



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION NACIONAL DE AEROPUERTOS
ANTEPROYECTO REFERENCIAL AMPLIACION Y MEJORAMIENTO AEROPUERTO
DIEGO ARACENA DE IQUIQUE

| DOCTO. Nº | DA11-GENE-GEN-IN-003 | | | Nº PAGES. | 45 | |
|---------------|---|---------|--------------|-----------|----|---------------|
| TITULO | INFORME FINAL | | | | | |
| PREPARADO POR | FERRER Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES | | | | | |
| | FAIC | | | | | |
| REV | FECHA | PREPARO | APROBACIONES | | | OBSERVACIONES |
| | | | REVISO | | | |
| 0 | OCT-2012 | MRV | MFC | | | |
| H | OCT-2012 | MRV | MFC | | | |
| G | SEPT-2012 | MRV | MFC | | | |
| F | SEPT-2012 | MRV | MFC | | | |
| E | AGO-2012 | MRV | MFC | | | |
| D | AGO 2012 | MRV | MFC | | | |
| C | AGO 2012 | MRV | MFC | | | |
| B | JULIO 2012 | MRV | MFC | | | |
| A | JULIO 2012 | MRV | MFC | | | |

| | | |
|------------------|---|--|
| | | |
| Inspector Fiscal | Departamento Coordinador de Concesiones DAP | |

CODIGO: DA11-GENE-GEN-IN-003



INDICE

| | |
|--|----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2.- FASE 1.-DIAGNÓSTICO | 4 |
| 2.1.-BANCO DE INFORMACIÓN | 4 |
| 2.2.-TOPOGRAFÍA | 5 |
| 2.3.-METEOROLOGÍA – VIENTOS - PRECIPITACIONES | 5 |
| 2.3.1.- Meteorología | 5 |
| 2.3.2.-Estudio de Vientos | 5 |
| 2.3.3.-Precipitaciones..... | 5 |
| 2.4.-MECÁNICA DE SUELOS | 6 |
| 2.4.1.-Exploración Geotécnica de Suelos | 6 |
| 2.4.2.-Caracterización y Trabajabilidad del Subsuelo..... | 6 |
| 2.4.3.-Modelo Estratigráfico | 6 |
| 2.4.4.-Situación de la Napa Freática..... | 6 |
| 2.4.5.-Clasificación Sísmica del Suelo | 6 |
| 2.4.6.-Sistema de Fundaciones Recomendado | 7 |
| 2.4.7.-Capacidad de Soporte C.B.R..... | 7 |
| 2.5.-DIAGNÓSTICO..... | 7 |
| 3.- FASE 2: ANTEPROYECTO REFERENCIAL..... | 8 |
| 3.1.-ESTUDIO DE DEMANDA..... | 8 |
| 3.2.-PLAN MAESTRO | 9 |
| 3.2.1.-Generalidades Conceptuales | 9 |
| 3.2.2.-Alcance..... | 10 |
| 3.2.3.-Etapas del Estudio de Plan Maestro | 10 |
| 3.2.4.-Situación Actual del Aeropuerto | 10 |
| 3.2.5.-Descripción del Air Side | 11 |
| 3.2.6.-Descripción del Land Side | 11 |
| 3.2.7.-Obras Primera Etapa Constructiva..... | 12 |
| 3.2.8.-Obras Segunda Etapa Constructiva..... | 14 |
| 3.3.-ÁREA DE MOVIMIENTO | 14 |
| 3.3.1.- Cálculo Pavimentos | 15 |
| 3.3.2.-Ayudas Visuales | 16 |
| 3.4.-VIALIDAD | 16 |
| 3.4.1.-Trazado Geométrico en Planta y Estructura de Pavimentos | 16 |
| 3.5.-DESARROLLO ÁREA PÚBLICA (LAND SIDE)-EDIFICACIONES..... | 17 |
| 3.5.1.-Terminal de Pasajeros..... | 17 |
| 3.5.2.-Nuevo SEI | 18 |
| 3.5.3.-Nuevo Casino – Auditorio DGAC..... | 19 |
| 3.5.4.-Ampliación Edificio Logístico..... | 19 |
| 3.5.5.-Nuevo Edificio SAR | 19 |
| 3.5.6.-Nueva Subestación Eléctrica | 19 |
| 3.5.7.-Nuevo Terminal de Carga..... | 20 |
| 3.6.-INSTALACIONES DE SERVICIO Y APOYO..... | 20 |
| 3.6.1.-Alcantarillado | 20 |
| 3.6.2.-Planta de Tratamiento de Aguas Servidas | 21 |
| 3.6.3.-Agua Potable..... | 22 |
| 3.6.4.-Sistema Detección y Extinción de Incendio | 24 |
| 3.6.5.-Instalaciones Eléctricas | 27 |
| 3.6.6.-Climatización..... | 29 |
| 4.- FASE 3: DECLARACIÓN IMPACTO AMBIENTAL..... | 32 |
| 4.1.-ANÁLISIS DE PERTINENCIA | 32 |



| | |
|---|----|
| 4.2.-DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)..... | 32 |
| 5.- FASE 4: EVALUACIÓN SOCIAL..... | 33 |
| 5.1.-EVALUACIÓN SOCIAL..... | 33 |
| 5.1.1.-Evaluación Edificio Terminal de Pasajeros..... | 34 |
| 5.1.2.-Evaluación Ampliación Estacionamientos..... | 35 |
| 5.1.3.-Evaluación Ampliación Plataforma de Aviones Comerciales..... | 36 |
| 5.1.4.-Análisis de Sensibilidad..... | 36 |
| 5.2.-EVALUACIÓN SOCIAL EDIFICIO TERMINAL-MÉTODO VALORIZACIÓN CONTINGENTE..... | 36 |
| 6.-ESQUEMAS NUEVAS EDIFICACIONES..... | 37 |
| 6.1.-PLANTA EDIFICIO TERMINAL 2DO PISO..... | 37 |
| 6.2.-PLANTA EDIFICIO TERMINAL 1ER PISO..... | 37 |
| 6.3.-PLANTAS EDIFICIO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 1ER Y 2DO PISO..... | 38 |
| 6.4.-PLANTAS EDIFICIO SEI 1ER, 2DO Y 3ER PISO..... | 38 |
| 6.5.-PLANTA EDIFICIO CASINO-AUDITORIO DGAC 1ER PISO..... | 39 |
| 6.6.-PLANTA EDIFICIO SAR 1ER PISO..... | 39 |
| 6.7.-PLANTA EDIFICIO LOGÍSTICO 1ER PISO-AMPLIACIÓN..... | 40 |
| 7.-RESUMEN PRESUPUESTO OBRAS..... | 40 |
| 7.1.-PRESUPUESTO EDIFICIOS DGAC..... | 40 |
| 7.2.-PRESUPUESTO EDIFICIO TERMINAL..... | 42 |
| 7.3.-PRESUPUESTO OBRAS EXTERIORES..... | 42 |
| 7.4.-PRESUPUESTO AIR SIDE..... | 42 |
| 7.5.-RESUMEN TOTAL PRESUPUESTO OBRAS PRIMERA ETAPA..... | 42 |
| 8.-PRESUPUESTO MANTENIMIENTO..... | 43 |
| 8.1.-CRITERIO Y VALORES MANTENCIÓN EDIFICIO TERMINAL Y EXTERIORES..... | 43 |
| 8.2.-MANTENIMIENTO PAVIMENTOS AIR SIDE..... | 44 |



1.- INTRODUCCIÓN

El Aeropuerto Diego Aracena de Iquique está ubicado a 45 Km. de la ciudad de Iquique. Su elevación sobre el nivel del mar es de 47,87 m.s.n.m. Le corresponde el indicador de lugar de la OACI “SCDA” y el código de ciudad de la IATA es “IQQ”.

El Aeropuerto fue construido entre 1970 y 1973 e inaugurado el 19 de enero de 1973. La primera concesión se inició el 09 de enero de 1996 y fue adjudicada mediante D.S. MOP 452 de agosto de 1995. Actualmente se encuentra finalizando la segunda concesión, adjudicada a la Sociedad Concesionaria AEROTAS S.A, mediante D.S. MOP N°710 de fecha 08 de octubre de 2007, por un plazo variable, siendo licitada la tercera concesión, por un plazo fijo de 4 años, asociándola a obras menores del recinto aeroportuario.

El estudio en curso servirá de apoyo para la relicitación del aeropuerto Diego Aracena en el año 2016, en donde se llevará a cabo un desarrollo amplio y complejo, que incluye ampliación del terminal de pasajeros, de sectores del área de movimiento y nuevas instalaciones DGAC, entre otras obras.

Para lo anterior, esta empresa consultora, realizó un Anteproyecto Referencial, ajustándose a los parámetros y requerimientos estipulados en las Bases de Licitación y en los Términos de Referencia de la Dirección de Aeropuertos.

La ejecución del estudio se dividió en 6 Fases, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla N°1 Fases del Estudio

| FASE | SUB-FASES |
|---------------------------------------|--|
| FASE 1: DIAGNÓSTICO | 1A-INF. PRELIMINAR DIAGNÓSTICO |
| | 1B-INF. FINAL DIAGNÓSTICO |
| FASE 2: ANTEPROYECTO REFERENCIAL | 2A-PLAN MAESTRO |
| | 2B-AREA DE MOVIMIENTO |
| | 2C-AREA PUBLICA |
| | 2D-INST. SERVICIO Y APOYO |
| | 2E-ANTEC. PARA RELICITACION |
| FASE 3: DECLARACIÓN IMPACTO AMBIENTAL | |
| FASE 4: EVALUACION SOCIAL | |
| FASE 5: INFORME FINAL | |
| FASE 6: SEGUIMIENTO | 6A-SEGUIMIENTO DECLARACIÓN IMPACTO AMBIENTAL |
| | 6B-SEGUIMIENTO EVALUCION SOCIAL |

A continuación se detallarán los contenidos de las fases anteriores, con el fin de dar a entender en forma global el estudio y las obras comprometidas para esta nueva Licitación a Concesión.

2.- FASE 1.-DIAGNÓSTICO

2.1.-BANCO DE INFORMACIÓN

- Planos y documentos As – Built última concesión.
- Estadísticas de Pasajeros embarcados y totales desde 1984 al 2010 y operaciones del 2000 al 2010, las cuales son suficientes para la estimación de la demanda de pasajeros. Bitácoras de operaciones.
- Obras Propuestas para concesión 2012 - 2016
- Topografías existentes
- Planos Aeronáuticos, debido a que no se han realizado obras en el área de movimiento, se consideran válidos estos planos.
- Anteproyecto Referencial Ampliación y Mejoramiento Aeropuerto Diego Aracena de Iquique, Marzo de 2007.



- Estudio “Diagnóstico Y Programa De Conservación Infraestructura Redes Primaria Y Secundaria Interregional – Aeropuerto Diego Aracena, Iquique” de Arcadis Geotécnica S.A. 2007

2.2.-TOPOGRAFÍA

Se llevó a cabo un levantamiento topográfico del air side y land side del aeropuerto, con énfasis en los lugares donde se plantea construir o modificar las instalaciones tanto horizontales como verticales existentes.

2.3.-METEOROLOGÍA – VIENTOS - PRECIPITACIONES

2.3.1.- Meteorología

La Meteorología, junto con el Estudio del Espacio Aéreo, son importantes factores en el estudio de la ubicación de un aeropuerto y de orientación de la pista(s). Por otra parte la Meteorología es un estudio imprescindible para la determinación de las radioayudas necesarias para la operación de aeronaves en condiciones de operaciones bajo Reglamento de Vuelo Instrumental (IFR).

Conforme con OACI la Temperatura de Referencia es el Promedio de las temperaturas máximas diarias del mes más caluroso, siendo el mes considerado más caluroso aquel que tenga la media diaria más alta de temperatura. En este caso es el mes de Febrero con una temperatura promedio de 21,84°C.

Utilizando la estadística de temperaturas para el período 2001 al 2005 de la Dirección Meteorológica de Chile, se tiene que: Tr = 25,38° C. El AIP considera una Tr de 26°C valor similar a la Temperatura Máxima Media del mes más caluroso que se desprende de la estadística analizada.

2.3.2.-Estudio de Vientos

En el caso de los vientos, será importante recordar que:

- 20 nudos de componente transversal del viento es el máximo tolerable para aeronaves mayores que son aquellas con pista requerida sobre 1500 m.
- 13 nudos de componente transversal al viento para aeronaves menores, con exigencia de pista entre 900 y 1500 m.

En el caso del Aeropuerto Diego Aracena la pista está construida y solo cabe proporcionar antecedentes de verificación que su orientación es correcta con respecto a régimen de vientos.

Los cuadros estadísticos proporcionado por la Dirección Meteorológica para los años 2001 al 2005, indican:

- Que la Dirección e Intensidad Media del viento es S y SO, con una intensidad media entre 7 y 9 nudos.
- Que la Dirección e Intensidad del Viento Máximo para 5 años de observaciones es superior a 20 nudos en sólo 21 ocasiones y su dirección es S y SO, muy favorable para la pista existente.
- Que solamente en una ocasión se tiene un viento máximo de dirección E de 20 nudos.

Lo expuesto hace concluir que la pista del Aeropuerto Diego Aracena está muy bien orientada con respecto a los vientos reinantes.

2.3.3.-Precipitaciones

Las precipitaciones normales (30 años) obtenidas de la D.M.CH. son las siguientes :

| TOTAL | PRECIPITACIÓN MEDIA - MES | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| | 0,0 | 0.1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



2.4.-MECÁNICA DE SUELOS

El estudio tuvo como base el conocimiento global de los suelos de la zona, características y antecedentes del proyecto, la exploración geotécnica y los análisis de laboratorio. Su objetivo fue cuantificar las propiedades geomecánicas del suelo, tales como capacidad de soporte, constantes de reacción, clasificación sísmica, empujes de tierra y trabajabilidad del terreno. Además, a partir de los parámetros obtenidos, se elaboran recomendaciones para definir sistemas de fundaciones, procedimientos para excavaciones, dimensionamiento de taludes y las recomendaciones y especificaciones técnicas para el correcto diseño, construcción y control de las obras. Se incluyen los parámetros para el diseño estructural de los pavimentos.

2.4.1.-Exploración Geotécnica de Suelos

La exploración geotécnica se inició con el análisis de los antecedentes del proyecto y un reconocimiento de superficie, destinado a definir la situación global del terreno. De ella fue posible concluir la presencia generalizada de estratos superficiales arenosos, naturales y de relleno, de color café grisáceo, compacidad suelta, y humedad baja, los cuales presentan un contenido de sales medio a alto. Bajo estos estratos arenosos, se detecta la presencia de roca, fracturada, con un alto contenido de sal en las fisuras.

2.4.2.-Caracterización y Trabajabilidad del Subsuelo

De acuerdo con la información recabada de los pozos de reconocimiento, se concluye que el subsuelo está compuesto por suelo arenoso natural o suelo arenoso de relleno, de color café grisáceo, compacidad suelta y humedad baja, con un contenido de conchuelas variable entre un 15% y 30%, presentando un contenido de medio a alto de sales. Bajo este estrato se observa suelo natural compuesto por roca fracturada, con un alto contenido de sales en sus fisuras.

2.4.3.-Modelo Estratigráfico

De acuerdo con la información obtenida de la exploración, el subsuelo presenta un perfil compuesto por 2 unidades estratigráficas fundamentales, cuyas características y dimensiones se entregan a continuación.

UNIDAD U1: Suelo salino, natural o de relleno, compuesto por arena fina limpia de compacidad suelta y salinidad media a alta. Estrato de color café grisáceo, cementación nula y humedad media. Contenido de finos de baja plasticidad variable entre un 5% y 10%, y de gravas variable entre un 5% y 15%. No se observa la presencia de raíces y raicillas, y se aprecia un contenido de conchuelas variable entre un 15% y 30%. Clasifica como SP, según el sistema USCS.

UNIDAD U2: Suelo salino, compuesto por roca fracturada, que hace posible que se extraigan clastos angulosos de tamaño máximo 3", al ser excavada. Corresponde a una roca agrietada, heterogénea y con descomposición clásica, con un alto contenido alto de sales.

2.4.4.-Situación de la Napa Freática

La napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas.

2.4.5.-Clasificación Sísmica del Suelo

Para los efectos de aplicación de la Norma de Diseño Sísmico de Edificios, NCh 433 Of. 96, considerar que se trata de un suelo del tipo II.



2.4.6.-Sistema de Fundaciones Recomendado

Se recomienda diseñar las estructuras en base a zapatas corridas y/o asiladas apoyadas sobre suelo rocoso, descrito por la unidad U2.

2.4.7.-Capacidad de Soporte C.B.R.

Los ensayos de laboratorio entregan para la capacidad de soporte C.B.R. a una profundidad de ensayo de 0.6m a 1m valores que fluctúan entre 16 a 52 e incluso 100 en una de las calicatas donde a esa altura se llega a roca firme.

2.5.-DIAGNÓSTICO

Se trabajó en el diagnóstico de las instalaciones e infraestructura tanto vertical como horizontal en las siguientes especialidades:

- Arquitectura
- Climatización
- Electricidad y Ayudas Visuales
- Ingeniería Vial
- Ingeniería Sanitaria
- Pavimentos Air Side
- Protección de Incendio

De acuerdo al diagnóstico realizado, se estimó realizar a lo menos las siguientes obras, omitiendo del listado las que estarán contenidas en la licitación del período 2012-2016:

- Para el Edificio Terminal de Pasajeros, se espera el análisis de Demanda y Proyección para determinar el área de ampliación y con ello las mejoras que podrían presentarse a las zonas, por ejemplo, de instalaciones sanitarias que se aprecian estrechos o sistemas de climatización o de detección de incendio.
- Para el Edificio DGAC se mantiene en forma óptima, no obstante la edificación no cuenta con sala de capacitación u auditorio.
- Se recomienda un nuevo Edificio SEI bajo la normativa vigente.
- Se recomienda la construcción de un casino DGAC independiente del SEI y de las instalaciones DGAC, que mantenga aislados los olores y opere en forma higiénica y bajo las condiciones óptimas, adecuado al número de usuarios DGAC actuales en el aeropuerto.
- Se observan óptimas las zonas de sala de basuras, combustible, caniles, planta de tratamiento.
- En cuanto a la vialidad, en la medida que aparezcan deterioros puntuales se recomienda la reparación localizada de éstos con tal de prevenir trabajos mayores. Se analiza el proyecto vial para determinar la proyección de las calles de acceso y nuevos estacionamientos.
- En cuanto a los pavimentos air side, se deberán mantener los planes de trabajo localizados para conservar las estructuras sobre el nivel requerido. Para las zonas que actualmente se encuentren bajo el nivel crítico, se recomienda reconstrucción.
- Respecto de Ayudas Visuales, los Letreros Guías Informativos instalados en terreno, por la gran cantidad que se encuentran fuera de Norma es recomendable realizar un estudio que proponga en detalle los que son necesarios reemplazar y su contenido de información, así mismo es recomendable proceder con el cambio por un tablero nuevo del edificio SSEI y reemplazo sistema ILS.
- Incorporar protecciones contra transientes y respaldo de UPS para cargas esenciales en edificio terminal.
- Considerar el cambio del segundo Grupo electrógeno de respaldo de la subestación eléctrica DGAC (290 KW) por obsolescencia tecnológica.



