



DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE AERONÁUTICA NAVAL

DOCUMENTO DE ANÁLISIS COSTO EFICIENCIA

“PROGRAMA DE INVERSIÓN”

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:

NOMBRE DEL PROGRAMA: Adquisición de seis Aviones “CASA CN-235-300M PERSUADER” versión Patrulla Marítima.

MARZO DE 2008.

ÍNDICE

	PÁGINA
1.- RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1 Visión global	1
2.- SITUACIÓN SIN PROYECTO Y POSIBLES SOLUCIONES	3
2.1 Problemática que se pretende resolver y/o necesidad que se debe atender a través del proyecto	3
2.2 Situación sin proyecto.....	5
2.3 Optimización de la situación actual.....	6
2.4 Análisis de la oferta y la demanda actuales.....	7
2.5 Principales características de las alternativas evaluadas.....	9
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
3.1 Objetivo.....	13
3.2 Propósito.....	13
3.3 Componentes.	14
3.4 Actividades.	17
3.5 Tipo de proyecto	17
3.6 Sector económico y localización geográfica donde se desarrollará el programa y su zona de influencia.	18
3.7 Capacidad instalada.	18
3.8 Generación de ingresos y ahorros.....	19
3.9 Factibilidad del proyecto de adquisición de seis aviones CASA CN-235-300M PERSUADER.....	19
3.10 Costo total del proyecto.	20
3.11 Calendario de inversiones.	23
3.12 Fuente de financiamiento.....	24
3.13 Supuestos económicos.....	24
3.14 Infraestructura existente y proyectos en desarrollo que podrían verse afectados.	24
4.- SITUACIÓN CON PROYECTO	24
5.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO	27
6.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGOS.	28
7.- CONCLUSIONES	30
8.- RECOMENDACIÓN	31
ANEXO “A” GLOSARIO DE TÉRMINOS AERONÁUTICOS	32
ANEXO “B”	33

1.- RESUMEN EJECUTIVO.

1.1. VISIÓN GLOBAL DEL PROYECTO.

La Secretaría de Marina-Armada de México tiene entre sus atribuciones preservar la soberanía de la nación, mediante el ejercicio de las acciones del Estado en las zonas marinas mexicanas, islas, cayos, arrecifes, zócalos, incluyendo los espacios aéreos correspondientes, garantizando la defensa de los intereses de la Nación, el mantenimiento del Estado de derecho y el orden público, la seguridad al tráfico marítimo y la salvaguarda de la vida humana y de sus bienes en la mar. Para el ejercicio de sus funciones, debe contar con fuerzas operativas, instalaciones, equipos y sistemas, para hacer frente a las exigencias que plantea la seguridad nacional, el ejercicio del estado de derecho en las áreas de su jurisdicción, así como dar su apoyo irrestricto, oportuno y eficaz a las autoridades civiles vinculadas con estas materias.

Debido a la diversidad de operaciones, es indispensable contar con una amplia variedad de aeronaves con características específicas de acuerdo a las funciones que desempeñan para coadyuvar en el control del mar, ya sea en tiempo de paz, crisis o guerra, a fin de que se puedan llevar a cabo operaciones aeronavales en actividades de protección de instalaciones estratégicas, vigilancia para garantizar la seguridad del tráfico marítimo, salvaguarda de la vida humana en la mar, rescate y salvamento, combate al narcotráfico, al tráfico ilegal de personas y armas, auxilio a la población civil en casos y zonas de desastre o emergencia, sin embargo, no se cuenta con el número adecuado de aeronaves de patrulla marítima, equipadas con sensores para cumplir eficientemente con las funciones asignadas, ya que nuestro país cuenta con una gran extensión de mar territorial y zona económica exclusiva que se debe vigilar.

Como una solución analizada y evaluada para resolver tal problemática, la Secretaría de Marina-Armada de México, propone realizar un proyecto que contemple la adquisición de seis aviones CASA CN-235-300M Persuader, con su equipo auxiliar de apoyo, así como la infraestructura necesaria para abrigo, resguardo y mantenimiento de estas aeronaves. Citado proyecto representa un costo de inversión por **\$ 3'082'890,000.00 M.N.**, que podría llevarse a cabo en un periodo de 4 años mediante recursos presupuestarios, estimándose que las aeronaves tengan una vida útil de 25 años. El origen del presente programa se enmarca en la estrategia de "Realizar acciones preventivas mediante la salvaguarda del espacio aéreo, de las fronteras, la masa continental, Zona Económica Exclusiva, mar territorial y las aguas interiores, con el fin de asegurar las condiciones propicias para el desarrollo de la nación" ante las amenazas, tales como: sabotaje a instalaciones estratégicas, piratería en la mar, narcotráfico, contrabando de armas y explosivos y crimen organizado".

Dentro de las alternativas evaluadas, se consideraron aviones que pueden ser equipados en configuración de patrulla marítima, con características tales como ser bimotores, lo cual proporciona la seguridad necesaria para operar sobre espacios aéreos marítimos; gran autonomía de vuelo con tanques propios, dando así la posibilidad de patrullar grandes extensiones de aguas nacionales; con equipos de detección capaces de efectuar operaciones de búsqueda y vigilancia en el mar; además, diseñados con una rampa trasera para el suministro desde el aire de los equipos de salvamento, lo que incrementará la versatilidad de empleo de la aeronave, ya que en caso de que se requiera, se podrían emplear estas aeronaves en misiones secundarias de transporte de personal y carga.

La alternativa de adquirir aviones Casa de vigilancia marítima, con su infraestructura necesaria, es la más conveniente por condiciones de prioridad, seguridad y economía, debido al carácter de institución militar y por el tipo de operaciones que realiza la SEMAR, tanto para actividades de protección a instalaciones estratégicas, combate al narcotráfico, al tráfico ilegal de personas y armas, así como para prestar auxilio a la población civil en casos y zonas de desastre o emergencia.

El costo anual equivalente que arroja el proyecto es de **\$ 488,405,217.99**

Desde el punto de vista de factibilidad técnica, legal y ambiental, se considera que no existen riesgos en su ejecución debido a que tanto los aviones como la infraestructura necesaria, cumplen con las especificaciones técnicas, tecnológicas y ambientales con normas y especificaciones nacionales e internacionales.

En el análisis de sensibilidad, se consideró como riesgo relevante para adquirir las aeronaves, la fluctuación en el tipo de cambio, visualizando que aunque las variaciones sean mayores hasta en \$ 12.30 por dólar, el programa seguiría siendo rentable.

Se considera como riesgo no decidir la adquisición de aviones y su infraestructura necesaria, toda vez que los rendimientos esperados o de referencia del programa están dirigidos a la detección, identificación y alertamiento oportuno de un blanco potencialmente hostil tanto en el espacio aéreo marítimo como en aguas nacionales que atente contra los intereses marítimos nacionales en las áreas estratégicas, incrementándose considerablemente la cobertura aeronaval con mayor eficiencia y eficacia. Este tipo de aeronaves, permitirá además, incrementar la capacidad de vigilancia ante las potenciales amenazas e infractores en la Sonda de Campeche, identificando oportunamente cualquier blanco hostil que pretenda atentar contra los intereses marítimos nacionales en las áreas estratégicas, así mismo, contribuirá al enfoque común en materia de seguridad señalado en la Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN).

2.- SITUACIÓN SIN PROYECTO Y POSIBLES SOLUCIONES.

2.1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE RESOLVER Y/O NECESIDAD QUE SE DEBE ATENDER A TRAVÉS DEL PROYECTO.

De acuerdo a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Marina-Armada de México, ejercer la soberanía en aguas territoriales, así como la vigilancia de las costas del territorio, vías navegables, islas nacionales y la zona económica exclusiva; de igual forma en ese sentido, establece su Ley Orgánica la misión y atribuciones inherentes, por lo que, para el cumplimiento de su misión y el ejercicio de sus atribuciones, debe disponer del personal capacitado y del material adecuado en cantidad, calidad y con las características necesarias para cumplir con eficiencia sus tareas.

Actualmente, no se identifican amenazas potenciales extranjeras que pongan en riesgo nuestra soberanía, sin embargo, existen otra clase de ilícitos (narcotráfico, pesca ilegal, tráfico de indocumentados, piratería) que se realizan en el área de responsabilidad de la Institución y que afectan la Seguridad Nacional como el narcotráfico, siendo de especial interés el área del Pacífico Sur y Mar Caribe donde se incrementan las operaciones de vigilancia, por ser la zona de entrada de infractores desde Centroamérica, además del sur del Golfo de México, donde se encuentra la mayor infraestructura petrolera marina. Para contrarrestar estos ilícitos, en contra del desarrollo de las actividades marítimas y la seguridad del tráfico, es necesario eficientar la vigilancia aérea de las áreas oceánicas, para con ello disuadir a los infractores y en caso de existir blancos sospechosos, sean reportados por aeronaves adecuadas para este tipo de misiones e inspeccionados por las unidades de superficie en el área. En el caso específico de tareas relacionadas con la vigilancia marítima en alta mar, se requiere contar con suficientes aviones con gran autonomía de vuelo, preferentemente turbohélice por tener mejor relación costo-beneficio, equipadas con equipos y sensores electrónicos capaces de cubrir la mayor cantidad de área vigilada en el menor tiempo posible, con la finalidad de cumplir eficaz y eficientemente las misiones asignadas, optimizando el esfuerzo del material y sus tripulaciones de vuelo comprometido.

La Secretaría de Marina-Armada de México, ha cumplido con su misión y atribuciones apoyándose con una aviación insuficiente para la patrulla y vigilancia marítima, basada en el principio de disuasión mediante la constante presencia de las aeronaves en aguas nacionales, sin embargo, la vulnerabilidad de las instalaciones estratégicas ante el sorpresivo ataque de potenciales saboteadores, ha obligado a la Secretaría de Marina a incrementar un despliegue permanente de unidades operativas para proporcionar protección a las instalaciones estratégicas seleccionadas como posibles blancos de estos actos. Para las operaciones aéreas de patrulla y vigilancia marítima en alta mar, actualmente se cuenta principalmente con siete aviones Casa C-212 convertidos a patrulla marítima

durante el período 2002-2006, equipados con un sistema de misión, con equipos de detección e identificación (radar de vigilancia marítima y cámara Flir), además de trece helicópteros que operan a bordo de unidades de superficie, sin embargo, estas aeronaves son insuficientes para cumplir en forma eficiente y eficaz en este tipo de misiones, ya que nuestro país cuenta con abundantes riquezas naturales (especies marinas y reservas de petróleo y gas natural) existentes en 11,122 Km de litoral y 3,149,920 kms² de mar territorial y zona económica exclusiva, por lo que es prioritario contar con más aeronaves de patrulla marítima para su salvaguarda.

