día de mayor cantidad de arribos así como el pronóstico aproximado de la cantidad de aeronaves en el día.

- **Selección de las operaciones a estudiar.**



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Se debe(n) seleccionar la(s) operación(es) que será(n) objeto de estudio en la investigación y justificar su selección.

- **Estudio de las operaciones.**

Es necesario realizar un correcto estudio de las operaciones y para ello será conveniente utilizar herramientas como el diagrama de flujo OTIDA.

- **Determinación de la carga de trabajo del cargo a estudiar.**

Para la determinación de la carga de trabajo (Q) de este cargo se tuvieron en cuenta varios elementos relacionados con las características de los servicios aeroportuarios, tales como:

- ✓ Nivel de actividad en cada día de la semana.
- ✓ Nivel de ocupación por tipo de aeronave.
- ✓ Ocurrencia de operaciones simultáneas.
- ✓ Cumplimiento del tiempo establecido según gráfico tecnológico de cada aeronave.

Determinación del coeficiente de simultaneidad (K) por operación.

Dentro del área determinada para el estudio se determina el coeficiente de simultaneidad entre operaciones, para ello se debe seguir el orden siguiente:

- ✓ Revisión de la base de datos de arribo de las aeronaves
- ✓ Determinación de los tiempos de operación (TO)
- ✓ Identificación del nivel de simultaneidad de las aeronaves
- ✓ Cálculo del tiempo de simultaneidad de la operación (TSO)
- ✓ Cálculo del coeficiente de simultaneidad (K):

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n TSO_i}{\sum_{j=1}^n (TO * CAP)_j} \quad (2.1)$$

Donde: CAP es la capacidad.

Ajuste del coeficiente de simultaneidad al pronóstico de la demanda.

Será necesario hacer un ajuste, el cual permita determinar, según el pronóstico realizado el valor del coeficiente de simultaneidad.

Determinación de los tiempos de trabajo para cada actividad.

Los tiempos de trabajo por cada actividad se determinarán empleando la Técnica del Cronometraje.

El tiempo de trabajo por trabajador (TT) se obtiene mediante la ecuación siguiente:

$$TT = \sum_{i=1}^n (TO/u * CC) \quad (2.2)$$

Dónde: TO/u: tiempo operativo por unidad (minutos)

CC: Cantidad de trabajadores.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Determinación de la carga de trabajo (Q) del cargo a estudiar.

Una vez determinado el tiempo de trabajo y el coeficiente de simultaneidad para el pronóstico realizado, se obtiene el valor de la carga de trabajo por medio de la fórmula siguiente:

$$Q = TT * Kp \quad (2.3)$$

- **Determinación de la capacidad unitaria del cargo a estudiar.**

La capacidad de trabajo se determinará de la siguiente forma:

$$Cu = \sum_{i=1}^n (\text{norma de servicio}) \quad (2.4)$$

- **Determinación de la plantilla necesaria por cargos.**

La plantilla de acuerdo al pronóstico de demanda se determinó de la forma siguiente:

$$\text{Cantidad de personas} = \frac{Q}{Cu} \quad (2.5)$$



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Anexo 9. Conceptos básicos para el ACB.

Costos que percibe la sociedad.	
Costos directos.	Son costos en los que incurre el proyecto para su desarrollo, relacionados con las fases de preinversión, inversión y operación.
Costos Asociados.	Son costos en los que incurren los beneficiados del proyecto para poder hacer uso de los productos que genera el proyecto.
Externalidades Negativas (otros costos).	Son los costos que se generan en la sociedad, diferentes de los dos anteriores, como impactos negativos derivados de la ejecución u operación del proyecto.

Beneficios que percibe la sociedad.	
Beneficios directos.	Son los percibidos por los beneficiarios del proyecto por la utilización de los productos que se generan con la inversión en el proyecto.
Beneficios indirectos (externalidades positivas).	Son todos los beneficios adicionales que se generan en la sociedad por el desarrollo del proyecto, generación de empleo, aumento de divisas. En caso de no ser posible cuantificar y valorar los beneficios indirectos, por lo menos deben identificarse, relacionarse y hacerles un análisis cualitativo.

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).

Anexo 10. Formas de realizar un informe.