3.- FASE 2: ANTEPROYECTO REFERENCIAL

3.1.-ESTUDIO DE DEMANDA

El aeropuerto Diego Aracena de Iquique ha venido creciendo sostenidamente, en términos de movimiento de pasajeros y operaciones aeronáuticas desde que se licitó por primera vez su operación en el año 1996 y desde antes.

Desde 1984 al año 2011, los pasajeros transportados totales, nacionales e internacionales, han pasado de 60.000 anuales a 1.000.000 de pasajeros por año y se estima que a futuro seguirán creciendo, básicamente por efectos de crecimiento en la actividad económica nacional y regional. Las operaciones totales del aeropuerto, medidas como aterrizajes y despegues, en doce meses alcanzaron a 36.030 (dato a julio 2011).

Para definir y desarrollar las obras necesarias durante el período de la próxima Concesión del Aeropuerto, se requirió estimar y proyectar la demanda que tendrá el aeropuerto, en términos de pasajeros, carga y operaciones de aeronaves para los próximos 20 años.

Para estimar la demanda futura se revisaron los aspectos que explican el crecimiento histórico, crecimiento económico, tarifas y posibles variables que permitan proyectar. Asimismo, se han revisado los estudios desarrollados por expertos, se ha examinado la metodología que para estos efectos recomiendan los organismos especializados, la OACI y los principales operadores de la industria. Lo anterior, permitió establecer los parámetros de diseño del aeropuerto para operar y satisfacer la demanda futura. Asimismo, el estudio de demanda indicó cual es el avión esperado de características más críticas para el diseño geométrico que debe estar en sintonía con lo requerido en los Términos de Referencia en cuanto a la clase de aeropuerto planificado por la DAP.

A través de un modelo econométrico diseñado para estos efectos se pudo proyectar la demanda futura, que basado en un crecimiento esperado de la economía chilena de 4% en el largo plazo (el caso base), proyectan un crecimiento en los pasajeros transportados de 7,5 % anual, para llegar al año de diseño, del orden de 2.6 millones de pasajeros anuales transportados en vuelos nacionales e internacionales. Asimismo, se han considerado tres escenarios para simular la demanda.

Dimensionados los pasajeros anuales para los próximos años, se determinaron las operaciones que se proyectan para los próximos veinte años en términos de pasajeros, carga y militares, estableciendo la carga horaria proyectada, las horas punta de operaciones para el dimensionamiento de plataformas, pistas y edificio terminal, las horas de mayor congestión y la hora 40, respectivamente. Para la proyección de estas operaciones se ha utilizado una tasa de ocupación de la flota proyectada basada en la gestión actual y futura de las rutas que sirve el aeropuerto.

Tabla N°2: Operaciones Anuales por Tipo de Aviación

| Operaciones Anuales Proyectadas (ops/año) | | | | | |
|---|---------|-----------|-------------------------|-------|-------|
| Año | Totales | Pasajeros | Militares e Instrucción | Carga | Otras |
| 2012 | 46.830 | 17.327 | 23.415 | 2.342 | 3.746 |
| 2013 | 42.513 | 15.730 | 21.257 | 2.126 | 3.401 |
| 2014 | 46.047 | 17.038 | 23.024 | 2.302 | 3.684 |
| 2015 | 48.787 | 18.051 | 24.394 | 2.439 | 3.903 |
| 2016 | 51.524 | 19.064 | 25.762 | 2.576 | 4.122 |
| 2017 | 54.421 | 20.136 | 27.210 | 2.721 | 4.354 |
| 2018 | 57.488 | 21.271 | 28.744 | 2.874 | 4.599 |
| 2019 | 60.737 | 22.473 | 30.368 | 3.037 | 4.859 |
| 2020 | 64.177 | 23.745 | 32.088 | 3.209 | 5.134 |
| 2021 | 67.821 | 25.094 | 33.910 | 3.391 | 5.426 |
| 2022 | 71.680 | 26.522 | 35.840 | 3.584 | 5.734 |
| 2023 | 75.768 | 28.034 | 37.884 | 3.788 | 6.061 |
| 2024 | 80.099 | 29.637 | 40.050 | 4.005 | 6.408 |
| 2025 | 84.688 | 31.335 | 42.344 | 4.234 | 6.775 |
| 2026 | 89.550 | 33.134 | 44.775 | 4.478 | 7.164 |



| Operaciones Anuales Proyectadas (ops/año) | | | | | |
|---|---------|-----------|-------------------------|-------|-------|
| Año | Totales | Pasajeros | Militares e Instrucción | Carga | Otras |
| 2027 | 95.191 | 35.221 | 47.596 | 4.760 | 7.615 |
| 2028 | 101.196 | 37.442 | 50.598 | 5.060 | 8.096 |
| 2029 | 107.587 | 39.807 | 53.793 | 5.379 | 8.607 |
| 2030 | 114.389 | 42.324 | 57.195 | 5.719 | 9.151 |
| 2031 | 121.631 | 45.003 | 60.816 | 6.082 | 9.730 |

Fuente: Estudio de Demanda

Tabla N°3: Pasajeros Hora Punta Proyectadas (pax/hr)

| Año | Totales | Pasajeros embarque | | Pax Totales | | Relación de Hora Punta |
|------|-----------|--------------------|------------|-------------|------------|------------------------|
| | | pax /día | H40 pax/hr | pax /día | H40 pax/hr | |
| 2011 | 1.004.775 | 1.376 | 320,7 | 2.753 | 641 | 23,3% |
| 2012 | 1.114.655 | 1.527 | 355,8 | 3.054 | 712 | 23,3% |
| 2013 | 1.024.231 | 1.403 | 326,9 | 2.806 | 654 | 23,3% |
| 2014 | 1.122.802 | 1.538 | 358,4 | 3.076 | 717 | 23,3% |
| 2015 | 1.203.899 | 1.649 | 384,3 | 3.298 | 769 | 23,3% |
| 2016 | 1.290.854 | 1.768 | 410,2 | 3.537 | 820 | 23,2% |
| 2017 | 1.384.089 | 1.896 | 439,9 | 3.792 | 880 | 23,2% |
| 2018 | 1.484.058 | 2.033 | 471,6 | 4.066 | 943 | 23,2% |
| 2019 | 1.591.248 | 2.180 | 505,7 | 4.360 | 1.011 | 23,2% |
| 2020 | 1.706.180 | 2.337 | 539,9 | 4.674 | 1.080 | 23,1% |
| 2021 | 1.829.414 | 2.506 | 578,9 | 5.012 | 1.158 | 23,1% |
| 2022 | 1.961.548 | 2.687 | 620,7 | 5.374 | 1.241 | 23,1% |
| 2023 | 2.103.226 | 2.881 | 665,5 | 5.762 | 1.331 | 23,1% |
| 2024 | 2.255.137 | 3.089 | 710,5 | 6.178 | 1.421 | 23,0% |
| 2025 | 2.418.020 | 3.312 | 761,8 | 6.625 | 1.524 | 23,0% |
| 2026 | 2.592.668 | 3.552 | 816,9 | 7.103 | 1.634 | 23,0% |
| 2027 | 2.779.930 | 3.808 | 875,9 | 7.616 | 1.752 | 23,0% |
| 2028 | 2.980.717 | 4.083 | 939,1 | 8.166 | 1.878 | 23,0% |
| 2029 | 3.196.007 | 4.378 | 1.007,0 | 8.756 | 2.014 | 23,0% |
| 2030 | 3.426.847 | 4.694 | 1.079,7 | 9.389 | 2.159 | 23,0% |
| 2031 | 3.674.360 | 5.033 | 1.157,7 | 10.067 | 2.315 | 23,0% |
| 2032 | 3.939.750 | 5.397 | 1.241,3 | 10.794 | 2.483 | 23,0% |

Fuente: Estudio Demanda

Además de lo anterior se calculó el número de operaciones en hora punta con tal de diseñar la cantidad suficiente de estacionamientos de aeronaves, resultando al año 2031 22 operaciones comerciales (despegues y aterrizajes), lo que da una necesidad de 11 posiciones en plataforma.

Así mismo, con las proyecciones obtenidas se estiman los estacionamientos express necesarios para satisfacer la demanda proyectada de pasajeros, los estacionamientos esperados en custodia y de renta a car, así como los espacios en zonas de embarques y desembarques y conexiones terrestres, resultando como necesario un total de 600 posiciones, lo que significa una ampliación aproximada del 40% del recinto actual.

3.2.-PLAN MAESTRO

3.2.1.-Generalidades Conceptuales

El Plan Maestro obedece a un desarrollo conceptual, en el tiempo, del aeropuerto en estudio, hasta alcanzar su grado máximo de desarrollo que sucede cuando una, o algunas de las obras que componen el Aeropuerto alcance a su capacidad máxima, es decir se satura. Ir más allá de la capacidad de la infraestructura saturada, compromete la eficiencia operacional del conjunto, vale decir, el aeropuerto deja de ser eficiente cuando se traspasa la capacidad de alguno(s) de los elementos de la infraestructura.



3.2.2.-Alcance

El propósito fue entregar a la Dirección de Aeropuertos un Plano Maestro cuyo desarrollo final esté en concordancia con el número de pasajeros a proyectar y las demandas que estos conlleven en un plazo de desarrollo. Para ello se analizó el diagnóstico actual, las obras contempladas para la concesión próxima (2012-2016), el Estudio de Demanda, el Análisis Operacional, el Estudio de Capacidad del Área de Movimiento de Aviones (Air Side) y el último Plan Maestro aceptado por la DAP.

3.2.3.-Etapas del Estudio de Plan Maestro

En el desarrollo del Plan Maestro se consideraron dos etapas constructivas más el Plano de Saturación, este último es finalmente el Plan Maestro.

- a) Primera Etapa Constructiva: Se definió como el año siete (7), después de la puesta en servicio de las obras. Considerando que el inicio de las obras de construcción será a mediados del año 2016 y estas obras se extenderán aproximadamente por dos (2) años, se define que el primer año de servicio será el 2018 y por lo tanto las construcciones consideradas en la primera etapa deben satisfacer las demandas hasta el año 2026.
- b) Segunda Etapa Constructiva: Se define que debe satisfacer la demanda para seis (6) años después del término de la primera fase, es decir, el año 2031.
- c) Saturación: Se contemplará el escenario de saturación, cuando exista un límite de capacidad de alguno de los componentes del aeropuerto, que en el caso en estudio queda definida por la capacidad de la pista, debido a la imposibilidad de construir una segunda pista en el actual emplazamiento. (Solo puede ser reemplazada por la actual calle de rodaje Bravo (FACH), adaptándola a la condición de pista, pasando a ser la actual pista una calle de rodaje de pista).

3.2.4.-Situación Actual del Aeropuerto

El AIP- CHILE estipula las siguientes características del Ap. DA que se complementan con otros elementos del aeropuerto.

| | |
|-----------------------------|--|
| Coordenadas del ARP: | 20°32'07"S -70°10'53"W |
| Elevación: | 48m (156ft) |
| Temperatura Referencia: | 26° |
| Tipo de Tránsito Permitido: | IFR/ VFR |
| Torre de Control: | Altura 23,63m |
| Horas de Funcionamiento: | 24H |
| Combustible: | Fuel Jet A-1; AV GAS 100/130 |
| SEI : | CAT 6, H 24 |
| Dimensiones de Pista: | 3.350 x 45 m |
| Altura Umbral 19: | 29msnm (97ft) |
| Altura Umbral 01: | 48msnm (157ft) |
| Resistencia Pista: | U01, 53F/A/W/T - U19 53/F/A/W/T |
| Pendiente Media Pista: | 0,5% |
| Franja: | 3.650 x 300 m |
| Resistencia Plataforma: | PCN 40 R/A/X/T |
| Resistencia Rodajes: | PCN 40 F/A/X/T |
| Señales: | Pista 19: HIRL, RENL, RTHL, ALSF-1, PAPI 3.2° Pista 01: HIRL, REIL, RENL, RTHL, PAPI 3.4° |
| Terminal de Pasajeros: | 8.270 m ² aprox. en tres pisos |
| Instalaciones Varias: | Carga – Subestaciones – Edificios DGAC, Planta Agua Potable, Planta |
| Tratamiento Aguas Servidas: | Combustible |
| Radioayudas: | VOR/DME, NDV, ILS CAT I |



3.2.5.-Descripción del Air Side

3.2.5.1.-Infraestructura Horizontal

La infraestructura del Aeropuerto cuenta con los siguientes elementos:

- Pista, denominada 19/01, tiene orientación prácticamente Norte/Sur, con una longitud pavimentada (tanto en pavimento de hormigón como de asfalto) de 3.350m. Su ancho es de 45 m, con márgenes de 15m a cada lado. La pista 19 está dotada de un sistema de aproximación de precisión Categoría ILS CAT I y la pista 01 tiene una aproximación de no precisión. En su extremo norte hay una zona de protección al chorro pavimentada de 60m de longitud y en extremo sur una de 240m.
- Rodaje Paralelo Alfa: de 23 m de ancho por 2.480 m de longitud, más sus codos de unión con pista. Su extremo norte está unido al antiguo cabezal que acostumbra; hasta la actualidad, ser el más utilizado. Posee márgenes de 10m a ambos lados del eje. Posee zonas tanto de hormigón como de asfalto.
- Desahogo de alta velocidad Charlie que une la pista con el rodaje Alfa y la plataforma comercial, con ancho de 23m más bermas de 10m. Este se encuentra materializado totalmente en asfalto.
- Desahogo Delta que une la pista con rodaje Alfa posee un ancho de 23m más bermas de 10m. Este desahogo continua de Alfa hacia Plataforma de aviación menor en un ancho de 21 m sin margen. En ambos tramos es de pavimento asfáltico.
- Plataforma aviación comercial de 35.800m² aprox. totalmente de hormigón.
- Plataforma de aviación general de 6.700m² aprox. con un área extensa de asfalto y un trozo en hormigón.
- Plataforma para abastecimiento de combustible de aviación general de 1.200m² de hormigón.

3.2.5.2.-Equipamientos y Sistemas

El Aeropuerto Diego Aracena es un aeropuerto CAT I, que dispone de los siguientes sistemas:

- Ayudas Visuales
 - Sistema de Luces de Borde, Umbral y Término de pista de Alta Intensidad.
 - Sistema de Luces de Aproximación CAT I para pista 19
 - Sistemas PAPI de una barra de ala para ambas pistas.
 - Sistema de Luces de identificación de Umbral para pista 01.
 - Sistema de Luces de Borde de Rodaje y Plataforma.
 - Sistema de letreros Guías
 - Iluminación de Plataforma de estacionamiento de aeronaves
 - Cono indicador de dirección de viento
 - Faro Giratorio
- Radioayudas
 - Estación VOR/DME
 - Sistema de Aterrizaje por Instrumentos CAT I (ILS)
 - LOC (R) Localizador de Pista.
 - NDB Radiofaro

3.2.6.-Descripción del Land Side

3.2.6.1.-Terminal de Pasajeros

Cuenta con una superficie total de 8.270m², dividido en dos niveles. Bajo la concesión del año 2007 se vio sometido a una ampliación de 3.270m², en donde se generaron mayores espacios tanto en el área de embarque como de desembarque de pasajeros, en las oficinas de los operadores y en dependencias generales del edificio. Actualmente el terminal cuenta con tres (3) puentes de embarque y tres (3) cintas de equipaje. Es una estructura mixta de hormigón prefabricado y acero, con tabiquería de volcometal y fachadas de aluminio y cristales. Se desarrolla en dos niveles principales uno de salidas y otro de llegadas. En el primer nivel se encuentra el patio de equipaje, llegadas remotas y



llegadas de pasajeros nacionales e internacionales. En el segundo nivel se encuentra el área de counters, aduana, controles, salas de embarque y servicios de apoyo como restaurantes, baños, oficinas.

3.2.6.2.-Edificios Aeronáuticos (DGAC)

Los Edificios que opera la DGAC son fundamentalmente:

- a) Torre de Control: se encuentra hacia el sector norte del edificio terminal, aproximadamente a 800m, con acceso directo desde la carretera. Esta fue construida y emplazada en la concesión del año 2007 y cuenta con 7 pisos
- b) Edificio Administrativo DGAC: Ubicada a un costado de la torre de control, posee dos pisos y un área potencial de ampliación. Al igual que la torre fue emplazada y construida bajo la concesión del año 2007. Alberga oficinas del personal del servicio respectivo en un área total de 1.423m².
- c) Subestación Eléctrica: se encuentra en la esquina norte de la plataforma de aviación comercial ocupando una superficie de 240m² en dos niveles. Se plantea que a raíz de la ampliación proyectada deberá ser trasladada hacia el sector de instalaciones DGAC cercano al edificio SEI.
- d) Cuartel SEI: se encuentra en el sector de edificaciones DGAC, al costado norte de ellos. Este no fue intervenido en la concesión del año 2007 y en la actualidad se encuentra fuera de normativa vigente. Alberga en 985m² aprox. tanto vehículos de emergencia como oficinas, dormitorios, bodegas e inclusive cocina y casino DGAC. Se plantea su reconstrucción manteniendo su emplazamiento, independizándolo del casino DGAC.
- e) Edificio SAR de 245m², contiene dependencias del personal de servicio. Este se reubicará al norte de la actual entrada a carga a raíz de la ampliación de estacionamientos frente al terminal.