Existen áreas e instalaciones cuyo valor estratégico requieren de presencia permanente con el propósito de prevenir la ocurrencia de actos de sabotaje y garantizar las condiciones de seguridad para su operación en el 100% de ellas, considerándose 31 instalaciones de Petróleos Mexicanos y 11 de la Comisión Federal de Electricidad, sumando un total de 42 instalaciones clasificadas como estratégicas. Desde el 2004 y a solicitud de las entidades paraestatales antes citadas, los mandos de Regiones Navales con aprobación del Alto Mando proporcionaron protección a 13 instalaciones más, sumando actualmente un total de 55 instalaciones consideradas estratégicas a las que se les proporciona seguridad. Actualmente se están efectuando trámites necesarios entre la Comisión SEMAR-PEMEX para continuar proporcionando protección a las instalaciones estratégicas de esta entidad toda vez que ésta, contribuye de manera sustancial en la economía nacional por la extracción, refinación y comercialización del petróleo mexicano.

Los hechos antes citados obligan a la Secretaría de Marina-Armada de México, a continuar con un programa de modernización, orientado a incrementar las capacidades de respuesta para la salvaguarda de la franja marítimo-costera, mar territorial, zona económica exclusiva y fronteras marítimas nacionales, incluyendo sus espacios aéreos correspondientes, considerando que actualmente **no se cuenta con la cantidad adecuada de aeronaves para Patrulla y Vigilancia Marítima en alta mar, que proporcionen la requerida capacidad de detección a fin de estar en posibilidades de proporcionar respuesta inmediata para neutralizar una amenaza detectada.**

Dentro de las alternativas para contar con aeronaves de patrulla marítima, se consideraron las opciones de reparación y modernización de aeronaves existentes (que se menciona más adelante en el párrafo 2.3 "Optimización de la situación actual"), así como la renta y adquisición de otras aeronaves, considerando que en el caso específico de tareas relacionadas con la vigilancia marítima, la Secretaría de Marina-Armada de México requiere contar con suficientes aeronaves con gran autonomía de vuelo, preferentemente turbohélice por tener mejor relación costo-beneficio, equipadas con equipos y sensores electrónicos capaces de cubrir la mayor cantidad de área vigilada en el menor tiempo posible para cumplir eficaz y eficientemente las misiones asignadas, optimizándose el esfuerzo del material y sus tripulaciones de vuelo.

Por otro parte, en la mayoría de los aeropuertos donde operarían estas aeronaves, no se cuenta con hangares propios para su resguardo y mantenimiento, por lo que estarían expuestas a la intemperie con altos índices de humedad y temperatura, en ocasiones en condiciones extremas; lo que les ocasionaría daños severos por corrosión, en su estructura y en sus sistemas electrónicos, por lo que para prolongar su conservación, deben someterse a mantenimiento preventivo continuo cuando no estén en operación y resguardarse para evitar mayor deterioro, o de lo contrario, se deberá considerar mayor inversión adicional para mantenimiento correctivo de aproximadamente un 30% del costo considerado para su mantenimiento preventivo. De igual forma, se afectaría la continuidad de las operaciones que realizaran, ya que en ocasiones las aeronaves tienen que retornar a sus bases para mantenimiento correctivo. La carencia de hangares, afecta también el rendimiento del personal que ejecuta el mantenimiento, ya que realizaría estos trabajos con mayor dificultad e incomodidad al estar trabajando directamente bajo la afectación del sol, limitando la eficiencia de su desempeño, además de que se dificulta llevar a cabo trabajos de mantenimiento adecuados en horarios en que no exista luz solar.

Con la adquisición de aeronaves de patrulla marítima, es importante considerar la necesidad de construcción de instalaciones (hangares) para su resguardo y aplicación de su mantenimiento en forma eficaz, eficiente y con una menor inversión, evitando el deterioro prematuro de los equipos electrónicos.

2.2. SITUACIÓN SIN PROYECTO.

La capacidad actual de la Secretaria de Marina-Armada de México para desarrollar operaciones aéreas de patrulla y vigilancia marítima en alta mar, como se mencionó en el párrafo anterior, esta a cargo principalmente de siete aviones Casa C-212 y secundariamente por once helicópteros BOLKOW BO-105 CB-5 que operan a bordo de unidades de superficie, todos ellos adquiridos en 1982 en su versión de transporte y para operaciones embarcadas respectivamente, los cuales fueron convertidos a Patrulla Marítima y equipados con equipos de detección e identificación, siendo importante tomar en cuenta que su estructura de vuelo ha acumulado 25 años de servicio, por lo que su tiempo de vida útil remanente se estima de seis a diez años máximo, también se cuenta con dos helicópteros Panther AS565MB adquiridos en el año 2005 que operan a bordo de unidades de superficie, asimismo se cuenta con 18 aviones para patrulla y vigilancia costera, de los cuales además de sus limitaciones de diseño para realizar operaciones en alta mar por ser la mayoría monomotores, no cuentan con equipos de detección para eficientar las operaciones de patrulla y vigilancia marítima, además de que han llegado al final de su tiempo de vida útil, por lo que no es conveniente invertir recursos para su reparación.

Ante tal situación y dadas las capacidades de las actuales aeronaves, se hace indispensable garantizar la seguridad de nuestros mares con aviones nuevos con capacidad de detección, identificación y alertamiento oportuno de un blanco potencialmente hostil o infractor en el espacio aereo jurisdiccional y así mantener el

compromiso que existe de hacer más eficiente y eficaz la aplicación de la seguridad nacional en las zonas estratégicas mexicanas.

De no llevarse a cabo la adquisición de los seis aviones versión Patrulla Marítima que se requieren, existe el riesgo latente a corto plazo, de no contar con aeronaves capaces de efectuar las operaciones de patrulla y vigilancia marítima en alta mar, lo que provocaría que las instalaciones estratégicas pudieran ser susceptibles de sabotaje aéreo y marítimo, además del riesgo latente de disminuirse la efectividad en la responsabilidad asignada a la Secretaría de Marina-Armada de México contra ilícitos como el narcotráfico, pesca ilegal, tráfico de indocumentados y piratería.

2.3 OPTIMIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

En busca de una solución a la problemática asentada en los párrafos anteriores y tratando de optimizar los recursos existentes en nuestro país, se analizó la posibilidad de la reparación y modernización de aeronaves existentes, de las cuales podrían ser utilizados cuatro aviones Turbocommander para patrulla en la zona económica exclusiva por ser aviones bimotores y catorce aviones Maule para patrulla costera en el mar territorial por ser aviones monomotores, sin embargo, los aviones turbocommander fueron recibidos desde 1992 de la Dirección de Servicios Aéreos de la Procuraduría General de la República (PGR) en calidad de comodato al haber sido decomisados y su fecha de fabricación data de los 80's; por su parte, los aviones Maule aunque fueron adquiridos en el año 92, actualmente se encuentran en su mayoría en situación inoperativa con daños graves de corrosión al haberse desempeñado en ambientes costeros con alta salinidad, que al igual que los aviones turbocommander, actualmente requieren servicios costosos de reparación y mantenimiento para mantener su aeronavegabilidad, lo que, en contraposición a la depreciación que han sufrido estas aeronaves hasta la actualidad por su obsolescencia, resulta incosteable una mayor inversión para considerarlas como una alternativa para contar con aeronaves de patrulla marítima (Anexo B), además de que por ser aeronaves con una antigüedad de 20 a 25 años, existe escasez de refacciones y cada vez es más difícil encontrar repuestos y refacciones para mantener su operatividad, lo que eleva sus costos de mantenimiento.

Por lo anterior, aunque se sometan a costosos trabajos de reparación mayor, no se ampliaría su tiempo de vida útil promedio más allá de 1000 hrs. de vuelo para los aviones Maule y 3500 hrs. de vuelo para los Turbocommander, además de carecer ambos tipos de aeronaves con medios de detección aérea como: radares, sensores y cámaras infrarrojas, lo que se traduciría en operaciones de patrulla y vigilancia marítima limitadas e ineficientes.

Sin embargo, al término de estas horas de vuelo, citadas aeronaves serían dadas de baja por ser aviones muy antiguos, los cuales no garantizarían operaciones aeronavales con seguridad, que pueden poner en riesgo la integridad del personal y material.

2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA ACTUALES.

a.- Análisis de la oferta y demanda.

Es pertinente señalar que el acceso a la tecnología militar es difícil y costosa, dado lo estrecho del mercado internacional, existiendo cambios tecnológicos asociados con el acceso y operación de los sistemas de detección que necesariamente se requieren por la naturaleza militar de las funciones que realiza la Secretaría de Marina-Armada de México.

El gasto de bienes y servicios necesarios para producir la defensa marítima nacional, se realiza en gran parte en el extranjero, pues nuestro país no es productor de bienes y servicios clasificados como de orden militar, requiriéndose al mercado internacional, donde se dan severas condiciones oligopólicas.

La Secretaría de Marina - Armada de México, cuya misión principal es ejercer la soberanía de nuestro país en su ámbito de competencia, debe:

“Realizar acciones preventivas mediante la salvaguarda del espacio aéreo, de las fronteras, la masa continental, Zona Económica Exclusiva, mar territorial y las aguas interiores, con el fin de asegurar las condiciones propicias para el desarrollo de la nación” ante las amenazas, tales como: sabotaje a instalaciones estratégicas en general, piratería en la mar, narcotráfico, contrabando de armas y explosivos y crimen organizado, entre otros”.

Particularmente debe “proteger las instalaciones estratégicas, que tan sólo en la Sonda de Campeche se cuenta con un área de producción petrolera marítima de 1,600 millas² con aproximadamente 348 pozos en exploración y 267 plataformas petroleras, concentrándose sólo en ellos el 83% de la producción de petróleo crudo y el 34% de gas natural a nivel nacional”

Una de las principales características del aumento de autonomía es el evitar tener que regresar a aterrizar consiguiéndose un mayor tiempo en estación lo que conlleva a un considerable incremento en la cobertura del área vigilada, la demanda del área vigilada actualmente es de **920,356 millas náuticas²**.

Para cubrir esta demanda, se cuenta con siete aviones Casa C-212, de los cuales, cuatro se consideran operando y los tres restantes en servicios de mantenimiento correctivo, preventivo y/o entrenamiento de tripulaciones.