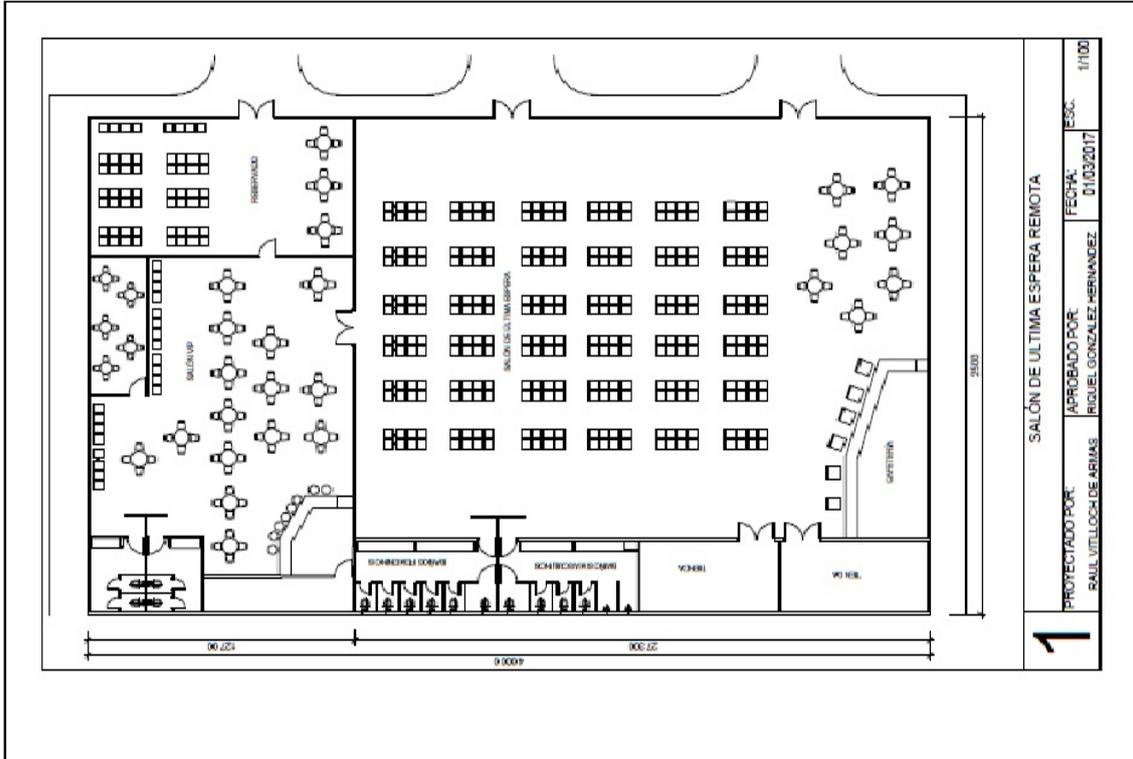
Tipos	Descripción
Descriptivos o comparativos.	Los descriptivos sólo muestran lo observado en el proyecto en un momento dado, los comparativos analizan sus resultados en relación a otros proyectos (transversal), al mismo proyecto en diferentes momentos (longitudinal) o al contexto (población general y sin proyecto).
Coyunturales o acumulativos.	Los Coyunturales se circunscriben al momento del análisis y los acumulativos utilizan series temporales.
Numéricos o gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> - Tablas de datos: Posibilitan contar con una imagen de los resultados de cada indicador y cuantificar las diferencias existentes longitudinal o transversalmente. - Gráficos: Existe una gran variedad, que sirven para descripción de una variable o la comparación e ilustración de series. Son menos exactos pero más fáciles de interpretar.

Fuente: (Rodríguez Veitía, 2016).



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Anexo 11. Distribución en planta de la "SUE".



Fuente: Documentos de la empresa.



Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.

Anexo 12. Costos de construcción.

OBRA: SALA DE ÚLTIMA ESPERA 2			
UEB # 2 Construcción Civil			
Objeto: EJECUCIÓN DE NUEVA OBRA			
PRECIO DEL SERVICIO DE CONSTRUCCION (Precons II)			
	Descripción	Valor	coeficiente
		Total	
1	Materiales	\$147,052.07	
2	Mano de Obra	\$11,118.24	
3	Uso de Equipos	9,029.69	1.79380676
	Sub total	167,199.99	
4	Otros Gastos Directos de Obra	4398.08	0.02630433
	Pruebas de calidad	67.50	
	subtotal de otros Gastos Directos	4465.58	0.02630433
5	Gastos Generales de Obra	10680.87	0.06388078
6	TOTAL DE GASTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN	182,278.94	
7	Gastos Indirectos de Obra	22,528.86	0.12359551
8	TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN	22,528.86	
9	SUBTOTAL DE GASTOS (6+8)	204,807.80	
10	Presupuesto Independiente de Facilidades Temporales	0.00	0.00000000
11	Presupuesto Independiente de Otros Gastos Adicionales	4668.77	0.02792327
12	Presupuesto Independiente de Gastos Bancarios	84.72	0.00050669
13	Presupuesto Independiente de Seguros de la Obra	0.00	0.00000000
14	Presupuesto Independiente de Imprevistos	29614.17	0.00121866
15	Presup Indep de Transp de Sum y Medios del Constructor	5512.28	0.03296820
16	Otros Presupuestos Independientes	107.51	0.00064300
17	SUBTOTAL DE PRESUPUESTOS INDEPENDIENTES	39987.45	
18	COSTO TOTAL (9+17)	244795.25	
19	UTILIDAD 20% (18-17-1)	11551.15	
20	Sub Total Precio del Servicio de la Construcción (18	256,346.40	
21	Servicio de Alimentación	5395.93	0.032272310
22	VALOR TOTAL (20+21)	261,742.33	
	Presupuesto de gasto CUP	144,201.89	
	Presupuesto de gastos en CUC	117,540.45	45.8521925

Fuente: Elaboración propia.