3.2.6.3.-Edificio de Carga

Este recinto es un galpón metálico de 907m², de una planta libre, subdividida en sectores destinados a las operaciones propias de su uso, con dos grandes portones de acceso de carga desde el exterior. Posee dependencias anexas adosadas, entre ellas 8 oficinas de unos 6m² cada una, al extremo oriente.

El área de carga, bajo la Concesión del año 2007 no fue sometido a ningún tipo de mejora, no obstante fue elaborado un proyecto de un nuevo Edificio de Carga, ubicado en el mismo sector que posee actualmente. Dicho edificio al momento de la realización de este estudio no se encuentra aprobado por la IF, no obstante se estima necesario sea reubicado hacia el sur del edificio terminal y no en el norte, donde actualmente se emplaza.

3.2.6.4.-Combustible

Se ubica al costado sur del edificio terminal frente a plataforma de combustible de aviación general, posee acceso directo desde la carretera. Se estima su reubicación al oriente de la actual ruta 1, algo alejada de otras instalaciones, por el peligro de explosiones o incendios.

3.2.6.5.-Vialidad y Estacionamientos

El Aeropuerto cuenta con vías de acceso y de circulación interior en pavimento asfáltico, al igual que sus estacionamientos, los que mantienen un número adecuado para la demanda actual. La vialidad de acceso al Edificio Terminal de pasajeros se presenta en dos niveles, adecuándose al desnivel del terreno y de la estructuración del edificio. Cabe mencionar que existe un proyecto de vialidad que incluye una nueva carretera de dos vía y con ello una nueva conexión tanto de entrada como de salida al aeropuerto.

3.2.7.-Obras Primera Etapa Constructiva

Del Estudio de Demanda y Diagnóstico se extraen las siguientes cifras y datos importantes para el diseño de la Primera Etapa, movimiento comercial:

| | |
|-----------------------|-----------|
| Pasajeros Totales año | 2.592.668 |
| Embarque pax /día | 3.552 |



| | |
|---------------------------|--|
| Operaciones día | 245 |
| Despegues Hora/punta | 22 |
| Pasajeros Embarcados H.40 | 817 |
| Mezcla de Aviones | A-320, A-319, B-737 |
| Avión de Diseño | A – 321 |
| Edificio Terminal | área es insuficiente para el año de diseño. |
| Plataforma | área insuficiente para las operaciones proyectadas |
| Edificio SEI | fuera de normativa. |
| Edificio de carga | no posee características ni ubicación adecuada |
| Pavimentos air side | zonas en malas condiciones |
| Sector DGAC | sin casino ni auditorio |

3.2.7.1.-Area de Movimiento de Aviones (Air Side)

Las obras consideradas en la primera etapa, con tal de satisfacer la demanda y mejorar la calidad del servicio son:

- Nueva Plataforma de Carga. Actualmente las aeronaves cargueras se estacionan en el mismo lugar que las comerciales de pasajeros. Con tal de descongestionar esta zona, en especial en la época de mayor operación carguera internacional, se contempla la construcción de una nueva plataforma, exclusiva de carga, 21.300m², considerando; además, que se proyecta un nuevo terminal frente a esta plataforma (hacia el sur del edificio terminal de pasajeros)
- Ampliación de Plataforma de Aviación Comercial: expansión que se proyecta hacia el norte de la actual, en 16.000m² aprox. incluyendo dos puentes de embarque y los otros puestos en operación remota.
- Ampliación de camino aeronáutico hacia nueva plataforma de carga.
- Reconstrucción de pavimentos aeronáuticos, por su longevidad y condiciones actuales, entre ellos, zonas de protección al chorro de ambos umbrales, umbral 01, secciones de pista, umbral central, rodaje Alfa exceptuando empalme norte con pista (de hormigón), rodaje Delta entre Alfa y plataforma aviación general, sectores de bermas en pista y rodajes Alfa y Delta, sector de plataforma comercial, plataforma de aviación general, entre otras claramente identificadas en plano obras primera etapa.
- Reconstrucción de camino SEI desde cuartel a rodaje Alfa y desde Alfa a Pista.
- Rodaje y Plataforma para servicio ARO.

De acuerdo a los trabajos de reconstrucción de pavimentos así como los de ampliación, se verán afectados algunos de los sistemas de ayudas visuales. Otros de ellos sufrirán modificaciones de acuerdo a las recomendaciones del diagnóstico, estos son:

i) Ayudas Visuales

- Sistema de Luces de Borde de Pista: Si bien se encuentran operando sin observaciones, se verá afectado por la reconstrucción planteada en la pista zona norte.
- Sistema de Luces de Borde de Rodaje: Si bien se encuentran operando sin observaciones, se verá afectado tanto en Margen de Alfa como Delta, donde se proyecta la reconstrucción de estas áreas.
- Sistema de Luces de Plataforma: Para la ampliación de la Plataforma de aviación comercial y para la nueva Plataforma de Carga.
- Sistema de letreros Guías: De acuerdo al diagnóstico se recomienda retirar y reemplazar aquellos letreros que no cumplan la Norma Vigente, además de refundir en un solo letrero aquellos complementados con otros nuevos.
- Iluminación de Plataforma de estacionamiento de aeronaves: Se deberá completar la iluminación con sistema de postes en la ampliación proyectada y en la nueva plataforma de carga.

ii) Radioayudas

- Sistema de Aterrizaje por Instrumentos CAT I (ILS): De acuerdo a Diagnóstico se recomienda renovar el equipamiento completo del ILS en mérito del término de su vida útil y la dificultad de obtener repuestos. (A confirmar por la DGAC).



3.2.7.2.-Area Terrestre (Lan – Side)

Así mismo, para esta zona, se recomiendan las siguientes obras:

- Ampliación de Edificio Terminal de Pasajeros, hacia el norte y el oriente del actual edificio, en una superficie que duplica lo existente aproximadamente, divididas en dos niveles.
- Nuevo Edificio SEI, situado en la misma zona DGAC.
- Nuevo Terminal de Carga.
- Nuevo casino DGAC, actualmente situado dentro de instalaciones del SEI. Se ubicará en área DGAC, aislado de edificio institucional y cuartel de incendio.
- Traslado y construcción de Subestación eléctrica a zona DGAC (por ampliación de plataforma comercial)
- Desarrollo de sala Auditorio para personal DGAC, se construirá en conjunto con el nuevo casino.
- Nuevas instalaciones ARO, reubicación de patio meteorológico y plataforma Av. Gral. para fines en común.
- Nueva vialidad de entrada.
- Ampliación Estacionamientos públicos hasta alcanzar 600 ubicaciones. (actualmente cuenta con 420)
- Nuevo camino hacia terminal de carga.
- Traslado y construcción nueva instalación SAR.
- Ampliación Edificio Logístico DGAC.
- Mejoramiento Red de Agua desde Estanque.
- Reubicación caseta transmisores.
- Ampliación PTAS y construcción de estanques de almacenamiento de agua tratada
- Nueva red de agua tratada para WC de Terminal de Pasajeros

3.2.8.-Obras Segunda Etapa Constructiva

El Plano Maestro para la Segunda Etapa Constructiva, incluye las siguientes obras:

- Ampliación Edificio Terminal de Pasajeros, en 10.000m² aprox.
- Ampliación Plataforma para 5 aeronaves del tipo A-320.
- Ampliación Estacionamientos Vehículos, en 200 estacionamientos.

3.3.-ÁREA DE MOVIMIENTO

Las obras consideradas en el air side son:

- Nueva Plataforma de Carga. Área 21.060m² aprox. más margen. Km. 0.886-1.048
- Ampliación de Plataforma de Aviación Comercial: expansión que se proyecta hacia el norte de la actual, en 15.700m² aprox. más margen, para operar en forma remota y con puentes. Km. 1.520-1.646
- Reconstrucción de pavimentos aeronáuticos, por su longevidad y condiciones actuales, ellos son:
 - Zonas de protección al chorro de ambos umbrales. ZPCH Sur km. 0.832-1.020, ZPCH Norte Km. 4.372-4.432
 - Umbral 01 (Sur) Km. 1.020-1.170
 - Sección norte de pista (desde Km. 3.500 al 4.205) en los costados (13m a ambos lados, dejando 19m centrales intactos)
 - Umbral central (intersección norte de Pista con Alfa) Km. 3.345-3.500
 - Secciones de rodaje Alfa (de hormigón y asfalto) Km. 1.020-3.500
 - Sectores de bermas en pista (desde Km. 3.500 al 4.205 a ambos lados, colindantes con sección de pista a reparar) en 7,5m a cada lado
 - Sector de berma de rodaje Alfa (a partir de borde norte de plataforma de aviación comercial) Km. 1.676-3-500 (aprox.)
 - Berma de desahogo Delta
 - Desahogo Delta (desde Alfa a plataforma de aviación general)
 - Sector de plataforma comercial (costado norte) Km. 1.399-1.520
 - Plataforma de aviación general Km. 2.541-2.828
 - Plataforma y rodaje de aviación general para sector de ARO



3.3.1.- Cálculo Pavimentos

La metodología de cálculo de espesores empleada en este documento es la recomendada en el Manual de Proyecto de Aeródromos. Parte 3: Pavimentos de OACI, que corresponde al sistema de cálculo adoptado por la FAA y publicado en la Advisory Circular 150/5320-6D: Airport Pavement. Design and Evaluation.

Las estructuras a determinar serán las que corresponderán a las estructuras de hormigón de pista, plataforma de aviación comercial y carga, las estructuras de asfalto de del rodaje Alfa y pista, las estructuras de asfalto del desahogo Delta y plataforma de aviación general y los márgenes de pista, Alfa, Delta y zonas de protección al chorro de ambos umbrales.

Los datos para realizar los cálculos son los siguientes:

- Número de Salidas: Se supone una vida útil de 20 años. Del Estudio de Demanda, se extrae la proyección de las operaciones por tipo de operación entre 2012 al 2031.
- Composición de la Flota: Serán los distintos tipos de aeronaves que operarán en el periodo de vida útil del pavimento. Las aeronaves que operan actualmente en el aeropuerto Diego Aracena son principalmente B737, A318 y A320. Se estima que las operaciones del avión B737 irán variando su incidencia porcentual, siendo será sustituida paulatinamente por la aeronave del tipo A320, presumiendo que será este tipo de aeronave la más usada a lo largo del horizonte de proyección. Las operaciones de las aeronaves tipo A319, A321 y B767 crecerán, no obstante lo harán en menos volumen que las del tipo A320. Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:
- Aeronave Crítica: Una vez establecidas las aeronaves consideradas para la descomposición del tráfico y conocidos sus datos físicos y operativos se determinó la aeronave crítica. De acuerdo con el método de cálculo empleado la aeronave crítica es aquella que requiere de mayor espesor de estructura para su número de salidas medias anuales, que para el estudio será el Airbus A-321.
- CBR de la subrasante: Se acepta un CBR de 33% (máximo valor que aceptan los programas)

Tabla N°4: Cuadro Resumen Espesores (cm.)

| PAVIMENTO | ESTRUCTURA | ESTRUCTURA ADOPTADA |
|------------------------------------|---------------|---------------------|
| (1) ASFALTO SOBRE ASFALTO | ASFALTO | 5 |
| | ASFALTO | 5 |
| | BASE CHANCADA | 30 |
| | SUBBASE | 10 |
| | TOTAL | 50 |
| (2) ASFALTO NUEVO | ASFALTO | 13 |
| | BASE CHANCADA | 20 |
| | TOTAL | 33 |
| (3) HORMIGÓN NUEVO | HORMIGÓN | 41 |
| | SUBBASE | 15 |
| | TOTAL | 56 |
| (4) ASFALTO MARGEN | ASFALTO | 5 |
| | BASE CHANCADA | 20 |
| | TOTAL | 25 |
| (5) ASFALTO NUEVO AVIACIÓN GENERAL | ASFALTO | 5 |
| | BASE CHANCADA | 15 |
| | TOTAL | 20 |
| (6) ASFALTO ZPCH | ASFALTO | 5 |
| | BASE CHANCADA | 10 |
| | SUBBASE | 10 |
| | TOTAL | 25 |

Fuente: Memoria de Cálculo



Las obras a realizar involucran las siguientes partidas:

- Despeje de terreno
- Demolición y retiro losas de hormigón
- Demolición y retiro de pavimento asfáltico
- Excavación y remoción del terreno subyacente
- Preparación de la subrasante
- Suministro y colocación relleno de subbase
- Construcción losas de hormigón
- Imprimación bituminosa
- Colocación de base chancada
- Construcción de carpetas asfálticas
- Demarcación definitiva

3.3.2.-Ayudas Visuales

Como consecuencia de las obras en el Lado Aire (Air Side), se afectarán los siguientes elementos:

- a) Intervención en Pista 01-19
 - Balizas Borde de pista Zona Norte.
 - Balizas umbral/término Pista y Sistema de Luces de Aproximación Pista 19, Balizas umbral/término Pista y Sistema REIL Pista 01
- b) Intervención Calle Rodaje Alfa y Otras
 - Balizas de Borde de rodaje
 - Cruces de banco de ductos
 - Cruce banco ductos de línea Alta tensión FACH
 - Letreros guías.
- c) Intervención Plataforma De Estacionamiento Comercial y Carga
 - Balizas de Borde de Plataforma
 - Iluminación vertical Plataforma

3.4.-VIALIDAD

El diseño de los elementos que conforman la vialidad interior del Aeropuerto, se realizó siguiendo las recomendaciones dadas en el manual de carreteras del MOP. El diseño de los pavimentos se elaboró con el Programa PAVIVIAL, con las recomendaciones dadas para zona Norte de Chile. Se ha utilizado como referencia una velocidad de diseño de 30 KM/HR.

La pendiente natural del terreno va en sentido Oriente a Poniente, por tal motivo las vías se han diseñado con bombeo único de 2% a un agua. Aun cuando en la zona no existen precipitaciones en los últimos 30 años, el sistema vial se ha diseñado para que en caso de algún evento extraordinario, las aguas drenen en el sentido natural y puedan ser incorporadas, si así lo amerita, en el colector de alcantarillado proyectado.

3.4.1.-Trazado Geométrico en Planta y Estructura de Pavimentos

Se definieron los siguientes ejes de replanteo para las calles involucradas en este Anteproyecto:

EJE DESCRIPCION

- EJE P1 EMBARQUE PAX
- EJE P2 RETORNO
- EJE P3 SALIDA
- EJE P4 LLEGADA PAX



EJE P5 ESTACIONAMIENTOS NORTE
EJE P6 CAMINO AERONAUTICO NUEVA PLATAFORMA DE CARGA
EJE P7 ACCESO NUEVO TERMINAL DE CARGA
EJE P8 CAMINO AERONAUTICO AMPLIACION PLATAFORMA COMERCIAL
EJE P9 CAMINO SEI 1
EJE P10 SEI T2
EJE P11 SEI T3
EJE P12 SEI T4
EJE P13 EST. SAR
EJE P14 EST SUB EST. ELECTRICA
EJE P15 ACCESO SEI
EJE P16 PLATAFORMA SEI
EJE P17 AMPLIACION ESTACIONAMIENTOS ORIENTE
EJE P18 PATIO DE CAMIONES CASINO DGAC

Así se ha diseñado dos estructuras de pavimentos una para las calles y caminos, que contempla una Base Estabilizada de CBR 80% de 30 cm. de espesor y sobre ella una carpeta de asfalto en caliente de 9000 Nw de 5 cm. de espesor.

En los estacionamientos y calles de accesos se ha especificado una estructura de Base Estabilizada de 20 cm. y carpeta de 5cm.

Adicionalmente, para la plataforma frente al SEI, en donde comúnmente estacionan camiones de gran envergadura, se diseña una estructura de pavimento de hormigón de 15cm sobre una subbase del mismo espesor.

3.5.-DESARROLLO ÁREA PÚBLICA (LAND SIDE)-EDIFICACIONES

3.5.1.-Terminal de Pasajeros

El anteproyecto de ampliación se desarrolla en dos niveles ubicando los espacios destinados a los embarques en el segundo nivel y los espacios destinados a las llegadas y retiro de equipajes en el primer nivel.

El listado de espacios y recintos del edificio terminal de pasajero han sido determinados aplicando las recomendaciones contenidas en el documento *Internacional Airport Transport Association* (IATA, ediciones 8ª y 9ª) y la inclusión de otros requerimientos particulares.

3.5.1.1.- Requerimientos Funcionales

En el caso del edificio terminal la normativa aplicable está dada por las exigencias establecidas por IATA y por las normas aplicables para los edificios similares establecidas por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Adicionalmente a los requerimientos establecidos por IATA para edificios terminales el edificio presenta una serie de requerimientos asociados por un lado a la operación y equipos del terminal, y por otro a la necesidad de crecimiento de manera flexible y económica.

Así también, las necesidades funcionales del edificio responden una serie de exigencias, estándares y condiciones de operación solicitadas por oficinas gubernamentales, carabineros, aerolíneas y el concesionario. Asimismo se tuvo en consideración las siguientes propuestas:

- Satisfacer los requerimientos de pasajeros discapacitados otorgando con medios de transporte vertical la accesibilidad a todas las áreas públicas. Así también se provee de servicios higiénicos de acuerdo a estas necesidades en todas las áreas.
- Se define área de llegada internacional con autonomía funcional respecto a la llegada nacional, (con equipamiento de correas de equipaje, baños públicos y discapacitados y ascensores propios) con el objeto de



facilitar y agilizar procesos de nacionalización de pasajeros ocupando el terminal como primera puerta de entrada al país.

- Se define un hall central a doble altura de llegada de pasajeros como espacio interior que reúne los servicios propios del aeropuerto (aduana, rent a car y otros). Así también este hall a doble altura se constituye como el espacio que alberga las circulaciones verticales de conexión entre área de llegada y salida.
- Se reubican servicios tales como AVSEC y Rayos X con el criterio de evitar congestionamientos.
- Se habilita área de chequeo automático para descongestionar mesones.
- Se ubican accesos de servicio para abastecimiento de cocina y bodegas para mantener seguridad de air side.
- Se ubica restaurante con áreas adicionales de concesión en 2º piso.
- Se habilitan áreas para arriendo de concesiones en el área de hall central, frente a llegada de pasajeros.
- Se definió un equipamiento estándar de 2 ascensores para las llegadas desde el avión y 2 ascensores para la zona de áreas de chequeo y salida de del aeropuerto así como 3 escaleras mecánica de conexión entre ambos pisos y circulaciones verticales de obra. Todos los ascensores permiten el uso de discapacitados.
- Se consideró puertas de equipaje de gran tamaño, áreas especiales para la instalación de los equipos AVSEC, y un acceso especial para vehículos de manutención al hall central del edificio.