Los cuatro aviones que vigilan el área de responsabilidad, cubren un área total de 133,120 MN² diarias, es decir, sólo se cubre el 14.46% del área total correspondiente, por lo que se necesitaría dos semanas para cubrir el 100% del área demandada, de acuerdo al siguiente cuadro.

**TABLA DE COBERTURA DEL AVIÓN CASA C-212
AREA TOTAL A VIGILAR INCLUYENDO MAR TERRITORIAL Y ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA
3,149,920 km² APROX (920,356 millas náuticas²)**

**COBERTURA DE AVIONES CASA C-212, CONSIDERANDO VELOCIDAD DE CRUCERO DE
130 MN/HR Y PERMANENCIA EN AREA DE VIGILANCIA DE 4 HRS.**

	AREA VIGILADA POR DIA EN MN ² (4 HORAS DIARIAS)	AREA VIGILADA POR SEMANA EN MN ² (4 DIAS)	AREA VIGILADA POR MES EN MN ²	AREA VIGILADA POR AÑO
1 AVION	33,280	133,120	532,480	6,389,760
4 AVIONES	133,120	532,480	2,129,920	25,559,040

Nota: se considera una cobertura radar de 64 millas náuticas de diámetro, por presentar esta la mayor eficiencia en la detección de embarcaciones menores de un área aproximada de 5 m²

Con el fin de atender la demanda que se plantea, es necesario a corto plazo adquirir aviones en versión Patrulla y Vigilancia Marítima, lo cual permitirá a la Secretaría de Marina-Armada de México incrementar la capacidad de detección, identificación y alertamiento oportuno de blancos potencialmente hostiles o infractores en el espacio aéreo y marítimo jurisdiccional, así como la salvaguarda de la vida humana y de sus bienes en la mar. Se considera que la utilización de aeronaves en combinación con los buques que se encuentren preposicionados para la vigilancia marítima, es desde el punto de vista económico la opción más conveniente para llevar a cabo operaciones de patrulla y vigilancia marítima, ya que de esta forma se amplía la cobertura de vigilancia y la capacidad de detección e inspección de blancos infractores. En este orden de ideas, es muy importante que las aeronaves destinadas para este fin, reúnan las siguientes características principales como avion de patrulla maritima:

- (A).- Bimotor turbohélice de gran autonomía.
- (B).- Radio de acción.
- (C).- Maniobrabilidad.
- (D).- Amplitud en el rango de velocidades.

- (E).- Bajo costo de operación y mantenimiento.
- (F).- Capacidad para transportar equipos de detección y sensores.
- (G).- Capacidad para transportar equipo de salvamento.
- (H).- Gran movilidad.
- (I).- Sistemas de navegación precisos.
- (J).- Sistemas de comunicación encriptados.
- (K).- Capacidad para operar en ambientes salinos.
- (L).- Capacidad para alojar tripulación de relevo.
- (M).- Capacidad para operar diurno y nocturno, bajo reglas de vuelo visual (VFR) y por instrumentos (IFR).

2.5.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERNATIVAS EVALUADAS.

a.- Renta de aeronaves.

En la actualidad, no existen compañías nacionales o extranjeras que ofrezcan la disponibilidad inmediata de aeronaves en renta para desempeñar misiones de patrulla marítima equipadas con equipos de detección e identificación, y las que consideran esta posibilidad requieren su formalización con anticipación (sobre pedido), con altos costos de rentabilidad y con la finalidad de una futura adquisición en el corto plazo.

La Secretaria de Marina-Armada de México tiene asignadas tareas PERMANENTES en su área de responsabilidad y la posibilidad de renta de aeronaves para este fin, tendría un alto costo que representaría una gran carga presupuestal para el país, además de que por la confidencialidad de este tipo de misiones existiría el riesgo potencial de prescindir de las aeronaves por alguna complicación contractual que rescindiera el mismo, afectándose las operaciones asignadas y comprometidas.

b.- Adquisición de aeronaves.

Existen en el mercado internacional diversas aeronaves en versión a patrulla marítima y otras que pueden ser equipadas a esta versión, sin embargo, en el caso de estas últimas no es conveniente debido a que existe la posibilidad de que se presenten problemas en la integración de los equipos de detección e identificación que dificulten su operación continua. En el caso de la posibilidad de adquisición de aeronaves en versión patrulla marítima, se requiere de una inversión inicial importante, sin embargo, se tendría la certeza de contar con aeronaves en forma permanente para el cumplimiento de sus funciones asignadas. Una característica importante de las aeronaves requeridas, es que cuenten con rampa trasera operable en vuelo, a fin de que además de que permitan en el envío expedito de equipo de rescate y supervivencia, como balsas salvavidas, puedan ser empleadas en misiones secundarias como transporte de personal y carga. De este tipo de aeronaves, se consideraron los aviones CN-235-300M Persuader de la Cia. Eads-Casa (España) y el C27J de la Cia. Alenia (Italia).

En el análisis de la oferta de mercado se consideraron varios aviones de patrulla y vigilancia marítima, que reúnen las mejores características considerando costo eficiencia y la disponibilidad de entrega a corto plazo, sin embargo, se tomaron en cuenta las aeronaves que además de estas características, contaban con capacidad de carga y rampa trasera de diseño, ya que estas aeronaves podrían realizar también operaciones de trasporte de personal y carga, cuando así se requiera en situaciones de apoyo en casos y zonas de desastre; a continuación se comparan las principales características de estas aeronaves en la siguiente tabla:

NOMBRE DEL AVION	PAIS/CIA. FABRICANTE	IMAGEN AVION	PRINCIPALES PAISES QUE POSEEN ESTE AVION
C27J SPARTAN	ITALIA CIA. ALENIA		ITALIA, BULGARIA, ESTADOS UNIDOS, CANADA
CN-235-300M PERSUADER	ESPAÑA CIA. EADS- CASA		ESPAÑA IRLANDA E.U.A. INDONESIA EMIRATOS ARABES COLOMBIA BRUNEI COREA FRANCIA TURQUIA

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	C27J SPARTAN	CN-235-300M	OBSERVACIONES
PAÍS/ FABRICANTE	ITALIA/ CIA. ALENIA	ESPAÑA/ CIA EADSCASA	CAPACIDAD SIMILAR, AMBOS FABRICANTES EUROPEOS
DISPONIBILIDAD NUEVO/USADO	NUEVO	NUEVO	CAPACIDAD SIMILAR
SENSORES DE DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN	DIVERSOS SENSORES. SE CONSIDERO ESTA AERONAVE CON MISMOS SENSORES DEL CN-235.	RADAR DE BÚSQUEDA SEA VUE 2037 IS CÁMARA FLIR STAR SAFIRE II	CAPACIDAD SIMILAR, PUEDEN INSTALARSE MISMOS TIPOS DE SENSORES DE DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN
PRESURIZACIÓN Y AIRE ACOND.	SI CUENTA	SI CUENTA	CAPACIDAD SIMILAR
AUTONOMÍA	9.5 HRS.	11 HRS.	14% MAYOR AUTONOMÍA DEL CN-235
ALCANCE	2,300 MN	2,100 MN	9% MAYOR ALCANCE DEL C27J
CARGA ÚTIL	9,000 KGS.	6,000 KGS.	33% MAYOR CAPACIDAD DE CARGA ÚTIL DEL C27J
VELOCIDAD DE CRUCERO MAX.	270 KTS	245 KTS	9% MAYOR VELOCIDAD DEL C27J
PESO MÁXIMO DE DESPEGUE	31,800 KGS	16,100 KGS.	VARIABLE QUE INFLUYE EN MAYOR CARGA ÚTIL DEL C27J, PERO CON MAYOR COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
TECHO DE SERVICIO	25,000 PIES	25,000 PIES	CAPACIDAD SIMILAR
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	12,000 LTS	5,128 LTS.	VARIABLE QUE INFLUYE EN MAYOR ALCANCE DEL C27J, PERO CON MAYOR COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	1263 LTS/HR	538 LTS/HR	VARIABLE QUE INFLUYE EN MAYOR ALCANCE DEL C27J, PERO CON MAYOR COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CANTIDAD/TIPO DE MOTORES	2 MOTORES RR-AE2100D2 4200 SHP	2 MOTORES GE-CT79C 1750 SHP	VARIABLE QUE INFLUYE EN MAYOR ALCANCE DEL C27J, PERO CON MAYOR COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
TRIPULACIÓN	2 PILOTOS 3 OPERADORES	2 PILOTOS 3 OPERADORES	CAPACIDAD SIMILAR
MISIONES SECUNDARIAS	RECON/SAR/CARGO	RECON/SAR/CARGO	CAPACIDAD SIMILAR
TIPO DE ALA	ALTA	ALTA	CAPACIDAD SIMILAR

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	C27J SPARTAN	CN-235-300M	OBSERVACIONES
RAMPA OPERABLE EN VUELO	SI	SI	CAPACIDAD SIMILAR
CAPACIDAD DE ARMAMENTO	SI	SI	CAPACIDAD SIMILAR
OBSERVACIÓN VISUAL	BUENA	BUENA	CAPACIDAD SIMILAR
LANZAMIENTO EQ. RESCATE/SUPERV.	SI	SI	CAPACIDAD SIMILAR
TRIPULACIÓN DE RELEVO	SI	SI	CAPACIDAD SIMILAR
COSTO EST. (USD) DE ADQUISICIÓN	\$33,000,000 A \$35,000,000	\$30,000,000-\$32,000,000	10% MENOR COSTO DE ADQUISICIÓN DEL CN-235
COSTO EST. (USD) OPERACIÓN/HORA	\$1,462	\$1,125	24% MENOR COSTO DE OPERACIÓN DEL CN-235
COSTO EST. (USD) MANTTO/HORA	\$3,155	\$2,658	16% MENOR COSTO DE MANTENIMIENTO DEL CN-235
FACILIDAD ADQ. DE REFACCIONES	REGULAR, POR SER DE CONTINENTE EUROPEO)	REGULAR, POR SER DE CONTINENTE EUROPEO)	CAPACIDAD SIMILAR
SOPORTE DIRECTO DE MANTENIMIENTO	NO	NO	CAPACIDAD SIMILAR
EQUIPO ESPECIAL DE APOYO	SI	SI	CAPACIDAD SIMILAR
REQUERIMIENTO DE HANGAR	SI	SI	CAPACIDAD SIMILAR

Ambas aeronaves son diseñadas como plataformas multi-rol; pueden incorporar equipos similares de detección e identificación para misiones de patrulla marítima; cuentan con gran autonomía y con las características para este tipo de misiones, sin embargo, destaca el avión CASA CN-235-300M PERSUADER como la mejor opción para la Institución de acuerdo a la mejor relación costo-beneficio con base en criterios de racionalidad, austeridad y rendimiento, ya que aunque el avión C27J SPARTAN cuenta con mejores características operacionales que superan al CN-235 en un 9.25% en promedio; en cuanto a menor costo de adquisición, operación y mantenimiento, es mas económico el CN-235 en un 18.6% promedio.