3.5.1.2.- Requerimientos Técnicos y Equipos

El edificio presenta una serie de requerimientos asociados por un lado a la operación y equipos del terminal, y por otro a la necesidad de crecimiento de manera flexible y económica. En relación a los requerimientos vinculados a la operación y equipos, se consideran los siguientes ítems:

- (a) Espacio para equipos y salas técnicas,
- (b) Cintas de equipaje,
- (c) Espacios para maquinas de control AVSEC,
- (d) Distanciamiento entre puentes.
- (e) Información al Usuario y Señalética:

El área de ampliación del Edificio Terminal será de aproximadamente 10.500m², en donde se incluyen 2 nuevos puentes de embarque, un nuevo sistema de cintas de equipaje facturado, carruseles de salida de equipaje, y otros elementos mecánicos.

3.5.2.-Nuevo SEI

El edificio del *Servicio de Extinción de Incendios (SSEI)* tiene como objetivo principal albergar al personal, los recintos de instrucción, adiestramiento y los vehículos del SSEI. Asimismo debe contar con recintos de fácil acceso para guardar herramientas, implementos de rescate y materiales extintores.

El carácter racional y funcional se expresa mediante una propuesta formal conformada claramente por 3 áreas. La primera corresponde al área de carros propiamente tal dimensionado de acuerdo a carros basada en una planta libre de 1 nave con capacidad para 3 carros y 2 camionetas y carros de arrastre menores. La segunda zona se compone de todo el programa de apoyo y soporte administrativo y de personal del SSEI que incluye oficinas, baños, zonas de estar, sala de briefing y sala de observación. La tercera zona se adosa a la volumetría del galpón principal y corresponde a una barra de soporte y bodegaje propio del SSEI.

Con respecto a la materialidad, el Cuartel SSEI se ha diseñado en base a 2 tipos de estructuras:

- La zona de carros llevará marcos estructurales de hormigón armado con cerchas de cubierta metálicas reticuladas que permiten salvar las luces requeridas por el tamaño de los carros. Los muros se han previsto para construir de tal manera que requieran el mínimo recubrimiento de manera de minimizar los costos.
- Para la zona de soporte administrativo y de personal, se propone un volumen en base a muros de hormigón armado conectado estructuralmente a la zona anterior y tabiquerías interiores en estructura de metacón o volcometal.



El área total de superficie techada será de 636m², más un área de carros de 421m².

3.5.3.-Nuevo Casino – Auditorio DGAC

El carácter racional y funcional se expresa mediante una propuesta formal conformada claramente por un volumen que acoge el casino de funcionarios y el auditorio para capacitaciones y otras funciones de la DGAC, de acuerdo al programa solicitado por el mandante y que se define por un acceso central con barra de servicios comunes y 2 áreas laterales a éste, una compuesta por servicios y casino y la segunda por el auditorio.

Con respecto a la materialidad del edificio, se plantea un volumen de hormigón con una estructura en base a muros y un volumen con una estructura en base a pilares y vigas de hormigón en el sector de casino, con cerramientos exteriores entre éstos de tabiquería y ventanas tipo termopanel, todo esto, con el objetivo de lograr luces importantes en ambos recintos, sin presencia de pilares intermedios que obstaculicen la visión de los auditores o de los asistentes al casino en el segundo caso y para lograr una buena aislación térmica de los recintos en una zona de altas diferencias de temperaturas extremas como lo es esta región

El área total construida será de 454m².

3.5.4.-Ampliación Edificio Logístico

El carácter racional y funcional se expresa mediante una propuesta formal conformada claramente por un volumen, el galpón propiamente tal, dimensionado de acuerdo a requerimientos determinados por el mandante, basada en una planta libre de una sola nave dentro de la cual se determina una cabida para oficinas, baños de personal, estacionamientos de camionetas, pañol y bodegas.

Con respecto a su materialidad, el Edificio Logístico se ha diseñado en base a estructura metálica de pilares y cerchas reticuladas que permiten salvar las luces requeridas sin pilares intermedios. Los revestimientos serán de paneles metálicos sin aislación.

La zona de soporte operacional será en base a estructura metálica tipo metalcon y revestimientos de plancha de yeso cartón con aislación incorporada. Se utilizarán pavimentos de alto tráfico y baja mantención tales como porcelanatos, vinílicos y hormigones sellados.

El área a construir será de 213m².

3.5.5.-Nuevo Edificio SAR

El carácter racional y funcional se expresa mediante una propuesta formal conformada claramente por un volumen, el galpón propiamente tal, dimensionado de acuerdo a requerimientos determinados por el mandante, basada en una planta libre de una sola nave dentro de la cual se determina una cabida para oficinas, baño de personal, baño público, cocina de personal y sala de estar.

Con respecto a su materialidad, el Edificio SAR se ha diseñado en base a estructura metálica de pilares y cerchas reticuladas. Los revestimientos de toda la envolvente serán de paneles metálicos con aislación.

El área que compone este edificio será de 104m².

3.5.6.-Nueva Subestación Eléctrica

El carácter racional y funcional se expresa mediante una propuesta formal conformada por un volumen principal, constituido por el recinto que alberga los equipos electrógenos, dimensionado de acuerdo a requerimientos



determinados por el especialista eléctrico, el resto de los recintos da cabida a la sala de tableros eléctricos, taller, oficina y baño.

Con respecto a su materialidad, la Subestación Eléctrica se ha diseñado en base a estructura de hormigón. Se utilizarán pavimentos de alto tráfico y baja mantenimiento tales como porcelanatos, vinílicos y hormigones sellados.

El área total construida será de 569m².

3.5.7.-Nuevo Terminal de Carga

El carácter racional y funcional se expresa mediante una propuesta formal conformada claramente por un volumen, el Terminal de carga propiamente tal, dimensionado de acuerdo al almacenamiento de carga proveniente de aeronaves, basada en una planta libre de una sola nave. Adicionalmente se incorpora un recinto con dos oficinas y dos baños.

Con respecto a la materialidad, del Terminal de carga, éste se ha diseñado en base a estructuras de marcos metálicos reticulados. Los revestimientos serán de paneles metálicos sin aislación. Se proponen puertas de hangar metálicas correderas que facilitan aperturas. La zona de soporte operacional del Terminal de carga será en base a estructura metálica con metalcon y revestimientos de plancha de yeso cartón con aislación incorporada. Se utilizarán pavimentos de alto tráfico y baja mantenimiento tales como porcelanatos, vinílicos, cielos falsos modulares de 2x2 pies registrables en oficinas interiores.

El área del terminal se proyecta en 1.097m².

3.6.-INSTALACIONES DE SERVICIO Y APOYO

3.6.1.-Alcantarillado

Se presenta a continuación una relación de artefactos y las UEH de las instalaciones:

Tabla N° 5: Cuadros de Artefactos

| ARTEFACTO | PISO 1 | PISO 2 | CANTIDAD | GASTO UEH | Total UEH |
|---------------------------------------|--------|--------|----------|-----------|-----------|
| Edificio Terminal de Pasajeros | | | | | |
| WC | 60 | 96 | 150 | 5 | 780 |
| L° | 80 | 111 | 189 | 2 | 382 |
| B°II | 5 | 2 | 17 | 6 | 42 |
| Ur | 19 | 33 | 46 | 3 | 156 |
| LP | 0 | 4 | 4 | 8 | 32 |
| Lc | 0 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| TOTAL | | | | | 1401 |
| Edificio SEI | | | | | |
| WC | 6 | 3 | 9 | 5 | 45 |
| L° | 8 | 3 | 11 | 2 | 22 |
| B°II | 4 | | 4 | 6 | 24 |
| TOTAL | | | | | 91 |
| Edificio SAR | | | | | |
| WC | 2 | | 2 | 5 | 10 |
| L° | 2 | | 2 | 2 | 4 |
| LP | 1 | | 1 | 8 | 8 |
| TOTAL | | | | | 22 |
| Casino-Auditorio DGAC | | | | | |
| WC | 9 | | 9 | 5 | 45 |
| L° | 11 | | 11 | 2 | 22 |
| B°II | 3 | | 3 | 6 | 18 |
| Ur | 2 | | 2 | 3 | 6 |



| ARTEFACTO | PISO 1 | PISO 2 | CANTIDAD | GASTO UEH | Total UEH |
|------------------------------|--------|--------|----------|-----------|-----------|
| LP | 2 | | 2 | 8 | 16 |
| Lc | 1 | | 1 | 6 | 6 |
| TOTAL | | | | | 113 |
| Subestación Eléctrica | | | | | |
| WC | 2 | 2 | 4 | 5 | 20 |
| L° | 4 | 2 | 6 | 2 | 12 |
| B°II | 2 | | 2 | 6 | 12 |
| Ur | 2 | | 2 | 3 | 6 |
| LP | | 1 | 1 | 8 | 8 |
| TOTAL | | | | | 58 |
| Edificio logístico | | | | | |
| WC | 3 | | 3 | 5 | 15 |
| L° | 3 | | 3 | 2 | 6 |
| B°II | 2 | | 2 | 6 | 12 |
| Ur | 2 | | 2 | 3 | 6 |
| TOTAL | | | | | 39 |
| Terminal de Carga | | | | | |
| WC | 2 | | 2 | 5 | 10 |
| L° | 2 | | 2 | 2 | 4 |
| TOTAL | | | | | 14 |

Para el dimensionamiento de los colectores interiores de los edificios se usan las tablas de Anexos 6-A y 6-B del Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado (RIDAA), Decreto 50 de Enero 25 de 2002.

Para las conducciones interiores de los edificios, se adopta una pendiente mínima del 3% y diámetros recomendados por el RIDAA, asegurando con ello un buen funcionamiento de estas conducciones y no requiriéndose cálculo más detallado para esta situación.

Las descargas al colector existente se realizan en PVC en Diámetros D=110 y D=160, en pendientes adecuadas para conectarse él.

Una vez verificado, se comprueba que las cañerías cumplen ampliamente los requerimientos de UEH.

3.6.2.-Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

La PTAS fue diseñada en base a tratamiento biológico tipo lodos activados en aireación extendida, atendiendo a todas las instalaciones que componen el aeropuerto (excluyendo zona FACH).

El fundamento de los sistemas de los lodos activos es la propiedad que tiene el agua residual, despejada de los sólidos sedimentables y sometida durante algún tiempo a la inyección de aire, de producir la coagulación de sustancias en suspensión que, por su estado, son incapaces de sedimentar solas. Dentro de las posibles modalidades de operación del proceso de lodos activos, el conocido como aireación extendida es el que posee la más alta eficiencia de remoción de carga orgánica, baja tasa de producción de lodos y simpleza de operación y mantención.

Su dimensionamiento se realizó para las condiciones esperadas del año 2015, teniendo para esa proyección un caudal medio de aguas servidas a tratar de 145,6m³/día (según Memorias General y de Procesos de PTAS de la Sociedad Concesionaria AEROTAS S.A.)

El efluente actualmente tratado es evacuado al mar, cumpliendo la "Norma para Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales" DS 90/2000 MINSEGPRES, utilizando el emisario de la FACH. No obstante a ello, en el presente estudio y para la concesión futura se



tendrá prohibición de evacuar a este emisario, por lo que se ha contemplado la construcción de dos estanques de acumulación a la vez que el agua tratada será reutilizada en los WC y urinarios del Edificio Terminal de Pasajeros. El agua restante deberá ser retirada con los fines que estime conveniente la Sociedad Concesionaria que se encuentre operando.

A continuación se exponen los parámetros de diseño de la actual PTAS, con tal de visualizar las necesidades de aumento de capacidad para la proyección de población del aeropuerto en el horizonte de diseño.

Tabla N°6: Comparación Valores de Diseño v/s Valores de Actual PTAS

| Parámetros de diseño | Unidad | NUEVO DISEÑO | | PTAS ACTUAL | |
|---------------------------------|-------------------|--------------|-------|-------------|-------|
| | | 2026 | 2031 | 2015 | 2025 |
| CAUDAL VOLUMENES DE AGUA | | | | | |
| Caudal de diseño medio | Lps | 4,38 | 6,13 | 1,69 | 2,27 |
| Caudal de diseño medio | M ³ /h | 15,77 | 22,08 | 6,09 | 8,18 |
| Volumen de diseño medio | M ³ /d | 378 | 530 | 146 | 196,4 |
| Caudal máximo horario | Lps | 13,25 | 18,62 | 11,2 | 15,3 |
| Caudal máximo | M ³ /h | 48 | 67 | 40 | 55 |
| Volumen máximo | M ³ /d | 1.145 | 1.608 | 968 | 1.322 |
| CARGA CONTAMINANTE DEL AFLUENTE | | | | | |
| Aporte DBO por persona | GrDBO/hab/día | 12 | 12 | 15 | 14,8 |
| DBO media | MgDBO/L | 251,2 | 250,4 | 262,2 | 260,7 |
| Carga de DBO media | KgDBO/día | 95,0 | 132,7 | 38,3 | 51,19 |
| DBO máxima diaria | MgDBO/L | 314 | 313 | 328 | 326 |
| Aporte de SST por persona | GrSST/hab/día | 12 | 12 | 12 | 12 |
| SST afluente | MgSST/L | 244 | 246 | 210 | 209 |
| Carga de SST diaria | KgSST/día | 92,4 | 130,4 | 30,64 | 40,96 |

De acuerdo a las tablas anteriores y la revisión de los documentos As Built de la PTAS, se estima que será necesaria una ampliación de la misma para dar abasto al caudal esperado de tratamiento.

3.6.3.-Agua Potable

3.6.3.1.-Criterios Agua Potable Instalaciones Interiores

- Las cañerías se calculan con una presión mínima en el re marcadore al frente de la construcción de 14 mca.
- La cañería desde la matriz alimentadora al remarcador será de HDPE PN10.
- Las cañerías desde el remarcador al interior, y en el edificio, se construirán en PPR PN16 Beta, en agua Fría y Caliente.
- En todos los recintos se incluirá una llave de paso.
- En todos los artefactos se incluirá una llave de paso
- Para el caso del terminal de pasajeros, la red alimentadora de los WC y Urinarios será independiente de la red que alimenta los lavamos y duchas.. En casos excepcionales podrán existir WC que se alimenten de la red de Agua Potable.
- Se ha diseñado Agua Potable caliente solo en los recintos donde se proyecta duchas y lavaplatos, No se consulta agua caliente en los lavamanos, dado que la temperatura que llega el agua al aeropuerto es agradable a las personas, lo que se corrobora por la actual situación del aeropuerto que No cuenta con agua caliente en los lavamanos.
- El agua Potable caliente usará sistemas de optimización con el fin de reducir el consumo de energía tradicional, mediante el uso de paneles solares en todas las construcciones donde se instale agua caliente, excepto en el Edificio terminal de Pasajeros.



3.6.3.2.-Criterios Cambio de Aducción de Agua Potable

- En este caso el criterio de diseño es el cambio de material de ROCALIT T20 de 150 mm a HDPE PN 10 en el diámetro equivalente ($D=160\text{mm}$), siguiendo el mismo trazado de la actual tubería.
- La diferencia de cotas entre los puntos de inicio y término de la cañería es de 32m en un largo de 450m.
- En razón de lo antes expuesto se optó por conectar la nueva aducción MAP existente en el estanque de 300 m³ de la DGAC, hasta empalmar en punto ubicado en el lado poniente de la faja de vialidad existente en HDPE.
- Para calcular las pérdidas de carga se hizo uso del Abaco de Hazen Williams para este tipo de tubería con coeficiente $C=150$.
- Para calcular la presión en la salida se consideró la diferencia de nivel entre los puntos de conexión de la cañería de reemplazo en el punto de conexión en el arranque de Aguas del Altiplano. La presión se considera de 14mca, la pérdida de carga en el tramo con Abaco de Hazen Williams para el caudal de diseño es de 0.95 m en los 470m de la tubería luego en el punto de entrega a la tubería existente la presión es mayor a los 30mca.
- Para el cálculo de la demanda esperada para el año 2031 se usó la proyección de pasajeros llegados y salidos del estudio de demanda. La proyección de funcionarios y empleados del Aeropuerto se hizo en base a la información proporcionada para el año 2012, estimándose un aumento a 1.000 funcionarios y trabajadores en el 2031 aprox.
- En cuanto a la matriz de distribución existente en el aeropuerto, ella se mantiene sin alteraciones.
- Las dotaciones usadas en casi su totalidad se extrajeron del “Reglamento de Instalaciones domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado” RIDAA, versión 2003.

3.6.3.3.-Criterios Matriz de Agua Tratada desde PTAS

- Se ha proyectado una matriz de distribución de agua tratada para los WC y Urinarios del Edificio Terminal de pasajeros del aeropuerto.
- La diferencia de cotas entre los puntos de inicio y término de la cañería es de +7,45m en un largo de 1.800m.
- Para calcular las pérdidas de carga se usó del Ábaco de Hazen Williams para este tipo de tubería con coeficiente $C=150$.
- El diseño se hace considerando una presión de salida desde el sistema HIDROPACK de 50,05 mca, la diferencia de nivel entre el punto de inicio y término es de +7,45m Para calcular la presión en la salida se consideró la diferencia de nivel entre los puntos de inicio y término, la pérdida de carga en el tramo con Abaco de Hazen Williams para el caudal de diseño es de 1,11 m en los 1.800m de la tubería luego en el punto de entrega a la tubería existente la presión es de 41,50mca.
- Para el cálculo de la demanda esperada para el año 2031 se usó la proyección de pasajeros llegados y salidos del estudio de demanda. La proyección de funcionarios y empleados del Aeropuerto se hizo en base a la información proporcionada para el año 2012, estimándose que llegará a 1000 funcionarios y trabajadores en el 2031 aprox.
- En cuanto a la matriz de distribución existente en el aeropuerto, ella se mantiene sin alteraciones.
- Las dotaciones usadas en casi su totalidad se extrajeron del “Reglamento de Instalaciones domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado” RIDAA, versión 2003.
- Estanque de agua tratada desde P.T.A.S. para abastecimiento de WC y Urinarios Edificio Terminal de Pasajeros.
- Se proyecta la reutilización total o parcial del agua tratada en la Planta de tratamiento de aguas servidas del aeropuerto (PTAS) resolviendo utilizar ese efluente en los WC y Urinarios del edificio terminal de pasajeros.
- El dimensionamiento del estanque se hace teniendo presente el número de pasajeros y funcionarios estimados al año 2031.
- El estanque se diseña para acumular el caudal necesario para el servicio llegando aproximadamente a 300m³/día correspondiendo al 50% del caudal de agua requerido para el aeropuerto.
- Adicionalmente el estanque acumulará una cantidad de agua excedente de 180 m³ que permite acumular el exceso de agua tratada para el posterior retiro de ella a lugares ambientalmente seguros, sin que el efluente de la planta se incorpore al mar.



3.6.4.-Sistema Detección y Extinción de Incendio

3.6.4.1.-Detección de Incendio

- a) Para los edificios: SEI, Casino DGAC, Logístico, SAR Y Subestación Eléctrica DGAC corresponderán las siguientes descripciones del sistema.

Este sistema estará constituido por una red de detectores de humo y temperatura distribuidos por todo el edificio, complementados con dispositivos de alarma manual y sirenas de aviso de emergencias de incendio. El sistema será de tipo local, controlado por un tablero de detección de incendio instalado en el mismo edificio.

Este sistema consiste en una red de dispositivos de detección (humo, temperatura y pulsadores) y de alarma de incendio, diseñado para emitir una alarma inmediata y temprana ante la aparición de un foco de incendio en cualquier recinto del edificio y proporcionar una correcta identificación del recinto o sector afectado en un Tablero Central de Detección de Incendio (TCDI), que se instalará en la oficina del Jefe de Grupo, en el segundo nivel del edificio.

Esta red estará formada por circuitos (loops) de dispositivos, los cuales están destinados a recorrer los diversos sectores de los tres niveles del edificio, incluyendo en sus puntos de detección y alarma, los de control de otros sistemas que sean requeridos, tales como climatización.

El suministro deberá incluir los siguientes equipos y componentes principales:

- Tablero Central de Detección de Incendio (TCDI)
- Detectores de humo, temperatura, etc.
- Pulsadores de alarma manual.
- Bocinas y luces de alarma.
- Cables y canalizaciones.
- Interfases de monitoreo para dispositivos de otros sistemas.

De acuerdo a las características de ocupación, distribución y compartimentación de este edificio, el sistema de detección cubrirá las diversas zonas de detección mediante canalizaciones tendidas por los entretechos y bajo losas de techo, según mostrado en planos.

Dado el tamaño y distribución del edificio, el sistema previsto puede ser de tecnología convencional, organizado por zonas, con una configuración de detectores automáticos, pulsadores de alarma manual y sirenas de alarma distribuidos en los recintos indicados. Si resultara más conveniente desde el punto de vista técnico, se podría instalar un sistema de tipo direccionable.

Los circuitos de componentes del sistema podrán ser de dos o cuatro conductores, dependiendo de las características del equipo seleccionado.

El conexionado de los circuitos de dispositivos iniciadores corresponderá al Estilo A o B, de acuerdo al estándar NFPA 72 y a los requerimientos del tablero de control seleccionado.

Los detectores de humo y de temperatura serán de tipo puntual (spot) y se han considerado áreas de detección no superiores a 30 m², con el fin de contar con una buena sensibilidad del sistema, para asegurar la emisión de alarmas oportunas en etapas iniciales de un incendio.

En los sectores de planta libre, tal como el área de estacionamiento interior, se instalarán equipos detectores de humo, de tipo lineal por rayo infrarrojo



Los pulsadores se instalarán cerca de los Gabinetes de Manguera de la red húmeda, de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto, para concentrar este tipo de dispositivos en puntos específicos, de modo que sean de fácil ubicación durante una emergencia.

Las señales de alarma serán emitidas mediante Sirenas de Alarma de tipo combinado, sonoras y ópticas (emisor de sonido más luz estroboscópica o baliza), ubicadas en los puntos indicados en los planos del anteproyecto. Estos dispositivos deberán poder ser programados para funcionar selectivamente, de acuerdo a su ubicación en las diferentes áreas del edificio.

El TCDI deberá controlar todos los dispositivos iniciadores (detectores, pulsadores), la operación selectiva de todos los dispositivos avisadores (sirenas, luces) y detectar la activación de otros sistemas adicionales.

b) Para el Edificio Terminal se tendrá lo siguiente:

Este sistema consiste en una red de dispositivos de detección (humo, temperatura y pulsadores) y de alarma de incendio, diseñado para emitir una alarma inmediata y temprana ante la aparición de un foco de incendio en cualquier recinto del edificio y proporcionar una correcta identificación del recinto o sector afectado en un Tablero Central de Detección de Incendio (TCDI), que se instalará en la oficina de AVSEC, en el tercer nivel del edificio.

Su señalización de eventos de alarma o fallas deberá poder ser repetida en un Tablero Repetidor (TRDI) que se instalará en un punto a definir, en el primer nivel.

Esta red estará formada por al menos seis secciones o áreas (norte y sur, para cada uno de los tres niveles), utilizando seis circuitos (loops) de dispositivos, cada uno de los cuales estará destinado a recorrer los recintos de ambas áreas de cada uno de los niveles del edificio, incluyendo en sus puntos de detección, la captación de señales de estado de la red húmeda y de los dispositivos de climatización general del edificio, mediante el monitoreo de dispositivos detectores de flujo, de estado de la válvulas de la red húmeda y de desactivación de los equipos de ventilación.

El suministro deberá incluir los siguientes equipos y componentes principales:

- Tablero Central de Detección de Incendio (TCDI)
- Tablero Repetidor de Detección de Incendio (TRDI)
- Detectores de humo, temperatura, de rayo infrarrojo (humo), llama, etc.
- Pulsadores de alarma manual.
- Bocinas y luces de alarma.
- Cables y canalizaciones.
- Interfases de monitoreo (MM) y de control (MC) para acceder al control de otros sistemas o equipos que estén relacionados con la protección contra incendio.
- Componentes y accesorios de repuesto.

A través de las indicaciones del TCDI, se identificará en forma inequívoca el recinto donde se esté produciendo un foco de fuego y mediante la activación de los dispositivos de alarma sonora y luminosa, el personal de combate de incendios será alertado y orientado hacia el punto amagado.

Los dispositivos estarán ubicados de acuerdo a lo indicado en los planos del anteproyecto. Estos planos son parte de estas especificaciones y como tales, las ubicaciones indicadas para los dispositivos deberán cumplirse lo más ajustadamente posible.

De acuerdo a las características de ocupación, distribución y compartimentación de este edificio, el sistema de detección deberá cubrir las diversas zonas de detección mediante el tendido de canalizaciones, según mostrado en planos. Estos tendidos tienden a formar anillos, partiendo desde un punto central en cada piso, en el cual pasa una



canalización vertical que intercomunica los tres niveles, de forma de centralizar la distribución de los tendidos principales en cada nivel.

La distribución de detectores spot (punto a punto), se ha realizado considerando áreas de detección unitarias no mayores que 30 m². Los detectores lineales, de rayo infrarrojo, abarcan áreas de ancho no mayores que 20 metros. En ambos casos, se ha privilegiado una buena sensibilidad al humo, para las etapas iniciales de un incendio.

La elevada cantidad de puntos de detección y de activación de alarmas en cada nivel lleva a definir que el sistema deberá ser de tecnología inteligente direccionable, con una configuración que entregue las mejores características de sensibilidad e identificación de áreas.

En los sectores constituidos principalmente por recintos cerrados, tales como oficinas u otros de características similares, que constituyan áreas cerradas, se instalarán detectores de tipo puntual (spot).

En los sectores de planta libre, incluyendo los no techados, constituidos por áreas de halls de acceso, calle del patio de equipajes del primer nivel y áreas de tránsito y embarque, se instalarán equipos detectores de humo, de tipo lineal por rayo infrarrojo.

En diversos puntos, preferentemente cerca de vías de acceso y escape, se instalarán Pulsadores de Alarma Manual. Estos dispositivos permitirán a las personas que estén involucrados en una emergencia de incendio, emitir avisos de alarma de incendio en forma manual, complementando en forma efectiva la vigilancia de los detectores automáticos de incendio.

Los pulsadores se instalarán cerca de los Gabinetes de Manguera de la Red Húmeda, para concentrar este tipo de dispositivos en puntos específicos, de modo que sean de fácil ubicación durante una emergencia.

Las señales de alarma serán emitidas mediante Sirenas de Alarma de tipo combinado, sonoras y ópticas (emisor de sonido más luz estroboscópica o baliza), ubicadas en los puntos indicados en los planos del anteproyecto. Estos dispositivos deberán poder ser programados para funcionar selectivamente, de acuerdo a su ubicación en las diferentes áreas del edificio.

El TCDI deberá controlar todos los dispositivos iniciadores (detectores, pulsadores), la operación selectiva de todos los dispositivos avisadores (sirenas, luces) y detectar la activación de los dispositivos de control de la red húmeda, a través del monitoreo del flujo en las cañerías alimentadoras, proveniente de la red externa.

El conexionado de los circuitos de dispositivos iniciadores corresponderá al Estilo A o B, de acuerdo al estándar NFPA 72 y a los requerimientos del tablero de control seleccionado.

3.6.4.2.-Extinción de Incendio

- a) Para los edificios: SEI, Casino DGAC, Logístico, SAR Y Subestación Eléctrica DGAC corresponderán las siguientes descripciones del sistema:

Este sistema estará constituido por una Red Húmeda Presurizada, con Gabinetes de Manguera para extinción manual de incendios. Esta red será alimentada desde las cañerías matrices de 6", de la red húmeda externa, actualmente existente en el aeropuerto.

El sistema de extinción de incendio de este edificio estará compuesto por dos sub-sistemas principales:

- Una red de gabinetes con mangueras para extinción manual.
- Un parque de extintores portátiles de PQS y de CO₂

Adicionalmente al sistema en ciertas instalaciones existen grifos de apoyo externo.



Este sistema es de tipo red húmeda presurizada y asegurará el ataque de un incendio mediante dispositivos manuales.

El caudal de agua requerido por la operación de las mangueras de esta red será suministrado la Red Húmeda externa, mediante un ramal de 6", enterrado.

De preferencia, los carretes de manguera y los extintores deberán ser instalados dentro de un mismo armario metálico, subdividido en dos compartimentos. En el superior se alojará el carrete de manguera y en el inferior se alojarán los extintores correspondientes al sector. Se considerarán diseños alternativos, pero de óptima calidad.

b) Para el Edificio Terminal se tendrá lo siguiente:

Este sistema estará constituido por una Red Húmeda Presurizada, con equipos y dispositivos de extinción de incendio de operación manual y automática.

El sistema deberá ser ampliado a partir de las redes del sistema existente. Para ello, en los planos de proyecto se han identificado tres tipos de instalaciones:

- -En color rojo, las redes existentes
- -En color amarillo, los tramos de redes que deben ser retiradas
- -En color lila, las extensiones y ampliaciones del sistema, para el edificio ampliado, conectadas en donde fue posible, al sistema existente.

El caudal de agua requerido por la operación de esta red será suministrado por la Red Húmeda Externa, cuyas cañerías matrices se extienden por todas las instalaciones del aeropuerto. Dada la extensión del nuevo edificio, se proyectó instalar un segundo ramal de alimentación para el sector norte, que operará en paralelo al existente en el sector sur.

En el contexto de lo anterior, se ha previsto la instalación de válvulas de interconexión de alimentadores longitudinales de las redes de sprinklers y de gabinetes, que normalmente deberán estar cerradas, con el fin de que los sectores norte y sur operen en forma independiente. En casos especiales, se podrán abrir dichas válvulas, interconectando ambas redes, con lo cual serán alimentadas desde dos puntos diferentes.

La Red Húmeda del Edificio Terminal estará compuesta por tres sistemas principales:

- Un sistema de extinción automática mediante redes de sprinklers
- Un sistema de extinción manual mediante mangueras de incendio.
- Un sistema de extinción manual mediante extintores portátiles

3.6.5.-Instalaciones Eléctricas

El proyecto contempla, entre otros:

- La remodelación y ampliación del actual Terminal de Pasajeros
- La ampliación del edificio para oficinas logísticas de la DGAC
- La construcción de una Nueva sala Subestación para la DGAC
- Un nuevo Edificio SSEI
- Un nuevo Casino para la DGAC
- Un nuevo Servicio Aéreo de Rescate (SAR).

Se presentan los siguientes cálculos:

- Potencia Subestaciones eléctricas Concesionaria
- Potencia Subestación eléctrica DGAC
- Alumbrado Edificaciones

Las instalaciones de las edificaciones existentes que no son intervenidas, deberán seguir operativas.



En líneas generales, se contemplan nuevas instalaciones eléctricas y de corrientes débiles para el Terminal de Pasajeros y para las construcciones antes señaladas.

Las siguientes son las potencias estimadas para cada una de las instalaciones. Para estas potencias se les ha aplicado factores de demanda.

Tabla N°7: Cuadro Resumen S/E Concesionaria Existente

| INSTALACIONES | Potencia KWatts | Factor de Demanda | Demanda Máxima KWatts |
|---|-----------------|-------------------|-----------------------|
| Terminal de Pasajeros (Alim existente) | 448.00 | 0,6 | 268.80 |
| Terminal de Pasajeros (Alim. Proyectado) | | | |
| Sala eléctrica Concesión | 3.00 | 0,6 | 2.40 |
| Tablero Estacionamientos existente (TDA Exterior N°1) | 22.25 | 0,6 | 13.35 |
| Tablero Estacionamientos proyectado (TDA Exterior N°2) | 12.25 | 0,6 | 7.35 |
| Planta de Agua Potable y sistema Contra Incendio (TDFaYC) | 159.14 | 0,6 | 95,48 |
| Potencia total (KW) | 644.64 | | 388.0 |
| POTENCIA TRANSFORMADOR | | | |
| Potencia Total Instalada (KW) | | | 644.00 |
| Suma Demanda máxima (KW) | | | 388.0 |
| Factor de Potencia | | | 0,9 |
| Potencia Aparente (KVA) | | | 431.00 |
| 30% Reserva(KVA) | | | 129.00 |
| Potencia Total (KVA) | | | 560.00 |
| CAPACIDAD TRANSFORMADOR COMERCIAL | | | 750 KVA |

Actualmente la Concesionaria posee una subestación eléctrica de 1000 KVA, por lo que se reutilizará esta subestación, logrando con ello, una mayor capacidad de potencia disponible y además la no intervención de esta subestación, evitando cortes de suministro eléctrico para las instalaciones que deben seguir operando.

Tabla N°8: Cuadro Resumen S/E Concesionaria Proyectada

| INSTALACIONES | Potencia KW | Factor de Demanda | Demanda Máxima KW |
|--|-------------|-------------------|-------------------|
| Planta Térmica Existente | 281.00 | 0,6 | 168.60 |
| Planta Térmica Proyectada | 250.00 | 0,6 | 150.00 |
| Tablero 400Hz Proyectado (Puentes de Embarque) | 540.00 | 0,6 | 324.00 |
| Potencia total (KW) | 1071.00 | | 642.0 |
| POTENCIA TRANSFORMADOR | | | |
| Potencia Total Instalada (KW) | | | 1071.00 |
| Suma Demanda máxima (KW) | | | 642.0 |
| Factor de Potencia | | | 0.9 |
| Potencia Aparente (KVA) | | | 713.00 |
| 30% Reserva(KVA) | | | 214.00 |
| Potencia Total (KVA) | | | 927.00 |
| CAPACIDAD TRANSFORMADOR COMERCIAL | | | 1000 KVA |

Dado lo anterior se contempla el suministro e instalación de una nueva subestación eléctrica de 1000 KVA para la Concesionaria.

El proyecto contempla una nueva subestación eléctrica principal para la DGAC a instalarse en un nuevo edificio que alimentará los sistemas de ayudas visuales para pista y las edificaciones existentes y nuevas de la DGAC.

Las siguientes son las potencias estimadas para cada una de las instalaciones. Para estas potencias se les ha aplicado factores de demanda.



Tabla N°9: Cuadro Resumen Potencias S/E DGAC Proyectada

| INSTALACIONES EXISTENTES | Potencia KW | Factor de Demanda | Demanda Máxima KW |
|-----------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Edificio DGAC | 117.00 | 0,6 | 70.20 |
| Torre Control | 40.00 | 1,0 | 40.00 |
| Sistemas Ayudas Visuales | 130.00 | 1,0 | 130.00 |
| Sistema Radial | 47.00 | 0,6 | 28.00 |
| INSTALACIONES NUEVAS | | | |
| Sala Eléctrica (S/E) | 49,00 | 0,6 | 29.40 |
| Edificio SSEI | 69.00 | 0,6 | 41.40 |
| Casino DGAC | 55.00 | 0,6 | 33.00 |
| Edificio SAR | 18.00 | 0,6 | 10.80 |
| Edificio Logístico | 12.00 | 0,6 | 7.20 |
| Potencia total (KW) | 537.00 | | 390.0 |
| POTENCIA TRANSFORMADOR | | | |
| Potencia Total Instalada (KW) | | | 537.00 |
| Suma Demanda máxima (KW) | | | 390.0 |
| Factor de Potencia | | | 0.9 |
| Potencia Aparente (KVA) | | | 433.00 |
| 30% Reserva(KVA) | | | 130.00 |
| Potencia Total (KVA) | | | 563.00 |
| CAPACIDAD TRANSFORMADOR COMERCIAL | | | 750 KVA |

Dado lo anterior se contempla el suministro e instalación de una subestación eléctrica de 750 KVA para la DGAC.