La adquisición de estos aviones fortalecerá directamente la capacidad de detección, identificación y alertamiento oportuno de un blanco potencialmente hostil o infractor en el espacio aéreo jurisdiccional así como la salvaguarda de la vida humana y de sus bienes en la mar.

Razones por la que la alternativa de arrendar aviones no fue seleccionada.

Esta alternativa no es viable dado las características técnicas y militares que deben poseer los aviones, además de que no es factible por tratarse de bienes que serán empleados para la seguridad nacional.

Además, como se estableció anteriormente, no existen compañías nacionales o extranjeras que ofrezcan la disponibilidad inmediata de aeronaves en renta para desempeñar misiones de patrulla marítima equipadas con equipos de detección e identificación, y las que consideran esta posibilidad requieren su formalización con anticipación (sobre pedido), con altos costos de rentabilidad y con la finalidad de una futura adquisición en el corto plazo.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3.1. OBJETIVO.

La Secretaría de Marina alineada al objetivo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, “Recuperar la fortaleza del Estado y la seguridad en la convivencia social mediante el combate frontal y eficaz al narcotráfico y otras expresiones del crimen organizado” tiene como objetivo institucional Aplicar el Estado de Derecho en los Mares y Litorales Mexicanos, en el cual se ha establecido la necesidad de garantizar la vigencia plena del Estado de Derecho, fortaleciendo a las instituciones y afianzando una sólida cultura de legalidad para que los mexicanos vean realmente protegida su integridad física, su familia y su patrimonio en un marco de convivencia social armónica.

En este contexto, la SEMAR coadyuvará a generar el ambiente propicio de seguridad, que beneficie las actividades productivas y contribuya al bienestar de la sociedad, mediante su participación en los operativos de alto impacto en los diversos estados costeros del país, para combatir de manera frontal a la delincuencia organizada; así como la realización de operaciones navales para la observancia del orden constitucional en los mares y costas nacionales.

3.2. PROPÓSITO.

El programa contempla la adquisición de aeronaves para patrulla y vigilancia marítima, bajo el criterio del empleo táctico de la disuasión, representada en la capacidad de detección, identificación y alertamiento oportuno de amenazas potenciales contra los intereses marítimos nacionales.

Estas unidades aeronavales se integrarán a un esquema de interoperatividad basada en la interacción coordinada y efectiva entre las unidades operativas de superficie, aéreas y terrestres a fin de:

- a.- Incrementar la capacidad de prevención de actos de sabotaje aéreo y marítimo en instalaciones estratégicas, considerándose 31 instalaciones de Petróleos Mexicanos y 11 de la Comisión Federal de Electricidad, sumando un total de 42 instalaciones. Además, a solicitud de las entidades paraestatales antes citadas, los mandos de

Regiones Navales con aprobación del Alto Mando proporcionan protección a 13 instalaciones más, sumando un total de 55 instalaciones consideradas estratégicas.

- b.- Incremento las capacidad de respuesta en el combate al narcotráfico, el tráfico ilegal de personas y armas, así como en actividades de control de tráfico marítimo, salvaguarda de la vida humana en la mar, rescate y salvamento.

3.3. COMPONENTES.

El programa de adquisición propuesto, contempla como componente principal la adquisición de seis aviones bimotor versión Patrulla y Vigilancia Marítima CASA CN-235-300M PERSUADER fabricado por la compañía española EADS-CASA y el equipo auxiliar necesario para su entrenamiento, operación y mantenimiento (que incluye: juegos de piezas de repuesto, herramientas, medios de mantenimiento, medios de aviación de derrota equipo de aviador, medios de mantenimiento terrestre y entrenamiento), y como parte integral a estas aeronaves, la construcción de instalaciones (infraestructura física) para el apoyo logístico necesario (ver Fig. 2, Modelo tipo de la infraestructura requerida en Campeche, Camp.).

La infraestructura necesaria para el abrigo y resguardo de las aeronaves en mención, estarán situadas en las localidades de Campeche, Camp. y Chetumal, Q. Roo, lo anterior, como resultado del análisis de un estudio geoestratégico para determinar su localización precisa con relación a las instalaciones energéticas estratégicas mas importantes del país en la sonda de Campeche y sureste Mexicano.

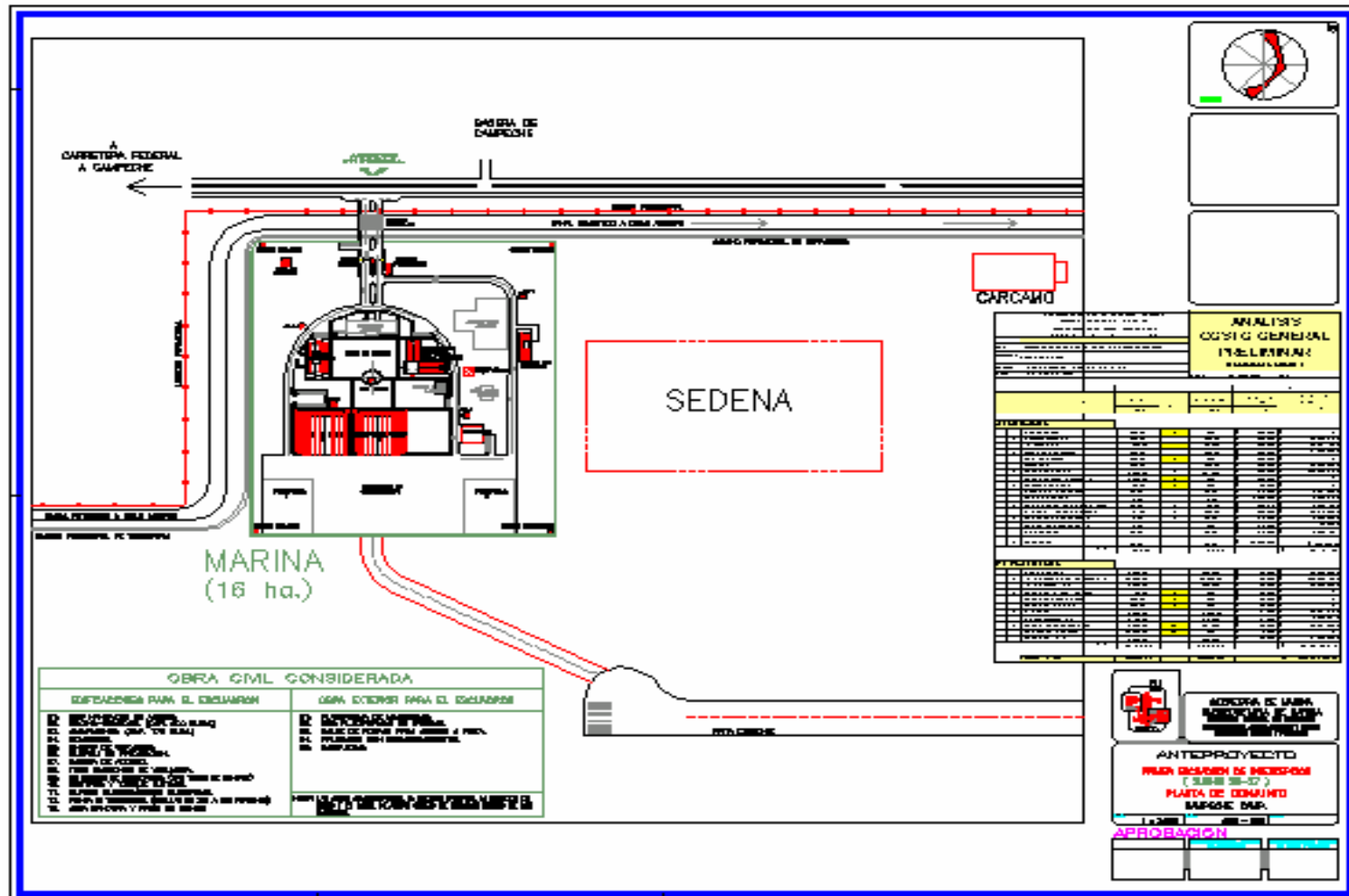
La construcción de estas instalaciones constituirá un centro operativo que cumple con las especificaciones que se tomarán como referencia de la compañía proveedora de las aeronaves, misma que consistirá principalmente de las siguientes edificaciones:

- Dos hangares de 60 x 60 m.
- Plataforma y calle de rodaje a la pista.
- Torre de control.
- Estación de bomberos.
- Pañol de armamento y municiones.
- Cocina comedor.
- Alojamiento.
- Oficinas administrativas.
- Estación de radio.
- Sección sanitaria.

- Además de toda la obra de urbanización, conformada por las vialidades peatonales y vehiculares, estacionamientos y áreas verdes.
- De la misma manera, se integraran los equipos de apoyo en tierra requeridos para su operación y mantenimiento.

La magnitud de esta infraestructura debe obedecer a los estándares existentes para las Bases y Escuadrones Aeronavales de la Secretaria de Marina-Armada de México, resultado de la experiencia y buen funcionamiento a través de los años y que se han constituido en especificaciones normativas de esta institución.

FIG. 2



3.4. ACTIVIDADES.

La adquisición del equipo principal constituido por la aeronaves en versión de patrulla y vigilancia marítima, conlleva a realizar obra pública para el resguardo y abrigo, así como para el mantenimiento de esta aeronaves, dado que esta Dependencia actualmente no cuenta con infraestructura diseñada para este tipo de aviones, por lo que se ha considerado llevar a cabo las siguientes actividades:

- ✓ Determinación de requerimientos generales.
- ✓ Realización de estudios y características técnicas.
- ✓ Trámites legales.
- ✓ Etapa de adquisición de las aeronaves y su equipamiento.
- ✓ Construcción de infraestructura de obra pública (para el resguardo, abrigo y mantenimiento de las aeronaves)
- ✓ Puesta en marcha del programa.
- ✓ Operación y mantenimiento.