3.6.6.-Climatización

3.6.6.1.-Nuevo SEI

a) Aire Acondicionado: Se considera acondicionar con equipos split bomba de calor individual para los siguientes recintos (Superficie total acondicionada aproximadamente 250 m2):

- 1º Piso Sala Estar
- 2º Piso Área Comedor
Sala de capacitación
Oficina Jefe
Oficina Supervisor y Jefe de Grupo
- 3º Piso Cabina Observación

b) Extracciones:

- 1º Piso Baños y Lockers Hombres.- Extracción general con extractor de ducto
Todos los otros recintos se extraerán con extractores individuales de muro
- 2º Piso Área Comedor – Sala de Capacitación- Extracción cada uno con extractor de ducto
Los 3 Baños se extraerán con extractores individuales de muro

3.6.6.2.-Casino-Auditorio DGAC

a) Aire Acondicionado: Superficie total acondicionada aproximadamente:
Comedor: 120 m2
Auditorio: 80 m2

El sistema consistirá para cada uno en la instalación de un sistema con un equipo compacto tipo bomba de calor con condensador enfriado por aire, refrigerante ecológico, el cual por medio de un conjunto de ductos de inyección con sus



rejillas y ducto de retorno con rejilla, toma de aire exterior distribuirá el aire en el recinto. El equipo será controlado por un termostato ambiente del tipo digital con cambio automático de frío-calor.

b) Extracciones:

- Cocina: Deberá contar con 2 sistemas de extracción independientes:
 - uno general con 10 cambios/hora de funcionamiento para preparación de comidas, lavado de utensilios, limpieza etc.
 - uno conectado a la campana ubicada sobre la cocina industrial, freidoras, etc.
 - uno para el Sector de Lavado y Basuras
- Baño:
 - Personal - Extracción individual para cada baño con extractor de cielo.
 - Público - Extracción general con extractor de ducto.

3.6.6.3.-Ampliación Edificio Logístico

- a) Aire Acondicionado: El sistema consistirá en la instalación de un equipo split tipo bomba de calor con condensador enfriado por aire, refrigerante ecológico, para este recinto El equipo será controlado por control remoto del tipo digital (Superficie total acondicionada aproximadamente 34 m2)
- b) Extracciones:
1º Piso Baños y Lockers Hombres.- Extracción general con extractor de ducto.

3.6.6.4.-Ampliación Edificio Terminal

- a) Aire Acondicionado: Ampliación de la Superficie acondicionada en aproximadamente 10.000 m2 adicionales.

El sistema consistirá en la instalación de dos equipos enfriadores de agua helada tipo bomba de calor con condensador enfriado por aire, refrigerante ecológico, los cuales por medio de un sistema de bombas de circulación y cañerías de surtidor y retorno distribuirán el agua helada a 7°C para frío ó agua caliente a 45 °C para calefacción, a equipos manejadoras de aire y fancoil. Estas manejadoras y fancoils serán controlados por termostatos zonales que actúan sobre válvulas de control de paso del agua helada o caliente.

Las manejadoras de aire y fancoils están equipadas con cajas de mezcla y tomas de aire exterior para permitir la ventilación de los recintos.

Se considera un sistema de dos cañerías, surtidor y retorno, por el cual circula agua helada ó caliente. No se justifica un sistema de 4 cañerías, por los cuales circula simultáneamente agua helada y caliente, por cuanto en este sistema las manejadoras y fancoil deben contar con serpentines separados de frío y calor con sus respectivos controles, duplicando el costo de estos elementos.

Además según la experiencia con el sistema actual existente, sólo se hacen funcionar los equipos en frío durante todo el año. El Análisis de Eficiencia Energética del Edificio por la Demanda de Calefacción y Enfriamiento HVAC también demuestra que la demanda de calor es mínima en invierno.

b) Extracciones:

- Cocinas:
Deberá contar cada una con 2 sistemas de extracción independiente
 - uno general con 10 renovaciones/hora de funcionamiento continuo para preparación de comidas, lavado de utensilios, limpieza etc.
 - uno conectado a la campana ubicada sobre la cocina industrial, freidoras, etc.



La Campana de Extracción.-Será en acero inoxidable, con filtros lavables instalados en 45 ° a 60°, con canal recolectora de grasa. Velocidad a través de los filtros de 0,8 a 1,2 m/s y pérdida de carga de 10/40 Pa a filtro limpio/sucio. Los bordes de la campana deben sobresalir 15 cm a cada lado de la proyección de los artefactos de cocina que son cubiertos por ella.

El ventilador será del tipo simple entrada, simple ancho (SISW), rotor con aletas inclinadas hacia atrás, acoplado externamente con correas y poleas al motor eléctrico. Se deberá incluir un termostato de ducto, el cual al llegar la temperatura del aire extraído de la campana sobre 70°C, desconectará el extractor.

Los ductos de extracción de la campana de cocina se fabricarán en plancha de fierro negro de 1,5 mm espesor con uniones longitudinales soldadas. Las uniones transversales se realizarán con flanches con sus pernos zincados y empaquetaduras. Llevará tapas de registro para la limpieza de la grasa depositada en los ductos, de dimensión mínima 15 x 15 cm a una distancia máxima cada 3 metros en tramos horizontales y en las curvas de más de 30°. Las empaquetaduras deberán ser de asbesto, resistentes al fuego. Los conductos en el entretecho deberán llevar aislación de 5 cm de lana mineral y en las pasadas por tabiques y cielo deberá ir con forro de plancha galvanizada

- Sala de Basuras:
 - Un extractor para 6 renovaciones/hora
- Baños:
 - Individual - Extracción para cada baño con un extractor de cielo conectado al sistema general de extracciones
 - Público - Extracción general con extractor centrífugo, ductos y rejillas.

3.6.6.5.-Nuevo SAR

- a) Aire Acondicionado: El sistema consistirá en la instalación de un equipo split tipo bomba de calor con condensador enfriado por aire, refrigerante ecológico, para estos recintos. Distribución del aire dentro del cielo falso por ductos de inyección con difusores y ductos de retorno con rejillas. El equipo será controlado por control remoto del tipo digital. (Superficie total acondicionada aproximadamente 90 m2)
- b) Extracciones:
 - 2 Baños y Cocina.- Cada uno con un extractor de cielo.

3.6.6.1.-Nueva Subestación Eléctrica

- a) Aire Acondicionado: 1º Piso -3 Oficinas/ 2º Piso -2 Oficinas/ Sala de Estar. (Superficie total acondicionada aproximadamente 180 m2):

El sistema consistirá en la instalación de un sistema con un equipo compacto tipo bomba de calor con condensador enfriado por aire, refrigerante ecológico, el cual por medio de un conjunto de ductos de inyección con sus difusores y ductos de retorno con rejillas, toma de aire exterior, distribuirá el aire en cada recinto. El equipo será controlado por un termostato ambiente del tipo digital con cambio automático de frío-calor.

- b) Extracciones:

Cocina: Deberá contar con una campana con extractor integrado proporcionado por obra.-
Baños. 1º y 2º Piso: Extracción general con extractor de techo con ductos y rejillas.



4.- FASE 3: DECLARACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

4.1.-ANÁLISIS DE PERTINENCIA

Se presentó un documento elaborado considerando las indicaciones que se señalan en el ORD. D.J. N° 103050 del Director Ejecutivo CONAMA de fecha 28 de septiembre de 2010, que “Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)”; y en los contenidos establecidos en el documento “Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la introducción de “Cambios” a un proyecto o actividad”.

Los antecedentes que se presentaron, permiten confirmar que la actividad que se pretende realizar consistente en una ampliación y mejoramiento de las instalaciones del actual Aeropuerto Diego Aracena de Iquique, a licitar a través del Sistema de Concesión de Obra Pública, no requiere ser sometido al SEIA.

El 17/04/2007 la Dirección General de Obras Públicas ingresó al SEIA el proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Aeropuerto Diego Aracena de Iquique, Iª Región”, en el marco de la ejecución del Programa de Desarrollo Aeroportuario y de la renovación de la concesión del Aeropuerto para un nuevo período que incorporase los nuevos requerimientos de transporte aéreo. Como resultado de ese proceso, se obtuvo la calificación favorable del proyecto mediante Res. Ex. N° 000137/2009. En esta Resolución Exenta se estipulan las condiciones y requisitos definitivos para dar cumplimiento de las exigencias ambientales definidas para el proyecto.

En atención a la dimensión de las obras que se requerirán para la demanda proyectada en los próximos 20 años y el nivel de servicialidad que debe prestar el Aeropuerto, se debe proceder a la relicitación de las obras que contemplen un nuevo período de concesión. Para ello, el MOP se encuentra ejecutando la Consultoría que desarrolla el Anteproyecto Referencial “Ampliación y Mejoramiento del Aeropuerto Diego Aracena de Iquique” el cual se constituirá en la base del llamado a Licitación para la Nueva Concesión del Aeropuerto, y el que además reflejará el estándar mínimo que los licitantes de la concesión deberán considerar en la elaboración de sus ofertas.

En este análisis, se debe tener presente que este Anteproyecto Referencial aborda la modificación de una obra existente en el espacio, con casi 40 años de presencia en el área en que se emplaza y 15 años de funcionamiento de la operación bajo la forma de concesión. Esta situación implica que el Proyecto no introduce modificaciones notables en el entorno, sino que él mismo es parte integrante de este entorno. Se trata asimismo de una obra de equipamiento que está calificada favorablemente por la Autoridad Ambiental a través de la Res. Ex. N° 000137/2009, para lo cual se le han asignado determinadas exigencias de cumplimiento, que se encuentran respaldadas por actos administrativos que se encuentran vigentes y deben ser cumplidos.

Por lo anteriormente señalado, dada la nueva etapa de Concesión y al tenor de las nuevas obras, es que el Ministerio de Obras Públicas solicita el pronunciamiento de la Autoridad Ambiental respecto de la pertinencia de Ingreso al SEIA del Anteproyecto Referencial “Ampliación y Mejoramiento del Aeropuerto Diego Aracena de Iquique.

En el informe se detalla cada obra, superficie intervenida, identificación de residuos, calendario de actividades, montos aprox. y anexos complementarios. Así mismo se analizan las obras de acuerdo a posibles tipologías aplicables del artículo N°10 de la Ley 19.300, en base a las cuales se concluye que, de acuerdo al análisis presentado, el proyecto “Anteproyecto Referencial Ampliación y Mejoramiento del Aeropuerto Diego Aracena de Iquique”, si bien es tipificado como una Modificación de proyecto o actividad (Artículo 2º letra d) del Reglamento del SEIA, D.S. N°95/01), éste no provoca “cambios de consideración” (“Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)”, CONAMA 2008), ya que no incorpora obras susceptibles de causar impacto ambiental en el entorno. Por consiguiente, no requiere ser sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4.2.-DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)

Se desarrolló un documento correspondiente a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto “Anteproyecto Referencial Mejoramiento y Ampliación Aeropuerto Diego Aracena de Iquique”, desarrollada conforme a los contenidos



establecidos en el artículo 15 de la Modificación al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de la Ley Nº 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, dictado mediante D. S. Nº 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES) y considerando en lo pertinente, las modificaciones a la Ley 19.300, introducidas por la Ley 20.417.

Este proyecto introduce modificaciones al actual Aeropuerto Internacional de Iquique, mediante la ampliación de parte de su infraestructura y la modernización de algunas de sus instalaciones a fin de dar respuesta a la creciente demanda de usuarios con un horizonte de tiempo definido al año 2031.

El análisis realizado respecto de las modificaciones que se proyectan, permite concluir que éstas constituyen principalmente la reposición, restitución, renovación o reconstitución de las obras asociadas, de manera de conseguir una adecuación del estándar de servicios, de acuerdo a la normativa aeroportuaria.

Los principales contenidos de la presente DIA se refieren a la descripción del Aeropuerto (objetivos, localización, obras), descripción general del área de emplazamiento, descripción de las emisiones, residuos y descargas al ambiente previstas, los antecedentes que determinan que no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

5.- FASE 4: EVALUACIÓN SOCIAL

En base al diagnóstico realizado de sus actuales instalaciones, la normativa vigente y a las proyecciones de demanda y operaciones existentes, se ha llegado a las siguientes conclusiones acerca de la capacidad de su infraestructura:

- El área actual del Edificio Terminal es insuficiente para acoger la demanda el año de diseño.
- El área de plataforma es insuficiente para las operaciones proyectadas, creando la necesidad de ampliación, que hará a su vez trasladar instalaciones DGAC.
- El Edificio SEI debe ser reemplazado por uno de nuevo diseño de acuerdo con la normativa vigente y requerimientos.
- El edificio de carga no posee las características apropiadas ni ubicación adecuada para cumplir su labor en condiciones óptimas.

Lo anterior ha obligado a estudiar las alternativas de solución al problema de capacidad que se plantea para los próximos veinte años, el horizonte de las proyecciones.

De las obras definidas en el Plan Maestro, sin lugar a dudas las más influyentes son aquellas que tienen relación con el área terminal de pasajeros y su ampliación. Esto es, la ampliación de las plataformas de estacionamientos de aviones, el crecimiento de su edificio terminal, la vialidad de los nuevos accesos y el aumento de los estacionamientos de vehículos.

Para llegar a definir las obras a realizar se analizaron diferentes alternativas desde el punto de vista técnico y operativo y se ha delimitado un proyecto de mejoramiento y ampliación de las actuales instalaciones y que se concentran en tres áreas del aeropuerto y que son:

- Ampliación y mejoramiento del edificio terminal
- Ampliación de Plataforma de estacionamiento de aviones
- Ampliación de los estacionamientos

5.1.-EVALUACIÓN SOCIAL

La metodología que se aplica en cada caso será:

- Edificio Terminal: A Costo – Eficiencia y según Método de Valoración Contingente (MVC)
- Plataformas: A Costo - Beneficio
- Estacionamientos: A Costo – Eficiencia



Cada uno de los proyectos se evalúa contra una situación base optimizada y/o contra las alternativas factibles para dar solución al problema.

La metodología a seguir para la evaluación social del proyecto se ajusta a lo establecido en el “Manual de Evaluación Social de Proyectos de Inversión en Infraestructura Aeroportuaria” de MIDEPLAN (1997). Esta metodología considera que los proyectos aeroportuarios deben necesariamente responder a la seguridad de los pasajeros y de sus acompañantes, al igual que a la seguridad de las personas que trabajan en los aeropuertos y en las líneas aéreas.

Consecuencia de lo anterior, es que existan elementos sujetos a evaluación y otros que no. Entre los primeros se cuentan los siguientes:

- Terminal de pasajeros
- Plataforma de estacionamiento de aviones
- Estacionamientos vehiculares

Los elementos no sujetos a evaluación comprenden los siguientes:

- Edificio administrativo
- Salvamento y extinción de incendios (SEI)
- Seguridad aérea

Estos últimos elementos son necesarios para la existencia de un aeropuerto aunque no producen beneficios por sí mismos. Para ellos existen estándares o requisitos a considerar.

Las obras de infraestructura asociadas al Terminal de Pasajeros y Estacionamientos se evalúan mediante el enfoque costo eficiencia, donde el objetivo de la evaluación es identificar aquella alternativa de solución que presente el mínimo costo, para los mismos beneficios. Por ello, para poder aplicar este enfoque es fundamental poder configurar alternativas que entreguen beneficios comparables, de tal forma de poder evaluar cuál de ellas es más conveniente desde el punto de vista técnico y económico. Los indicadores utilizados bajo un enfoque costo eficiencia resumen todos los costos del proyecto, tanto de inversión, como de operación, mantención y conservación.

Para la evaluación económica correspondiente al área de movimiento, como es la plataforma de estacionamiento de aviones, se considera realizar la evaluación empleando un enfoque costo beneficio. En este tipo de enfoque, el objetivo de la evaluación es determinar si los beneficios que se obtienen de la realización de las obras son mayores que los costos involucrados. Para ello, es necesario identificar, medir y valorar los costos y beneficios sociales del proyecto.

Una vez calculados los costos y beneficios del proyecto para cada año, se evalúa descontando los flujos de beneficios netos asociados al proyecto, utilizando para esto el costo de oportunidad social de los recursos, según lo dispone MIDEPLAN para toda la vida del proyecto. Tanto los costos como los beneficios deben ser ajustados por los factores de ajuste social de precios que para estos efectos dispone MIDEPLAN. Al comparar los beneficios de los proyectos con sus costos es posible calcular su rentabilidad social.

Adicionalmente se evalúa la ampliación del edificio terminal usando el método de valoración contingente, que utiliza la valoración que hacen los usuarios del aeropuerto para la estimación de los beneficios del proyecto. En este caso, los beneficios se obtienen de la disposición a pagar que declaran los usuarios del terminal por atributos que no poseen un mercado donde se transen estos atributos. Estos beneficios se compararán posteriormente con los costos de la nueva infraestructura (el proyecto) para determinar la rentabilidad social de éste.

5.1.1.-Evaluación Edificio Terminal de Pasajeros

- a) Situación Base Optimizada
- b) Alternativa 1: Ampliación Nor-Oriente
- c) Alternativa 2: Ampliación Sur-oriente



Con respecto a la situación actual optimizada para el edificio terminal, existen algunas medidas de gestión, tanto de los espacios físicos (reacomodo de mobiliario en horas peak, por ejemplo) como de las actividades propias de la operación (aumento de personal de atención en horas peak, por ejemplo) que se pueden implementar en momentos de congestión. Sin embargo, estas medidas ya se encuentran implementadas para el caso del edificio terminal del aeropuerto en estudio y por lo tanto no proporcionarían una solución adicional al problema de capacidad existente. Por otro lado, los déficits de infraestructura existente en la actualidad en Iquique hacen que la operación en horas punta se encuentre al límite de su capacidad, definida según estándar C definido para este tipo de aeropuertos, según en el Manual de Diseño de Aeropuertos de la DAP.

Todo esto, hace inviable una gestión del problema de capacidad usando soluciones temporales de estas características, sin alterar los niveles mínimos de calidad de servicio y seguridad de los pasajeros, lo que obliga a estudiar las alternativas para resolver el problema de capacidad y mantener los estándares mínimos aceptables y regulatorios vigentes

| Alternativas | Ventajas | Desventajas |
|------------------------|---|---|
| Ampliación Nor-Oriente | Amplía la crujida dando un ancho más favorable para distribución de zonas | Nuevo trazado en accesos |
| | Facilidad de futuras ampliaciones al norte | Traslado de subestación eléctrica |
| Ampliación Sur-Oriente | Amplía la crujida dando un ancho más favorable para distribución de zonas | Nuevo trazado en accesos |
| | Ampliaciones futuras se hacen menos factibles por el terreno y por construcciones hacia este sector | Se debe reubicar traslado de embarque internacional |
| | | Traslado de estanques de combustibles |

Si bien ambas alternativas de proyecto cumplen con el estándar requerido en términos de superficie y prestaciones, existe una diferencia en términos de las instalaciones que se deben afectar para implementar una u otra alternativa y que afectan finalmente los presupuestos de inversión de cada una de las alternativas.