ETAPA	2008	2009	2010	2011	2012 AL 2033
Determinación de requerimientos generales.					
Realización de estudios y características técnicas					
Trámites legales.					
Construcción de infraestructura de obra pública					
Etapa de adquisición de las aeronaves y su equipamiento					
Puesta en marcha del proyecto					
Operación y mantenimiento					

3.5. TIPO DE PROYECTO.

De conformidad con lo establecido en los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo beneficio de los programas y proyectos de inversión emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a través de la Unidad de Inversiones, de la Subsecretaría de Egresos este proyecto se clasifica como Programa de inversión de adquisiciones, debido a que la adquisición de las aeronaves conlleva a realizar la infraestructura necesaria para el abrigo, resguardo y mantenimiento de las 6 aeronaves que se adquirirán.

3.6. SECTOR ECONÓMICO Y LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROGRAMA Y SU ZONA DE INFLUENCIA.

Se ha considerado que los activos que comprende este proyecto, se ubiquen principalmente en el Puerto de Veracruz, Ver., Campeche, Camp., Chetumal Q. Roo y Tapachula Chis., considerando además el destaque temporal en diversas regiones o áreas marítima o costeras que de acuerdo a la situación prevaleciente requieran de su presencia. Lo anterior como resultado del análisis de un estudio geoestratégico en el que considero entre otros, la misión principal que tendrán estas aeronaves, las actividades aéreas civiles y las actividades aéreas relevantes de la Secretaría de Marina-Armada de México.

El sector económico que se verá favorecido principalmente con el desarrollo de este programa, es el sector de la industria energética como pozos de explotación, plataformas marinas, campos de producción, refinerías, termoeléctricas e hidroeléctricas en la región sureste del país, ya que con la adquisición de los aviones de Patrulla Marítima se incrementará la capacidad de prevención para la seguridad de la producción energética permanente, es de resaltar, que la presencia de este tipo de aeronaves en el espacio aéreo, incrementaran en gran medida la capacidad de disuasión en las áreas estratégicas de la franja marítimo costera y en las zonas petroleras del Golfo de México y Tehuantepec para preservarlas de cualquier atentado o sabotaje, garantizando los intereses de la nación, mantener el Estado de Derecho y cumplir con los tratados y convenios internacionales relacionados con la seguridad regional (ASPAN).

Se considera que también se beneficiaran los sectores económicos marítimos como el Pesquero y el Turismo, y la sociedad en general; ya que al eficientarse los mecanismos de vigilancia permanentes en el mar territorial y zona económica exclusiva, se garantizaría la seguridad en estas áreas y se incrementaría la certidumbre de las tareas laborales en estos ramos, evitando los efectos negativos de la acción de la piratería, pesca ilegal en el mar y el narcotráfico, así mismo, el turismo tendría además la certidumbre de su seguridad en estos mares y se fortalecería su convivencia.

3.7. CAPACIDAD INSTALADA.

Con la ejecución de este programa, se contará con 6 aviones Casa CN-235-300 de vigilancia marítima más 7 aviones Casa C-212, con los cuales se tendrá capacidad de respuesta inmediata ante el combate al narcotráfico, el tráfico ilegal de personas y armas, así como en actividades de control de tráfico marítimo, salvaguarda de la vida humana en la mar, rescate y salvamento, además, se contará con la infraestructura necesaria para el mantenimiento, resguardo y abrigo de las aeronaves durante el horizonte de evaluación.

3.8. GENERACIÓN DE INGRESOS Y AHORROS.

En este programa los beneficios de la adquisición de aeronaves son de difícil cuantificación por no generar un ingreso o un ahorro directo en términos monetarios, además de que el programa de adquisición responde a motivos de seguridad nacional al estar enfocado el empleo de los aviones, a proporcionar seguridad en el área de responsabilidad de la Secretaría de Marina-Armada de México, dentro de la cual destaca el área marítima estratégica de la Sonda de Campeche, fundamental para el desarrollo económico del país. Por lo anterior, es de considerarse que este programa de adquisición de aeronaves beneficie a la sociedad, ya que se podrá cumplir mas eficientemente con las funciones que se desempeñan para coadyuvar en el control del mar, con operaciones aeronavales en actividades de protección de instalaciones estratégicas, vigilancia para garantizar la seguridad del tráfico marítimo, salvaguarda de la vida humana en la mar, rescate y salvamento, combate al narcotráfico, al tráfico ilegal de personas y armas, auxilio a la población civil en casos y zonas de desastre o emergencia, en beneficio directo de la sociedad mexicana en general.

3.9. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE ADQUISICIÓN DE SEIS AVIONES CASA CN-235-300M PERSUADER.

a.- Factibilidad técnica.

La Secretaria de Marina-Armada de México para materializar este proyecto, lo realizará con el concepto de "Llave en Mano", debido a que el equipo principal se recibirá con las condiciones necesarias para iniciar sus operaciones, contando esta dependencia con personal de pilotos y técnicos de aviación que cubren el perfil requerido por el proveedor para iniciar el proceso de entrenamiento y capacitación, por lo que se ganará mano de obra altamente calificada en el manejo y mantenimiento de aeronaves con alta tecnología en la detección e identificación de blancos, ya que se capitalizaría positivamente la experiencia que se tiene en la operación de los sistemas de misión instalados actualmente en los aviones Casa C-212 convertidos a patrulla marítima en el sexenio anterior, mismos con que contarán los aviones CASA CN-235-300M PERSUADER.

En lo referente a la construcción de obra pública para la infraestructura aeronaval requerida, la Secretaría de Marina cuenta con un predio de 16 hectáreas en la base aeronaval de Campeche, Camp., así como con espacios en las Bases Aeronavales de Chetumal, Q. Roo y Tapachula, Chis., en las cuales se pueden desarrollar las edificaciones o ampliaciones propias para este tipo de aviones, no teniendo ningún problema técnico para su ejecución.

b.- Factibilidad legal.

Es factible debido a que todas las actividades que comprende este proyecto están enmarcadas en las atribuciones de esta Secretaría, lo que le faculta legalmente para operar y dar mantenimiento a sus propias aeronaves, a fin de estar en posibilidades de cumplir de manera eficaz y eficiente con sus atribuciones

encomendadas de acuerdo a la normatividad vigente. Con relación a la construcción de las instalaciones únicamente se harán los pagos de derechos correspondientes y de aquellos estudios requeridos para su ejecución.

c.- Factibilidad ambiental.

El proyecto es factible ambientalmente, ya que los equipos y sistemas instalados en las aeronaves bimotor versión Patrulla y Vigilancia Marítima cumplen con las especificaciones y normas ambientales nacionales e internacionales, con altos estándares de calidad, contribuyendo con la disminución de emisión de partículas contaminantes al medio ambiente.

Por otra parte, para la ejecución de la obra pública se realizarán los estudios de impacto ambiental y de impacto urbano correspondiente de acuerdo al plan de desarrollo urbano del municipio donde se desarrollará.

3.10 COSTO TOTAL DEL PROYECTO.

a.- Costo de la adquisición de los aviones.

Los costos que origina la situación “con proyecto”, se agrupan principalmente, en costos de Inversión destinados a la adquisición de seis aviones y la construcción de dos hangares de abrigo a las aeronaves, así como los costos de operación y mantenimiento.

El costo de adquisición de los aviones asciende a **\$ 2,782,890,000.00** (Dos mil setecientos ochenta y dos millones ochocientos noventa mil pesos 00/100 M.N.) desglosado en los siguientes conceptos, mismo que se ejecutará durante el período 2008-2011.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO TOTAL USD	COSTO TOTAL M.N.
Aviones CN-235-300, versión patrulla marítima, que incluye equipos de sistema de misión (equipos de detección e identificación) y entrenamiento de pilotos y técnicos en España.	6	32,620,000.00	195,720,000.00	2,152,920,000.00
Paquete de Lista Inicial de Refacciones (IPL, Inicial Parts List) y equipos de apoyo en tierra (GSE, Ground Support Equipment), para los seis aviones por cinco años.	1	21,530,000.00	21,530,000.00	236,830,000.00
Soporte Logístico Integral (FISS, Full In Service Support) para los seis aviones durante los primeros cinco años.	1	34,540,000.00	34,540,000.00	379,940,000.00
Centro de Apoyo a la Misión	2	600,000.00	1,200,000.00	13,200,000.00
COSTO TOTAL AVIONES			252,990,000.00	2,782,890,000.00

El costo estimado de la operación y mantenimiento de las aeronaves durante 25 años de vida útil programada asciende a **\$ 4,681,657,750.00** (Cuatro mil seiscientos ochenta y un millones seiscientos cincuenta y siete mil setecientos cincuenta pesos 00/100 M.N.), de acuerdo al siguiente desglose.

- Costo estimado de operación: **\$ 974'811,750.00 M.N.** (refiere principalmente costos de combustible, aceites, grasas, sueldos estandar, gastos administrativos indirectos)
- Costo estimado de mantenimiento: **\$ 3'706'846,000.00 M.N.**

Por lo anterior, el costo total de la adquisición de las aeronaves, operación y mantenimiento asciende a \$ 7,464'547,750.00 M.N.

La adquisición de estas aeronaves, tendrá la ventaja de que se aprovechará la mano de obra altamente especializada en el mantenimiento técnico periódico de las aeronaves, con que se cuenta actualmente en los Centros de Mantenimiento Aeronaval adscritos a esta Dependencia, así como la infraestructura establecida de hangares en Bases Aeronavales. Además se elevará la especialización de los pilotos, así como al personal técnico de aviación naval; se elevará el intercambio de tecnología de punta con países desarrollados fabricantes de las aeronaves y se llevará a cabo la disuación con un menor costo de esfuerzos materiales y humanos.

b.- Costo total de las edificaciones.

El costo estimado de la inversión que se prevé erogar para el desarrollo de la construcción de las instalaciones requeridas en los Aeropuertos Internacionales de Campeche, Camp., y Chetumal, Qroo., asciende en su conjunto al importe de **\$ 300'000,000.00 M.N.**, el cual corresponde al costo y gastos directos e indirectos. Lo anterior conforme se describe y se desglosa a continuación.

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL 2 INSTALACIONES
COCINA-COMEDOR	9,491,566.71	18,983,133.42
ALOJAMIENTOS	13,144,131.39	26,288,262.78
UNIDAD DE SERVICIOS	4,346,065.68	8,692,131.36
BOMBEROS	2,614,190.63	5,228,381.26
HANGAR DE ABRIGO	31,753,484.14	63,506,968.28
GUARDIA EN PREVENCIÓN	1,449,543.88	2,899,087.76
CASETA DE ACCESO	380,782.61	761,565.22
CASETA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	598,119.63	1,196,239.26
CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	6,126,808.77	12,253,617.54
GARITONES DE SEGURIDAD	356,810.80	713,621.60
GARITON DE OBSERVACIÓN	118,936.93	237,873.86
ASTA BANDERA	413,856.23	827,712.46
PLANTA DE TRATAMIENTO (CAP.500 PERSONAS)	1,285,219.27	2,570,438.54
PATIO DE HONOR	2,897,455.44	5,794,910.88
PLATAFORMA DE CALENTAMIENTO	48,763,115.14	97,526,230.28
PLATAFORMAS 1 y 2	8,235,273.83	16,470,547.66
VIALIDADES	5,508,215.93	11,016,431.86
ESTACIONAMIENTOS	1,582,303.08	3,164,606.16
BANQUETAS. (ANDADORES)	2,355,662.80	4,711,325.60
ACCESO DE PISTA	8,578,457.11	17,156,914.22
COSTO TOTAL INSTALACIONES	150,000,000.00	300,000,000.00

El costo estimado de la operación y mantenimiento de las instalaciones durante 25 años asciende a **\$450,000,000.00 M.N.**, el cual se describe y se desglosa a continuación:

- Costo estimado de operación: \$ 375,000,000.00 M.N.
- Costo estimado de mantenimiento: \$ 75,000,000.00 M.N.

Por lo anterior, el costo total de la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura requerida asciende a **\$ 750'000,000.00 M.N.**

El costo total estimado del proyecto, adquisición e infraestructura requerida, es por \$ 8,214,547,750.00

3.11 CALENDARIO DE INVERSIONES.

Conforme a la vida propia que por anualidad tiene el Programa de modernización y adquisición de aeronaves de la Secretaría de Marina-Armada de México, se estima que el calendario del ejercicio de los recursos de inversión se ejercerán en los años 2008, 2009, 2010 y 2011 conforme a los tiempos previstos y estimados para su ejecución y entrega de las aeronaves, los cuales se erogarán en la medida que se presenten las estimaciones de pagos parciales de la adquisición.

El calendario de inversión se refleja en el siguiente cuadro, en el cual se considera además los costos de operación y mantenimiento tanto de las unidades aeronavales como de la infraestructura requerida.

		0	1	2	3	4	5
(Miles de Pesos de 2008)	Costos totales	2008	2009	2010	2011	2012	2013
COSTO TOTAL ESTIMADO DE INVERSIÓN	3,082,890.0	1,391,445.0	150,000.0	613,815.0	927,630.0	0.0	0.0
Total Costos de operación	1,349,811.8	0.0	0.0	20,497.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5
Total Costos de mantenimiento	3,781,846.0	0.0	0.0	12,500.0	36,000.0	36,000.0	36,000.0
COSTO TOTAL ESTIMADOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8,214,547.8	1,391,445.0	150,000.0	646,812.5	1,017,622.5	89,992.5	89,992.5

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5
36,000.0	112,032.0	112,032.0	112,032.0	380,454.0	380,454.0	112,032.0	112,032.0	348,862.0	112,032.0	112,032.0
89,992.5	166,024.5	166,024.5	166,024.5	434,446.5	434,446.5	166,024.5	166,024.5	402,854.5	166,024.5	166,024.5

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	53,992.5	33,495.0
112,032.0	380,454.0	380,454.0	112,032.0	112,032.0	112,032.0	112,032.0	112,032.0	112,032.0	112,032.0	74,188.0
166,024.5	434,446.5	434,446.5	166,024.5	166,024.5	166,024.5	166,024.5	166,024.5	166,024.5	166,024.5	107,683.0

3.12 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

El costo total del proyecto se financiará con cargo al Presupuesto de Egresos de la Federación correspondientes a los ejercicios fiscales del período 2008-2035 que le sea asignado a esta Dependencia, teniendo éste un origen de índole fiscal.

3.13 SUPUESTOS ECONÓMICOS

- a.- Que los principales equipos y sistemas necesarios para los aviones de vigilancia marítima no sufran incrementos considerables.
- b.- Que la paridad entre el peso mexicano frente a otras divisas extranjeras no sufran cambios significativos.
- c.- Que los principales insumos de operación y mantenimiento de los aviones no sufran incrementos considerables.

3.14 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PROYECTOS EN DESARROLLO QUE PODRÍAN VERSE AFECTADOS.

Los componentes que se originarán con el desarrollo de este proyecto, no sustituirán ni reemplazarán activos ya existentes, toda vez que, por una parte los aviones de vigilancia marítima, contarán con sistemas de misión, el cual incluye sensores de detección a grandes distancias, que lo hace diferente a aeronaves en operación, por otra parte, la infraestructura, debe cumplir con estándares establecidos por la compañía proveedora, para el resguardo, abrigo y mantenimiento de las aeronaves.

No obstante lo anterior, con la adquisición de estas aeronaves se aprovechará la mano de obra altamente calificada en el mantenimiento técnico periódico tanto de las aeronaves en mención como de las ya existentes, con relación a la mano de obra calificada con que se cuenta actualmente en los Centros de Mantenimiento Aeronaval adscritos a esta Dependencia, así como la infraestructura establecida de hangares en Bases Aeronavales. Además se elevará la especialización de los pilotos, así como al personal técnico de aviación naval; se incrementará el intercambio de tecnología de punta con países desarrollados fabricantes de las aeronaves y se llevará a cabo la disuación con un menor costo de esfuerzos materiales y humanos.

4.- SITUACIÓN CON PROYECTO.

La adquisición de los aviones Casa CN-235-300M permitirá a la Secretaría de Marina, además de contar con aeronaves modernas y actuales, estar en condiciones de optimizar recursos financieros, reduciendo costos en términos de inversión, operación y mantenimiento en un plazo aproximado de 25 años.

La Armada de México, podrá contar con aeronaves con capacidades y especificaciones militares permitiendo así, incrementar la capacidad de respuesta efectiva y de participación en eventuales acciones hostiles o de infractores a las leyes mexicanas tanto en el espacio aéreo marítimo como en aguas nacionales que atenten contra los intereses marítimos en las áreas estratégicas, incrementándose considerablemente la cobertura aeronaval con mayor eficiencia y eficacia, por otra parte, se coadyuvará con el apoyo oportuno a la población civil en caso y zonas de desastre o emergencia e inclusive en acciones de búsqueda, rescate y salvamento en la mar.

En términos generales con la adquisición de los seis aviones Casa CN-235-300M de Vigilancia Marítima, la Secretaría de Marina-Armada de México complementará su flota de aeronaves de patrulla marítima equipadas con sensores e incrementará su capacidad de detección, identificación y alertamiento temprano oportuno de blancos potencialmente hostiles o infractores en la franja marítima -costera, mar territorial, zona económica exclusiva- y fronteras marítimas nacionales, así como la salvaguarda de la vida humana y de sus bienes en la mar, lo que obliga a esta Institución a hacer patente su presencia de manera permanente en su área de responsabilidad, para lo cual es necesario que la Secretaría de Marina-Armada de México, cuente con aeronaves modernas con alta tecnología. renovación del parque vehicular, la Secretaría de Marina-Armada de México, incrementará la capacidad de respuesta efectiva en la Infantería de Marina, participando en acciones de seguridad táctica a instalaciones vitales, lucha contra la delincuencia organizada, patrullas de reconocimiento, entrenamiento, apoyos a la población civil en caso y zonas de desastres, actuando por si solo o en colaboración con otras dependencias del gobierno federal, así como con los gobiernos estatales y municipales del territorio nacional; de lo contrario será necesario tomar decisiones de optimización de los recursos disponibles actuales, para el mejor desempeño de las funciones de la Infantería de Marina.

La situación sin proyecto optimizada, sería llevar a cabo acciones tales como la rehabilitación de cuatro aviones Turbocommander para patrulla en la zona económica exclusiva por ser aviones bimotores y catorce aviones Maule para patrulla costera en el mar territorial por ser aviones monomotores, lo que implica altos costos por la remotorización, adaptación y modernización de éstas aeronaves, incluyendo elevados costos de operación y mantenimiento por el grado de obsolescencia y el desgaste físico que han sufrido, es importante señalar que la mayoría de las unidades han cumplido con su ciclo de vida útil, además, por ser aeronaves con una antigüedad de 20 a 25 años, existe escasez de refacciones y cada vez es más difícil encontrar repuestos y refacciones para mantener su operatividad, lo que eleva sus costos de mantenimiento.

Por lo anterior, aunque se sometan a costosos trabajos de reparación mayor, su tiempo de vida útil promedio serían de 1000 hrs. de vuelo aproximadamente, por lo que cada este tiempo se tendría que considerar una inversión considerable para mantener operativas a citadas unidades, no obstante su modernización, ambos tipos de aeronaves carecerían de los medios de detección aérea como radares, sensores y cámaras infrarrojas, toda vez que por su antigüedad no es factible adaptarles este tipo de medios, lo que se traduciría en operaciones de patrulla y vigilancia marítima limitadas e ineficientes.

En la tabla siguiente se puede observar la comparación de la cobertura de área a vigilar entre la situación actual y la situación con proyecto

**TABLA COMPARATIVA DE DEMANDA DE COBERTURA ENTRE EL AVIÓN C-212 Y EL CN-235
AREA TOTAL A VIGILAR INCLUYENDO MAR TERRITORIAL Y ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA
3,149,920 km² APROX (920,356 millas náuticas²)**

COBERTURA DE AVIONES CASA C-212, CONSIDERANDO VELOCIDAD DE CRUCERO DE 130 MN/HR Y PERMANENCIA EN AREA DE VIGILANCIA DE 4 HRS.

	AREA VIGILADA POR DIA (4 HORAS DIARIAS)	AREA VIGILADA POR SEMANA (4 DIAS)	AREA VIGILADA POR MES	AREA VIGILADA POR AÑO
1 AVION	33,280	133,120	532,480	6,389,760
4 AVIONES	133,120	532,480	2,129,920	25,559,040

COBERTURA DE AVIONES CASA CN-235 CONSIDERANDO VELOCIDAD DE CRUCERO DE 180 MN/HR Y PERMANENCIA EN AREA DE VIGILANCIA DE 10 HRS.