De esta manera, los principales ítems de inversión corresponden al mejoramiento del edificio existente y a las obras de construcción del área de ampliación. En la correspondencia natural de dichas obras con el crecimiento de la plataforma de aviones, se tiene que si bien los costos de ampliación de la plataforma son los mismos si se realizan hacia el norte o hacia el sur de la plataforma existente, la diferencia se presenta en los costos de traslado de las instalaciones que existen a uno u otro lado.

Al efectuar el análisis se concluye que la que presenta el menor valor actual de los costos (VAC) es la alternativa 1.

5.1.2.-Evaluación Ampliación Estacionamientos

- Alternativa 1.-Ampliación al oriente: Considera la ampliación en 9.000 m² de la actual área de estacionamientos hacia el oriente. La ampliación de 9.000 m² al oriente obliga a ubicar parte de los nuevos estacionamientos al lado oriente de la ruta 1. Al considerar esta solución la inversión debe considerar la adaptación adicional del cruce entre la carretera y los estacionamientos.
- Alternativa 2.- Ampliación al norte y oriente: Considera la expansión de los mismos 9.000 m² de nuevos estacionamientos hacia el norte y al oriente de las actuales instalaciones. Esta solución presenta la ventaja de mantener todas las instalaciones más próximas al edificio terminal evitando el cruce de la ruta 1. La expansión al norte de los estacionamientos obliga al traslado de las instalaciones SAR.

Adicionalmente, se analizaron dos alternativas de materialidad, construcción en asfalto u hormigón y los efectos de los costos de mantenimiento durante la vida útil de los estacionamientos.

- Alternativa a: Mantenimiento Pavimento Asfáltico
- Alternativa b: Mantenimiento Pavimento Hormigón



Considerando que el valor presente de los costos de inversión y mantenimiento a precios privados asociados al área de estacionamientos en asfalto versus hormigón, se concluye que la menor inversión y mantenimiento se da en la alternativa de construir los estacionamientos en asfalto con ampliación hacia el norte y el oriente (Alternativa 2 a)

5.1.3.-Evaluación Ampliación Plataforma de Aviones Comerciales

El proyecto de ampliación presentado para las nuevas plataformas viene a solucionar el déficit proyectado y su evaluación requiere comparar los costos asociados a las inversiones y la operación y el mantenimiento de la nueva infraestructura con los beneficios:

- a) Situación con proyecto: 10 posiciones en plataforma y 2 en carga
- b) Situación base optimizada: 7 posiciones exclusivamente para aviación comercial de pasajeros.

Los costos asociados al proyecto corresponden a la inversión de ampliación de plataforma comercial y nueva plataforma de carga, ambas con equipamientos necesarios para la operación normal según los estándares de diseño y calidad definidos por la autoridad, más los costos de operación y mantenimiento asociados a las inversiones para el período de evaluación.

En tanto que los beneficios se verán a través de su contribución al ahorro de costos operacionales de las aeronaves. En este caso, el aumento de la frecuencia máxima de operaciones por hora permite reducir la ocupación del aeropuerto, y con ello la congestión y sus costos asociados: la espera de los usuarios, en este caso, los aviones y el de las personas.

5.1.4.-Análisis de Sensibilidad

Finalmente, del análisis de sensibilidad se concluye que el proyecto es más sensible al costo operacional de los aviones que al costo de las inversiones. Se realizó un análisis de sensibilidad al respecto y se aprecia que al aumentar los costos de inversión el VAN cae pero en menor magnitud y por lo tanto los sobrecostos de inversión no representan un riesgo para el proyecto.

En el caso de los beneficios, éstos vienen dados principalmente por los costos de las aerolíneas. Si los costos de las aerolíneas caen, caen los beneficios ya que los costos de la congestión caen. Sin embargo, al analizar el origen o la fuente de los costos de operación de las aerolíneas, el principal componente viene dado por el costo de capital o finalmente el costo de los aviones. Esta situación no se prevé como una alternativa probable en el mediano plazo y por lo tanto esta variable pierde importancia en el proyecto.

5.2.-EVALUACIÓN SOCIAL EDIFICIO TERMINAL-MÉTODO VALORIZACIÓN CONTINGENTE

Se trata de estimar la disposición a pagar (DAP) que tienen los usuarios del aeropuerto por las mejoras. La disposición a pagar agregada de todos los usuarios representan los beneficios del proyecto. Al restar de los beneficios las inversiones o los costos del proyecto se obtienen los beneficios netos para cada año de evaluación. La rentabilidad social se obtendrá al descontar los beneficios netos de cada año de evaluación utilizando la tasa de descuento social. Obtenida la DAP, se calculan los beneficios como la cantidad de pasajeros proyectados para cada año (la demanda proyectada) en el aeropuerto multiplicado por la DAP media de los usuarios. Corresponde al área bajo la curva de demanda que se ha estimado.

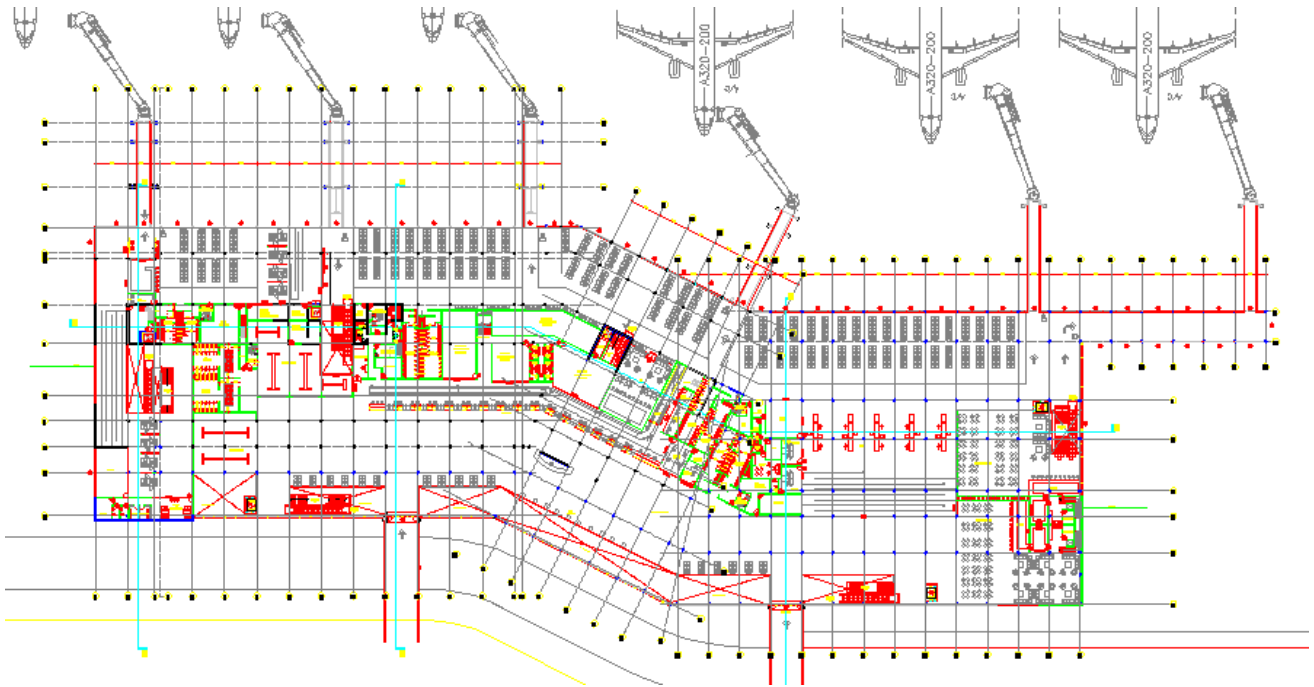
A través de una encuesta tomada en el aeropuerto a los pasajeros que utilizaban las instalaciones en esos días, se estimó la disposición a pagar (DAP) promedio de \$ 3.075 por pasajero. Según este método de evaluación, la inversión de US\$ 22,5 millones en un nuevo edificio terminal es altamente valorada por los usuarios, lo que se ve reflejado en una TIR de 47%.

A manera de conclusión general, se puede decir que la ampliación del aeropuerto Diego Aracena es rentable por los dos métodos de evaluación considerados.

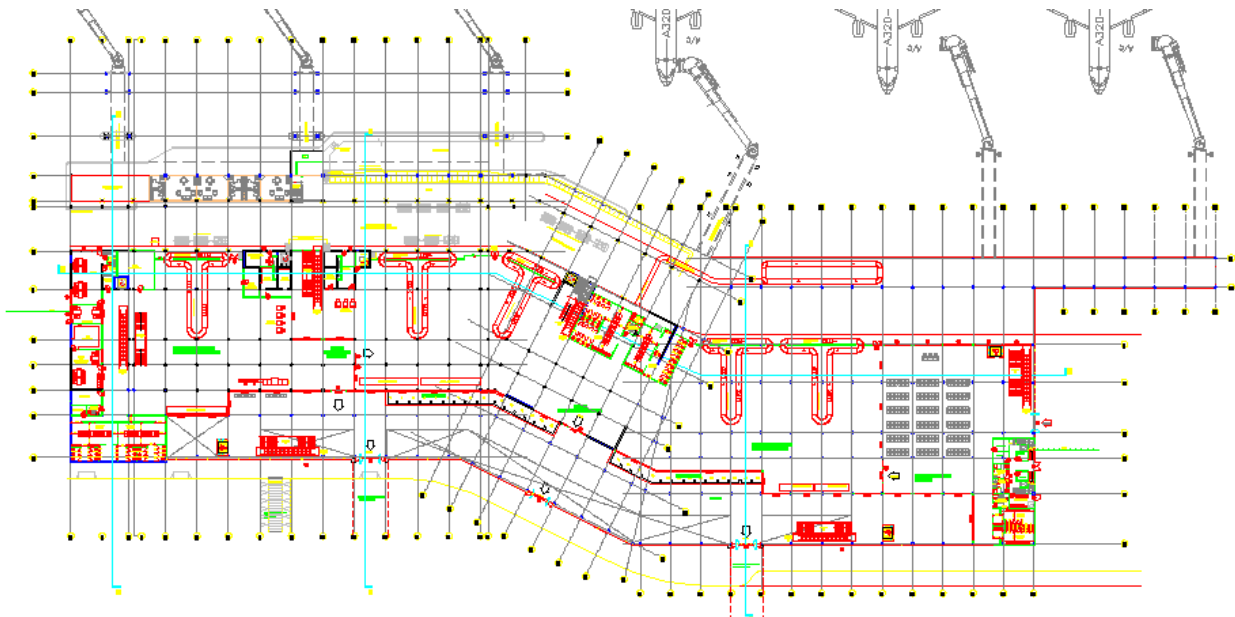


6.-ESQUEMAS NUEVAS EDIFICACIONES

6.1.-PLANTA EDIFICIO TERMINAL 2DO PISO

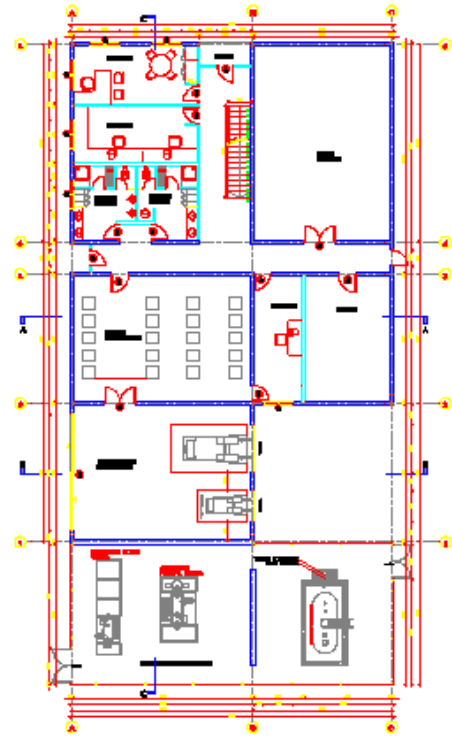
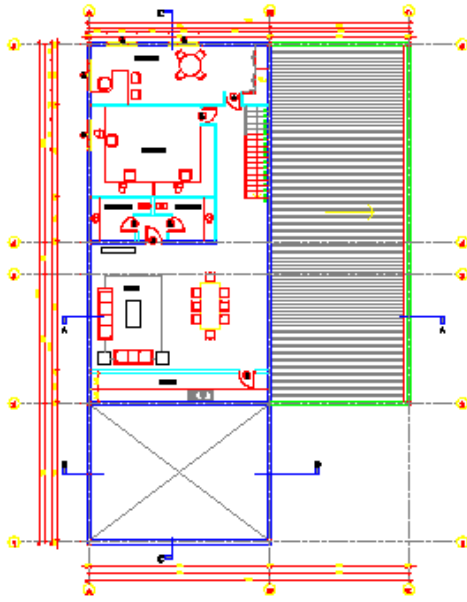


6.2.-PLANTA EDIFICIO TERMINAL 1ER PISO

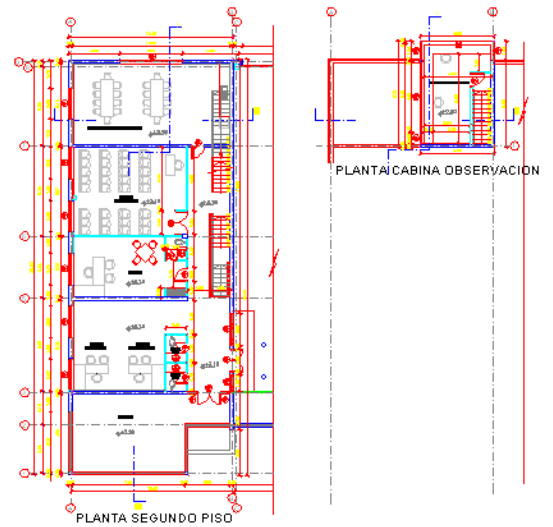
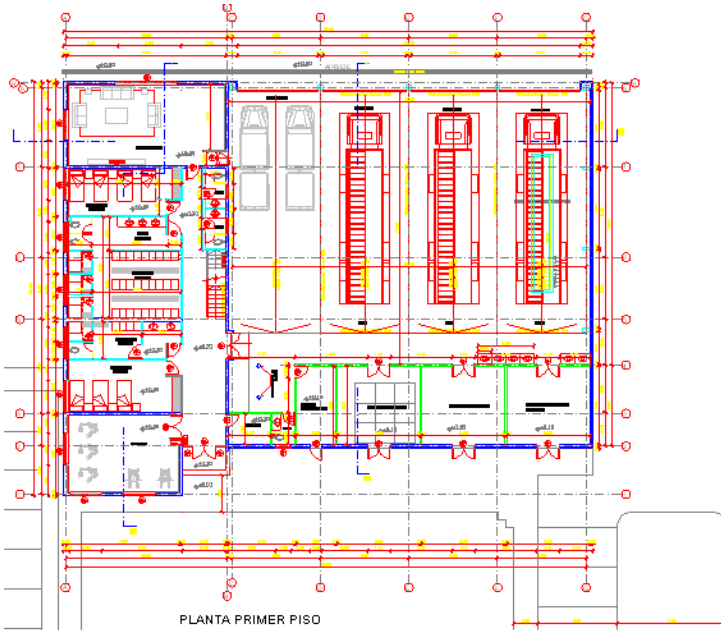




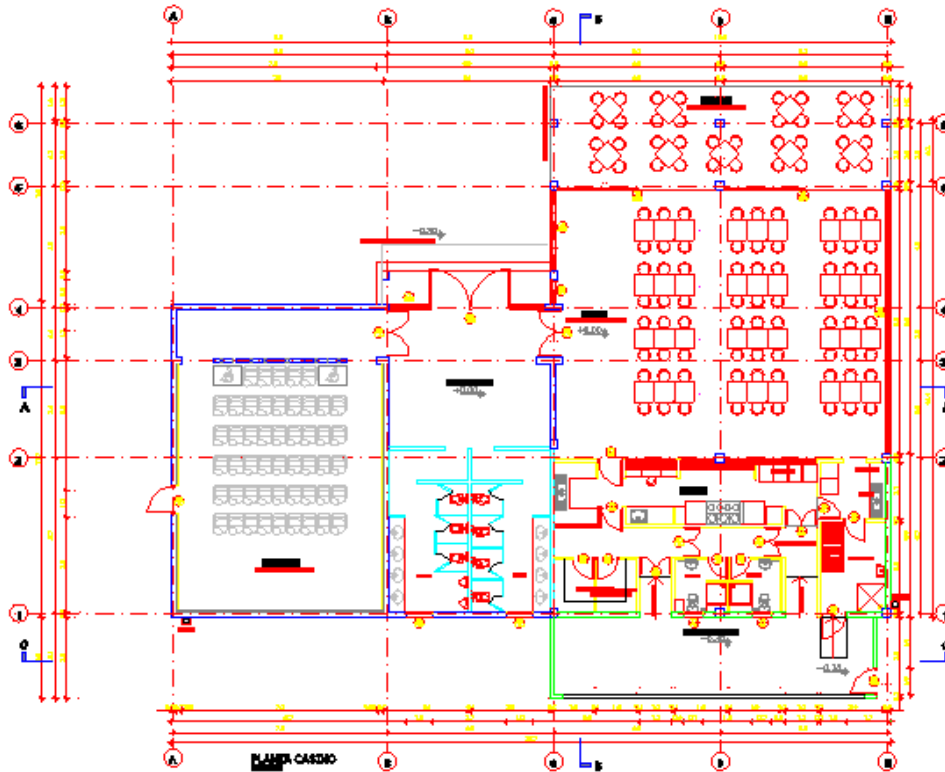
6.3.-PLANTAS EDIFICIO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 1ER Y 2DO PISO