	AREA VIGILADA POR DIA (10 HORAS DIARIAS)	AREA VIGILADA POR SEMANA (4 DIAS)	AREA VIGILADA POR MES	AREA VIGILADA POR AÑO
1 AVION	115,200	460,800	1,843,200	22,118,400
4 AVIONES	460,800	1,843,200	7,372,800	88,473,600

Nota: se considera una cobertura radar de 64 millas náuticas de diámetro, por presentar esta la mayor eficiencia en la detección de embarcaciones menores de un área aproximada de 5 m²

En la tabla anterior se observa que solo están considerados cuatro aviones en virtud de que se considera que los otros aviones están en mantenimiento correctivo, preventivo, entrenamiento de las tripulaciones o en cualquier otra misión que no sea específicamente de patrulla marítima.

Con relación al área cubierta por día, por cada tipo de aeronave, los 4 aviones C-212 cubrirían el 14.46% del área de responsabilidad, mientras que los 4 aviones CN-235 cubrirían el 50.06% de citada área.

Por otro lado, si se toma en consideración el área cubierta por semana, los 4 aviones C-212 cubrirían el 57.85% del área demandada, mientras que los 4 aviones CN-235 cubrirían el 200.27%, es decir, se cubriría 2 veces el área de responsabilidad en una sola semana, lo que incrementaría la disuasión de los infractores de la ley en el área de la Zona Económica Exclusiva y Mar Territorial, mediante la constante presencia de las aeronaves en el espacio aéreo marítimo.

5.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

Para mantener la consistencia con los parámetros utilizados en el estudio, el proyecto se evaluó comparando la situación “con proyecto” con la situación “sin proyecto optimizada”, para un horizonte de evaluación de 25 años. Los costos que se identifican son: recursos para adquirir los aviones y la construcción de infraestructura y recursos para la operación y mantenimiento de los mismos.

Por ser una evaluación socioeconómica, se consideran los siguientes supuestos:

Para la ejecución del Proyecto se emplearán recursos provenientes del Presupuesto de Egresos de la Federación.

Precios constantes a lo largo de todo el proyecto.

Ya que el responsable del programa es el Sector Público con el dinero de los contribuyentes se considera la tasa de descuento del 12%, ya que ésta es el costo de oportunidad de los recursos públicos, señalado en los Lineamientos de la Unidad de Inversiones.

No se toman en cuenta los impuestos en el análisis por ser considerados como transferencias, ya que una vez que el sector público cobra esos impuestos, los gasta en bienes y servicios a la sociedad.

A. Costos del Proyecto

A continuación se describen de manera general los supuestos empleados para la determinación de los costos que origina la situación “con proyecto”. Estos se agrupan, principalmente, en costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento.

1.- Costos de Inversión

El costo de inversión del Proyecto asciende a la cantidad de **\$ 3,082'890,000.0000** expresados en precios de 2008 y serán erogados durante la fase de ejecución correspondiente al período 2008-2011 .

2.- Costo de Mantenimiento

El costo de mantenimiento suma la cantidad de **\$ 3,781'846,000.00** tanto para los aviones como para la infraestructura; para el caso de las aeronaves, incluye los mantenimientos preventivos y correctivos que

deben efectuárseles cada 1000 hrs. de vuelo y reparaciones mayores cada 10 años de vida útil, durante el horizonte de evaluación.

3. Costos de Operación

El costo de operación estimado del Proyecto suma la cantidad de **\$1,349'811,750.00**, este costo incluye para los aviones, el consumo de combustible, lubricantes, gastos administrativos, entre otros, asimismo para la infraestructura se considera el consumo de energía eléctrica, agua potable, servicios generales y mano de obra a lo largo de la vida del Programa.

4.- Valor Actual de los Costos de inversión, operación y mantenimiento.

La inversión del proyecto comprende el costo total de la adquisición de los aviones y la construcción de instalaciones para abrigo, resguardo y mantenimiento de las aeronaves, así mismo, para efectos de evaluación del proyecto a lo largo de su horizonte, se consideran los costos de operación y mantenimiento.

El valor actual de estos costos asciende a **\$ 3,830'630,067.74** a precios de 2008.

5.- Costo anual equivalente

El resultado del costo anual equivalente del proyecto asciende a **\$ 488'405,217.99** el cual resulta menor en comparación con la alternativa de "reparar aeronaves" cuyo CAE es **\$ 541,957,916.92**

En el flujo considerado del proyecto para la adquisición de los aviones no se toma en consideración lo correspondiente al valor de rescate final, dado que por ser material bélico, la adquisición se realiza como usuario final, sin embargo, se podría enajenar por partes. Asimismo, al término del horizonte de evaluación, la infraestructura construida podría ser utilizada por otro tipo de aeronaves que se adquieran para cubrir las necesidades de operación de la Secretaria de Marina-Armada de México.

6.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGOS.

El mercado de fabricación de aeronaves de patrulla marítima en nuestra nación es inexistente. Por tal razón se acude al mercado internacional para satisfacer inversiones en equipos como consecuencia de la evaluación de las necesidades detectadas y cuyo objetivo es satisfacer los requerimientos estratégicos y tácticos, producto de las atribuciones asignadas a la Armada de México. El mercado de materiales y equipos, para la aeronáutica naval presenta complejos y modernos sistemas, de elevado costo y puesta y servicio y la duración de estos procesos, obliga el empleo de una metodología que permita un máximo aprovechamiento de los recursos disponibles.

La contratación de materiales o servicios en el negocio internacional esta sujeta entre otros factores del mercado, **al riesgo cambiario de las divisas** en las que se especifica el pacto comercial. La relación de nuestra moneda en su

paridad con el dólar se ha beneficiado de la política monetaria ejecutada, manteniendo la estabilidad de los precios y la fortaleza de la moneda nacional que no se ha significado un riesgo grave para desalentar los negocios del comercio exterior de nuestra nación.

El país que fabrica las aeronaves versión Patrulla y Vigilancia Marítima CASA CN-235-300M PERSUADER, España, ha registrado a lo largo de su historia una fuerte estabilidad política-social con múltiples acuerdos con nuestro país y los E.U.A., por lo que se considera que no existe un factor elevado de riesgo para la ejecución de este programa, considerando que la mayoría de los equipos de detección e identificación son de proveedores con base en los E.U.A.

Existe invariablemente el riesgo del cambio de los precios relativos de los equipos comentados, propiciados por la naturaleza militar de los conflictos y amenazas que se presentan en el escenario mundial y que demandan de estos activos. Es oportuno por lo tanto no dejar de considerar que el precio de la propuesta comercial de pactarse en este momento es ventajoso para nuestra nación.

No obstante lo anterior, se realizó una variación de los costos de inversión del proyecto que pudieran afectar la rentabilidad del mismo y de la misma forma, los riesgos principales en la ejecución, puesta en marcha y operación

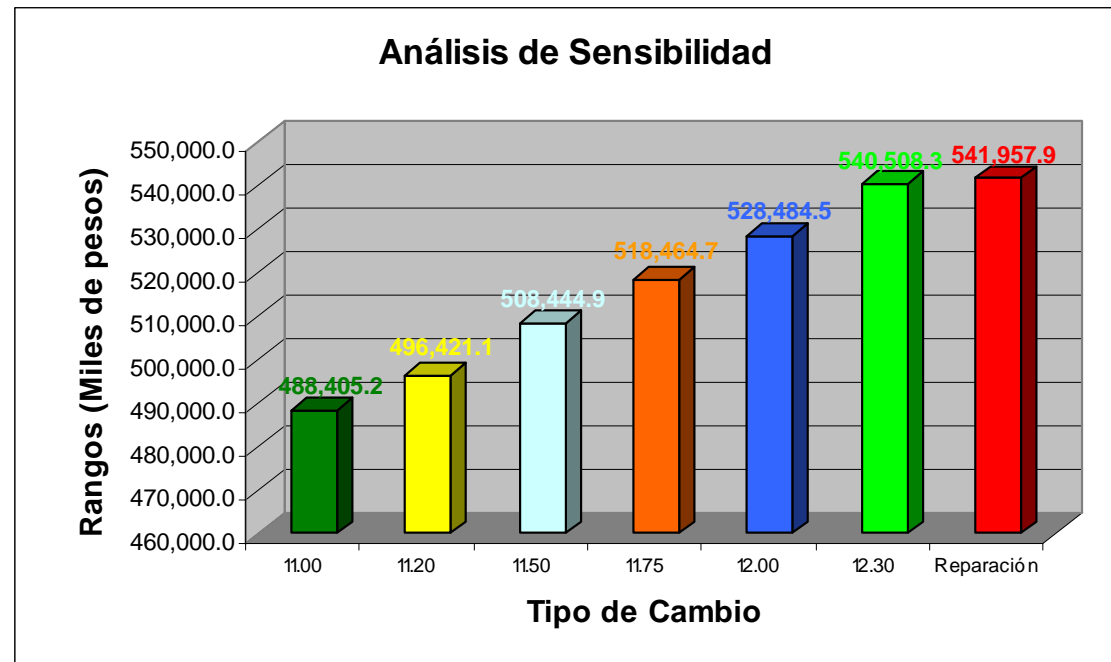
A.- Análisis de Sensibilidad a los Costos de Inversión, operación y mantenimiento

El análisis de sensibilidad se hizo realizando una variación del tipo de cambio del peso con respecto al dólar, en los costos de Inversión, operación y mantenimiento de los aviones y la infraestructura, por considerar sus costos en dólares, resultando positivo en todos los escenarios de incremento en costos.

B.- Análisis de Riesgos

La adquisición de aviones Casa CN-235-300M de vigilancia marítima, son de procedencia extranjera, los cuales cumplen con los requerimientos estratégicos y tácticos, sin embargo, este proyecto es sensible de cambios por el comportamiento y fluctuación del valor del peso frente al dólar y al euro principalmente, debido a que el contrato de adquisición de citados bienes se celebrará en dólares, mientras que el presupuesto autorizado se asigna en moneda nacional, constituyendo esto una desventaja económica. Lo anterior, derivado de la naturaleza militar de los conflictos y amenazas que se presentan en el escenario mundial y que demandan estos activos.

El análisis de sensibilidad considera como variable que puede impactar en la realización del programa, el tipo de cambio tanto en los costos de inversión, operación y mantenimiento de las aeronaves por ser estos dados en dolares, por lo que se analizaron seis escenarios en tipos de cambio del peso frente al dólar (a \$11.00, a \$ 11.20, \$11.50, \$11.75, \$12.00 y \$12.30), con relación al costo de reparar y modernizar aeronaves, en este análisis se comparó tomando como base los CAEs de ambas alternativas (adquisición y reparación) incrementando el tipo de cambio, como se muestra en la gráfica. En esta se observa que a pesar de que la inversión fluctúe por el tipo de cambio, el CAE de la adquisición se mantiene menor, con relación al CAE de la alternativa de reparar, la cual solo se logra igualar hasta una variación de \$12.30 por dólar aproximadamente.



7.- CONCLUSIONES.

- a.- No obstante que México es un país que no contempla escenarios de conflictos bélicos, tanto su ubicación geoestratégica como sus compromisos internacionales, le crean la necesidad de contar con una capacidad de detección, identificación y alerta temprana oportuna, de blancos potencialmente hostiles o infractores a las leyes mexicanas, a fin de dar protección a sus intereses marítimos nacionales, particularmente los energéticos que son una de las principales fuentes de la economía nacional.
- b.- La condición operativa que presenta actualmente la flota aeronaval no permite a la Secretaría de Marina-Armada de México, cumplir cabalmente con su misión y atribuciones asignadas, específicamente en lo que respecta a la capacidad requerida en la detección, identificación y alerta temprana oportuna de blancos potencialmente hostiles o infractores a las leyes mexicanas.
- c.- La situación sin un programa de adquisición de aeronaves para la patrulla y vigilancia marítima, se traduce actualmente en obsolescencia, ineficiencia e inoperatividad de la mayoría de las aeronaves destinadas a estas

tareas que integran la actual flota aeronaval, lo que demanda un programa de adquisición de aeronaves que complemente la flota actual y las sustituya o reemplace en el corto plazo, considerando además la construcción de infraestructura para su resguardo, el soporte logístico integral, así como los recursos económicos necesarios para cubrir los costos de operación y mantenimiento de estas, que permitan mantener una alta disponibilidad operativa durante su tiempo de vida útil para la institución.

- d.- Dado que el país presenta condiciones de estabilidad macroeconómicas, y con el fin de coadyuvar a la preservación de tal situación, considerando los resultados del presente análisis costo-eficiencia desde el punto de vista económico y social, es conveniente para el país iniciar la ejecución del programa de adquisición de seis aviones CASA CN-235-300M PERSUADER versión Patrulla Marítima, fabricado por la compañía española EADS-CASA, a partir del año 2008, ya que esta representa la mejor opción de adquisición, económicamente evaluada, y además le permitirá a la Secretaría de Marina-Armada de México, lograr una mayor cobertura y eficiencia en las tareas de patrulla y vigilancia marítima en su área de responsabilidad y particularmente en la salvaguarda de las instalaciones estratégicas existentes en los espacios marítimos nacionales.

8.- RECOMENDACIÓN.

Debido a que los beneficios del programa se revelan como socialmente favorables en los sectores de influencia y son progresivos en el tiempo, así como el resultado de la evaluación de costo-eficiencia que es la mejor alternativa tecnológica y económica, y además de existir sanas condiciones financiadas en el entorno nacional y favorables acuerdos y relaciones comerciales con España, se recomienda la ejecución del programa a partir del año 2008.

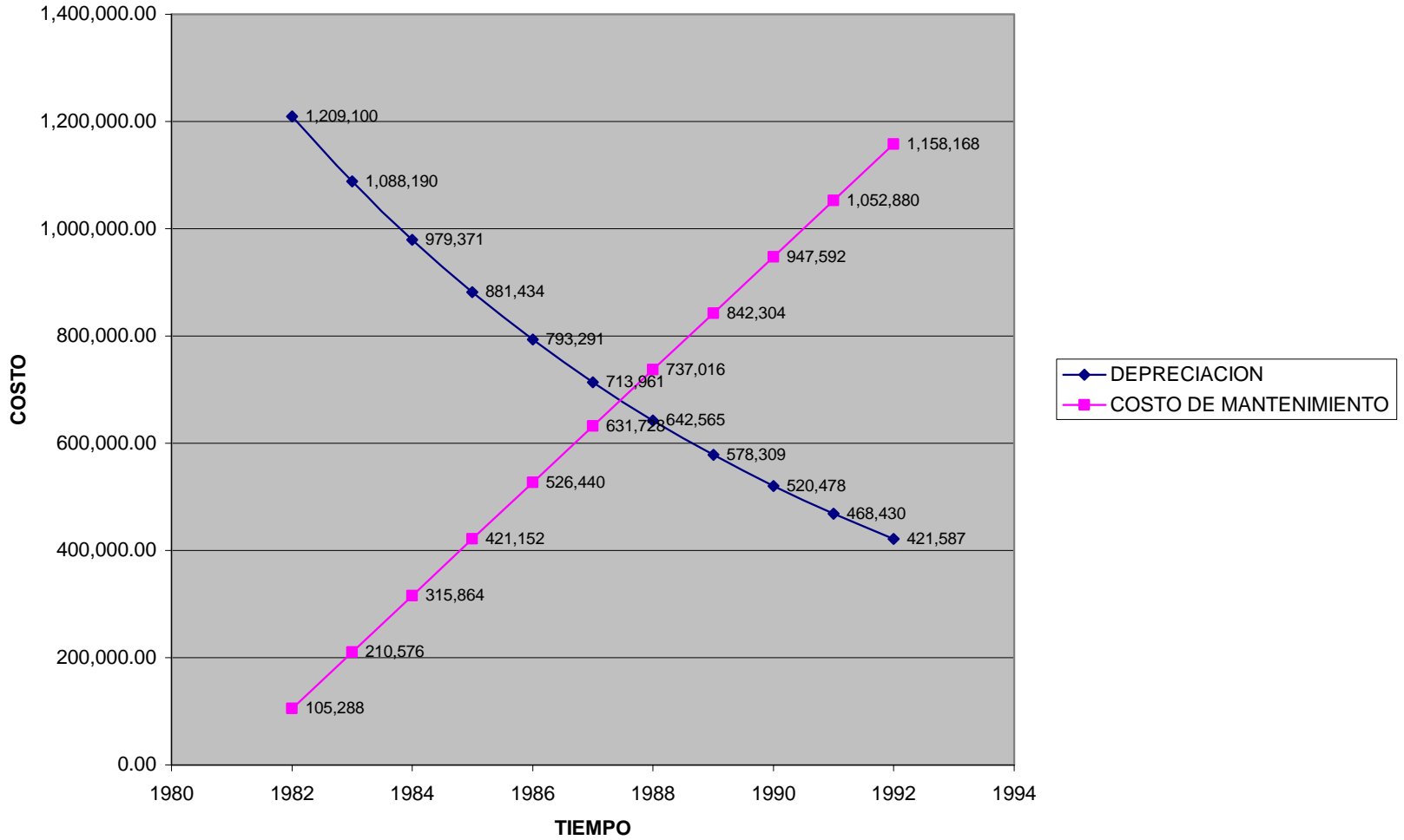
ANEXO "A"

GLOSARIO DE TÉRMINOS AERONÁUTICOS

TERMINO AERONÁUTICO	CONCEPTO
PESO VACÍO	PESO ESTRUCTURAL DE LA AERONAVE CON TODOS SUS COMPONENTES, AQUÍ NO SE INCLUYE COMBUSTIBLE, GRASAS, ACEITES NI EQUIPO EXTERNO.
MÁXIMO COMBUSTIBLE INTERNO	CANTIDAD DE COMBUSTIBLE QUE SE ENCUENTRA ALOJADO EN LA ESTRUCTURA DE LA AERONAVE, ESTE NO INCLUYE TANQUES EXTERNOS DE COMBUSTIBLE (QUE EN MUCHOS CASOS SON OPCIONALES).
PESO MÁXIMO DE DESPEGUE CON CARGA EXTERNA	PESO MÁXIMO CON EL CUAL LA AERONAVE PODRÁ DESPEGAR CON EL MÁXIMO RENDIMIENTO QUE DEN LOS MOTORES DE LA AERONAVE, SIN PONER EN RIESGO LA CAPACIDAD DE CONTROL Y MANIOBRA DE LA AERONAVE (DENTRO DE LOS LIMITES DE PESO Y BALANCE) EL CUAL INCLUYE GRASAS, ACEITES, COMBUSTIBLES, BOMBAS, COHETES, TANQUES EXTERNOS DE COMBUSTIBLES Y TODO AQUEL DISPOSITIVO OPCIONAL QUE PUEDA INSTALARSE EXTERNAMENTE.
CAPACIDAD DE CARGA TOTAL	DIFERENCIA DE PESO ENTRE EL PESO ESTRUCTURAL DE LA AERONAVE Y EL PESO MÁXIMO AL DESPEGUE.
VIDA DEL AVIÓN	TIEMPO DE OPERACIÓN ESTRUCTURAL DURANTE EL CUAL SE ESTIMA QUE LA AERONAVE PODRÁ OPERAR SIN PONER EN RIESGO LA AERONAVEGABILIDAD DE LA MISMA. ESTE TIEMPO SE PUEDE DEFINIR TANTO EN HORAS VOLADAS COMO EN TIEMPO CALENDARIO (AÑOS)
VELOCIDAD MÁXIMA	VELOCIDAD A LA CUAL LA AERONAVE SE PODRÁ DESPLAZAR SIN QUE EXISTA DAÑO ESTRUCTURAL NI CONSECUENCIAS AL EQUIPO DE ABORDO.
TECHO	ALTITUD MÁXIMA A LA CUAL PODRÁ OPERAR LA AERONAVE Y HASTA DONDE EL RENDIMIENTO DE LOS SISTEMAS LO PERMITE, PRINCIPALMENTE DE MOTORES.
AUTONOMÍA	TIEMPO TOTAL DURANTE EL CUAL PUEDE PERMANECER EN EL AIRE YA SEA CON EL COMBUSTIBLE INTERNO O CON TANQUES EXTERNOS DEL AVIÓN.
ALCANCE	DISTANCIA HASTA LA CUAL PUEDE LLEGAR LA AERONAVE CON EL COMBUSTIBLE INTERNO EN UN SOLO VIAJE, SIN RETORNO A SU LUGAR DE ORIGEN.
COSTO OPERACIÓN POR HORA	GASTOS ORIGINADOS POR EL HECHO DE OPERAR LA AERONAVE.
RADAR	DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE DETECCIÓN POR SEÑALES DE RADIO, EL CUAL MIDE POSICIÓN Y DISTANCIA.

ANEXO "B"

COSTO-BENEFICIO TURBOCOMMANDER



ANEXO "B"

COSTO-BENEFICIO MAULE MX-180