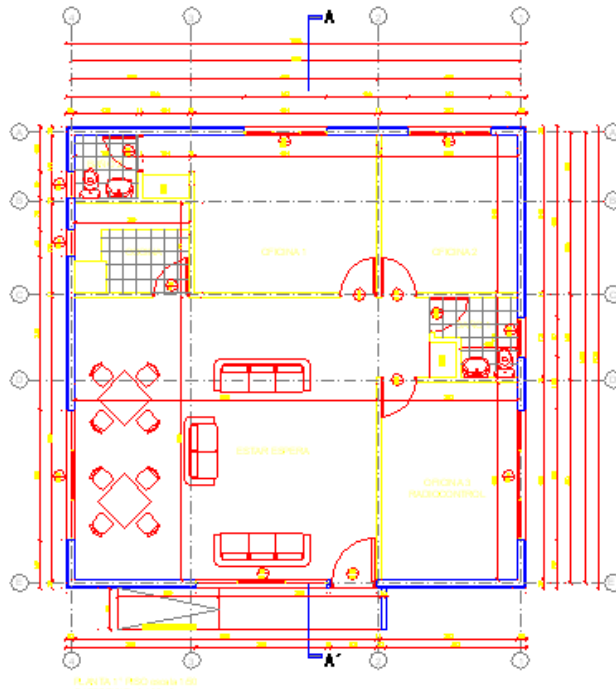
6.4.-PLANTAS EDIFICIO SEI 1ER, 2DO Y 3ER PISO



6.5.-PLANTA EDIFICIO CASINO-AUDITORIO DGAC 1ER PISO

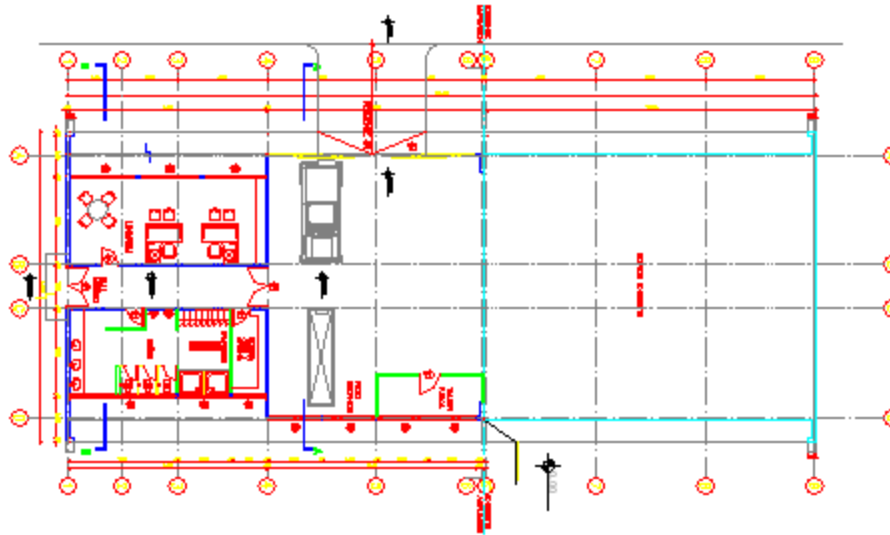


6.6.-PLANTA EDIFICIO SAR 1ER PISO





6.7.-PLANTA EDIFICIO LOGÍSTICO 1ER PISO-AMPLIACIÓN



7.-RESUMEN PRESUPUESTO OBRAS

7.1.-PRESUPUESTO EDIFICIOS DGAC

Tabla N° 10: Resumen Presupuesto Edificios DGAC

| ITEM | ESPECIALIDAD | TOTAL \$ |
|----------|--|-----------------------|
| 1 | CASINO DGAC | |
| 1.1 | ARQUITECTURA | \$ 88.765.994 |
| 1.2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 27.062.100 |
| 1.3 | VIALIDAD | \$ 13.000.003 |
| 1.4 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 15.314.535 |
| 1.5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 3.717.755 |
| 1.6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 2.476.312 |
| 1.7 | AGUA POTABLE | \$ 15.087.641 |
| 1.8 | ALCANTARILLADO | \$ 20.215.713 |
| 1.9 | GAS | \$ 2.531.193 |
| 1.10 | ESTRUCTURA | \$ 79.026.993 |
| | TOTAL CASINO DGAC | \$ 267.198.239 |
| 2 | EDIFICIO SEI | |
| 2.1 | ARQUITECTURA | \$ 183.744.528 |
| 2.2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 28.086.750 |
| 2.3 | VIALIDAD | \$ 51.082.878 |
| 2.4 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 33.373.215 |
| 2.5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 7.981.222 |
| 2.6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 9.175.741 |
| 2.7 | AGUA POTABLE | \$ 34.354.935 |
| 2.8 | ALCANTARILLADO | \$ 29.330.539 |
| 2.9 | GAS | \$ 0 |
| 2.10 | ESTRUCTURA | \$ 226.409.518 |
| | TOTAL EDIFICIO SEI | \$ 603.539.324 |
| 3 | EDIFICIO LOGÍSTICO | |
| 3.1 | ARQUITECTURA | \$ 38.845.338 |



| ITEM | ESPECIALIDAD | TOTAL \$ |
|----------|--|-------------------------|
| 3.2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 2.272.050 |
| 3.3 | VIALIDAD | \$ 0 |
| 3.4 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 6.926.310 |
| 3.5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 2.108.774 |
| 3.6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 1.373.699 |
| 3.7 | AGUA POTABLE | \$ 16.662.348 |
| 3.8 | ALCANTARILLADO | \$ 14.612.025 |
| 3.9 | GAS | \$ 0 |
| 3.10 | ESTRUCTURA | \$ 53.633.792 |
| | TOTAL EDIFICIO LOGÍSTICO | \$ 136.434.336 |
| 4 | SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DGAC | |
| 4.1 | ARQUITECTURA | \$ 85.411.518 |
| 4.2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 12.711.600 |
| 4.3 | VIALIDAD | \$ 6.159.664 |
| 4.4 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 277.946.505 |
| 4.5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 3.744.984 |
| 4.6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 5.260.687 |
| 4.7 | AGUA POTABLE | \$ 18.620.685 |
| 4.8 | ALCANTARILLADO | \$ 15.100.293 |
| 4.9 | GAS | \$ 0 |
| 4.10 | ESTRUCTURA | \$ 120.925.690 |
| | TOTAL SUBESTACIÓN ELÉCTRICA | \$ 545.881.625 |
| 5 | SAR FACH | |
| 5.1 | ARQUITECTURA | \$ 29.215.390 |
| 5.2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 7.415.550 |
| 5.3 | VIALIDAD | \$ 5.042.794 |
| 5.4 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 5.601.150 |
| 5.5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 1.911.195 |
| 5.6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 1.343.962 |
| 5.7 | AGUA POTABLE | \$ 3.698.582 |
| 5.8 | ALCANTARILLADO | \$ 9.710.982 |
| 5.9 | GAS | \$ 0 |
| 5.10 | ESTRUCTURA | \$ 27.617.366 |
| | TOTAL SAR | \$ 91.556.970 |
| 6 | RESUMEN TOTAL EDIFICIOS | |
| 6.1 | ARQUITECTURA | \$ 425.982.768 |
| 6.2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 77.548.050 |
| 6.3 | VIALIDAD | \$ 75.285.338 |
| 6.4 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 339.161.715 |
| 6.5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 19.463.931 |
| 6.6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 19.630.401 |
| 6.7 | AGUA POTABLE | \$ 88.424.190 |
| 6.8 | ALCANTARILLADO | \$ 88.969.551 |
| 6.9 | GAS | \$ 2.531.193 |
| 6.10 | ESTRUCTURA | \$ 507.613.359 |
| | TOTAL COSTO EDIFICIOS DGAC | \$ 1.644.610.495 |



7.2.-PRESUESTO EDIFICIO TERMINAL

Tabla N°11: Resumen Presupuesto Edificio Terminal de Pasajeros

| ITEM | ESPECIALIDAD | TOTAL \$ |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 1 | ARQUITECTURA EDIFICIO | \$ 2.801.696.831 |
| 2 | CLIMATIZACIÓN | \$ 402.877.800 |
| 3 | AGUA POTABLE | \$ 137.365.929 |
| 4 | ALCANTARILLADO | \$ 208.898.197 |
| 5 | SISTEMA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO | \$ 86.955.274 |
| 6 | SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIO | \$ 269.508.321 |
| 7 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS | \$ 804.290.850 |
| 8 | ING. MECÁNICA | \$ 1.188.810.000 |
| 9 | GAS | \$ 2.531.193 |
| 10 | ESTRUCTURAS | \$ 1.976.784.670 |
| TOTAL COSTO EDIFICIO TERMINAL | | \$ 7.879.719.065 |

7.3.-PRESUESTO OBRAS EXTERIORES

Tabla N° 12: Resumen Presupuesto Obras Exteriores

| ITEM | ESPECIALIDAD | TOTAL \$ |
|-------------------------------------|--|-------------------------|
| 1 | VIALIDAD | \$ 2.108.009.064 |
| 2 | SEGURIDAD CERCOS | \$ 348.421.500 |
| 3 | PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS | \$ 163.655.910 |
| 4 | PAISAJISMO | \$ 77.246.779 |
| 5 | ALCANTARILLADO EXTERIOR | \$ 0 |
| 6 | SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS | \$ 45.437.882 |
| 7 | SISTEMAS DE MATRICES AGUA POTABLE EXTERIOR | \$ 495.954.133 |
| 8 | ELECTRICIDAD ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS | \$ 84.672.000 |
| 9 | SUBESTACIÓN CONCESIONARIA | \$ 43.065.000 |
| TOTAL COSTO OBRAS EXTERIORES | | \$ 3.366.462.267 |

7.4.-PRESUESTO AIR SIDE

Tabla N° 13: Resumen Presupuesto Área Movimiento de Aviones

| ITEM | ESPECIALIDAD | TOTAL \$ |
|--|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | PAVIMENTOS | \$ 17.487.664.979 |
| 2 | AYUDAS VISUALES | \$ 1.076.765.103 |
| 3 | VIALIDAD CAMINOS AERONÁUTICOS | \$ 1.839.177.237 |
| TOTAL COSTO AREA DE MOVIMIENTO DE AVIONES | | \$ 20.403.607.318 |

7.5.-RESUMEN TOTAL PRESUESTO OBRAS PRIMERA ETAPA

Tabla N° 14: Resumen Presupuesto Obras Primera Etapa

| ITEM | ÁREA | TOTAL \$ | TOTAL UF | TOTAL USD |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| 1 | EDIFICIO TERMINAL DE PASAJEROS | 7.879.719.065 | 348.660 | 15.759.438 |
| 2 | EDIFICIOS DGAC | 1.644.610.495 | 72.770 | 3.289.221 |
| 3 | ÁREAS EXTERIORES | 3.366.462.267 | 148.959 | 6.732.925 |
| 4 | AIR SIDE | 20.403.607.318 | 902.814 | 40.807.215 |
| TOTAL OBRAS PRIMERA ETAPA | | 33.294.399.145 | 1.473.204 | 66.588.798 |
| 25% | CONTINGENCIAS | 8.323.599.786 | 368.301 | 16.647.200 |
| TOTAL OBRAS | | 41.617.998.932 | 1.841.504 | 83.235.998 |
| 20% | GASTOS PROYECTO | 8.323.599.786 | 368.301 | 16.647.200 |
| TOTAL BRUTO | | 49.941.598.718 | 2.209.805 | 99.883.197 |



8.-PRESUPUESTO MANTENIMIENTO

8.1.-CRITERIO Y VALORES MANTENCIÓN EDIFICIO TERMINAL Y EXTERIORES

El mantenimiento de todas las obras del Área Urbanizada, o Land Side y comunicaciones, se calculó aplicando el criterio establecido en el “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Aeropuertos” Versión Diciembre 2009.

Es preciso para determinar los costos de mantenimiento, aplicar estándares basados en la experiencia considerando las características de los bienes por mantener. En la Metodología considera que un buen programa de mantenimiento, que contemple reposiciones de elementos, en forma planificada, hace posible mantener el gasto anual en niveles relativamente uniformes. De este documento se extrae la siguiente tabla que indica los porcentajes a considerar en mantención anual:

Tabla N° 15: Porcentajes de Mantención

| | |
|-----------------|------|
| Edificios | 1.0% |
| Caminos | 1.0% |
| Estacionamiento | 1.0% |
| Agua Potable | 0.5% |
| Alcantarillado | 0.5% |
| Electricidad | 2.5% |
| Comunicaciones | 2.5% |

La metodología citada excluye del criterio anterior al área de movimiento de aviones, así como la mantención de equipos mecánicos. Para el caso de los pavimentos airside se ha considerado estudios anteriores de este consultor, para el caso de elementos mecánicos se consultó a los proveedores de equipos, finalmente para el resto de las instalaciones se ha aplicado la tabla anterior con el siguiente resultado.

Tabla N° 16: Valores de Mantención Anual

| Ítems | Porcentaje | Valor Mantención |
|-----------------|------------|------------------|
| Edificio | 1,0% | \$ 45.510.080 |
| Caminos | 1,0% | \$ 9.760.884 |
| Estacionamiento | 1,0% | \$ 2.023.590 |
| Agua Potable | 0,50% | \$ 4.500.767 |
| Alcantarillado | 0,50% | \$ 1.150.766 |
| Electricidad | 2,50% | \$ 66.958.856 |
| Comunicaciones | 2,50% | \$ 4.006.125 |
| Total | | \$ 133.911.068 |

Obs.: Electricidad incluye ítems de climatización, detección y extinción de incendios.



8.2.-MANTENIMIENTO PAVIMENTOS AIR SIDE

El mantenimiento se realiza de acuerdo al Sistema de Administración de Mantenimiento de la Infraestructura Horizontal del Aeropuerto que permita realizar un control periódico del estado de los pavimentos de Pista, Calles de Rodaje, Desahogos, Márgenes, Plataformas de Viraje en Pista, Plataforma Comercial y Aviación General, Calles Aeronáuticas, Vialidad y Estacionamientos del área pública, y se presenta un Plan de Mantenimiento valorizado por el período de la futura concesión que se ha estimado en 15 años.

La administración de los pavimentos del Aeropuerto se basará en el Índice de Condición del Pavimento (PCI). Los pavimentos se deterioran inexorablemente a lo largo del tiempo y requerirán alguna forma de reparación. El momento y el tipo de mantenimiento requerido dependerán de muchas variables, incluyendo la condición actual, el volumen y cargas de tráfico y sus propiedades estructurales.

Se deberán realizar los siguientes tipos de Mantenimiento:

- Localizado de Emergencia
- Localizado Preventivo
- Global Preventivo
- Mantenimiento Mayor

Las actividades de mantenimiento que se consideraron son las principales que se requieren para los mantenimientos localizados de emergencia y preventivos, así como las actividades de mantenimiento por seguridad como el repintado de la señalización horizontal. Además se considera la experiencia de evaluación de pavimentos anuales tanto de este como de otros aeropuertos. En base a lo anterior se incluyeron las siguientes obras de mantención con los costos asociados, siendo estos últimos solo valores referenciales estimados sin considerar el IVA ni la variación a lo largo del tiempo.

Tabla N° 17: Costos Referenciales

| Pavimento | Tipo de Trabajo | Unidad | Costo (UF) | Costo (\$) |
|-----------|------------------------------------|--------|------------|------------|
| Hormigón | Bacheo en Hormigón Espesor Parcial | m2 | 6,38 | 140.360 |
| | Sello de Grietas | m | 0,25 | 5.500 |
| | Sello Junturas | m | 0,25 | 5.500 |
| | Limpieza de Caucho | m2 | 0,018 | 396 |
| Asfalto | Bacheo Asfáltico Profundo | m2 | 2,47 | 54.340 |
| | Sello Grietas | m | 0,18 | 3.960 |
| | Recapado | m2 | 1,1 | 24.200 |
| | Limpieza de Caucho | m2 | 0,07 | 1.540 |
| General | Demarcación | m2 | 0,3 | 6.600 |

En base a la superficie que actualmente existe en el aeropuerto, se llegó finalmente a estimar el siguiente plan de mantenimiento:

Tabla N° 18: Resumen Plan de Mantenimiento Valorizado

| Año | Pavimento Flexible Aeronáutico | Pavimento Rígido Aeronáutico | Estudio Pavimentos y Ensayos | Mantención Torres de Iluminación | Total \$ | Total UF |
|-----|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------|----------|
| 1 | 48.535.110 | 4.294.620 | 25.000.000 | 1.000.000 | 78.829.730 | 3.583 |
| 2 | 202.876.760 | 109.598.702 | 25.000.000 | 1.000.000 | 356.826.762 | 16.219 |
| 3 | 49.549.500 | 50.636.960 | 25.000.000 | 1.000.000 | 126.228.535 | 5.738 |
| 4 | 126.273.510 | 37.977.720 | 25.000.000 | 1.000.000 | 200.511.090 | 9.114 |
| 5 | 49.744.110 | 16.639.920 | 25.000.000 | 1.000.000 | 135.270.245 | 6.149 |
| 6 | 0 | 6.329.620 | 25.000.000 | 1.000.000 | 32.329.620 | 1.470 |
| 7 | 207.930.380 | 50.636.960 | 25.000.000 | 1.000.000 | 310.611.600 | 14.119 |
| 8 | 49.549.500 | 161.531.902 | 25.000.000 | 1.000.000 | 247.383.337 | 11.245 |



| Año | Pavimento Flexible Aeronáutico | Pavimento Rígido Aeronáutico | Estudio Pavimentos y Ensayos | Mantenimiento Torres de Iluminación | Total \$ | Total UF |
|-------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------|----------|
| 9 | 176.017.620 | 37.977.720 | 25.000.000 | 1.000.000 | 241.069.094 | 10.958 |
| 10 | 0 | 16.639.920 | 25.000.000 | 1.000.000 | 85.526.135 | 3.888 |
| 11 | 4.630.028.700 | 56.966.580 | 25.000.000 | 1.000.000 | 4.712.995.280 | 214.227 |
| 12 | 207.930.380 | 0 | 25.000.000 | 1.000.000 | 244.190.240 | 11.100 |
| 13 | 99.293.610 | 0 | 25.000.000 | 1.000.000 | 151.379.945 | 6.881 |
| 14 | 126.273.510 | 199.509.622 | 25.000.000 | 1.000.000 | 351.783.132 | 15.990 |
| 15 | 0 | 67.276.880 | 25.000.000 | 1.000.000 | 136.163.095 | 6.189 |
| TOTAL | 5.974.002.689 | 816.017.127 | 375.000.000 | 15.000.000 | 7.411.097.840 | 336.868 |