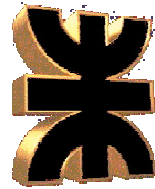


**Universidad
Tecnológica
Nacional**



**Facultad Regional
Resistencia**

Proyecto Final

Taller de Mantenimiento Aeronáutico

Departamento de Ingeniería Electromecánica

Alumnos:

- **Marino, Luis Antonio Amado - Legajo N° 03-14743**
- **Petruk, Gerardo Osvaldo - Legajo N° 03-14470**

AÑO 2010



Índice

Síntesis del Proyecto.....	1
Estudio de Mercado	
1. Investigación de Mercado.....	4
a) Segmentación de Mercado.....	4
b) Ubicación.....	4
c) Descripción del Segmento de Mercado.....	4
d) Dimensión del Segmento de Mercado.....	5
2. Necesidad.....	6
3. Competencia.....	6
4. Normas de Regulación.....	7
a) Requisitos para los edificios y las instalaciones.....	10
b) Requisitos de equipos, herramientas, y documentación.....	11
c) Requisitos para el personal.....	11
d) Reglas de operación.....	12
e) Requerimientos mínimos.....	16
f) Alcances a solicitar.....	21
g) Conclusión del Estudio de Mercado.....	22
Ingeniería del Proyecto	
1. Procesos.....	24
a) Diagrama de procesos.....	24
b) Diagrama de flujo en planta.....	25
c) Duración de cada proceso.....	26
2. Tecnología utilizada.....	30
a) Referida al objetivo del servicio.....	31
b) Referida a los equipos.....	31
3. Medios Físicos.....	32
a) Terrenos.....	32
b) Edificios.....	32
c) Departamentos.....	32
d) Máquinas y equipos.....	34
e) Instalaciones Eléctricas.....	34
f) Instalaciones Neumáticas.....	38
4. Tendencias.....	42
a) Referida al mercado.....	42
b) Referida al servicio.....	42
5. Requerimiento de personal.....	42
a) Organización Funcional – Organigrama.....	43
b) Funciones y Responsabilidades.....	43
c) Requisitos según la norma.....	46
d) Remuneraciones.....	49
6. Seguridad e Higiene Industrial.....	54
7. Edificios especiales – Sala de Pintura.....	58
Costos	
1. Costos de Servicios.....	86
2. Cantidad de servicios anuales.....	88
3. Costos generales.....	89
4. Tabla de costos generales.....	91
5. Determinación del precio de los servicios.....	93
Tamaño del Proyecto	
1. Capacidad del Taller.....	95
2. Análisis de la disponibilidad de insumos y repuestos.....	95
3. Justificación del Tamaño.....	95
a) Limitaciones financieras.....	95
b) Desarrollo gradual de la capacidad instalada.....	95
4. Posibilidad de Expansión.....	96
Localización del Proyecto	
1. Ubicación geográfica.....	97
2. Análisis de los factores determinantes.....	97
a) Infraestructura existente.....	97
b) Disponibilidad zonal de mano de obra.....	98
c) Beneficios derivados exclusivamente de la localización.....	98
Inversiones	
1. Activos fijos.....	99
2. Destinos asimilables.....	104
Financiación	
1. Detalles de financiación.....	107
Resultado del Proyecto.....	109
Bibliografía.....	114

CAPÍTULO I - SÍNTESIS DEL PROYECTO

- Origen de la Iniciativa. Bienes a producir. Descripción

El desarrollo de este proyecto está basado en todos los estudios necesarios para lograr la instalación y gestión de un taller aeronáutico de forma eficaz. Si bien parecería que el tema está más abocado a la rama de la aeronáutica que el de la electromecánica, no es así. Las operaciones que se realizan y las máquinas-herramientas que se utilizan son equivalentes a las de cualquier industria mecánica. Las operaciones netamente aeronáuticas se realizarán por personal habilitado para tal fin, como lo exigen las normas. Como se detalla en este trabajo, existe una gran gama de tareas a ser realizadas por un taller aeronáutico, pero para realizarlas, este se debe encontrar habilitado para cada una de ellas. Los requisitos para habilitarlo están detallados en el capítulo "Normas de Regulación", de la misma manera los Alcances del Certificado de Habilitación que se pretende detallan los servicios a ofrecer.

- *Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones periódicas, incluyendo la inspección Anual y recorrida general de célula de aquellas aeronaves de construcción compuesta, de acuerdo a la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y normas vigentes*

El origen de la iniciativa está dado por la identificación de una necesidad a nivel local, importante para el mercado aeronáutico y factible de satisfacerla. A parte de notarse un crecimiento de la demanda de **servicios mecánicos aeronáuticos**, por otro lado se encontró un sector insatisfecho con los servicios existentes. Esta necesidad se verifica luego con el "Estudio de Mercado".

➤ Inversiones necesarias para el Proyecto

Presupuesto Total de Inversiones Fijas

	Sub total
Edificios	\$ 62.383
Máquinas, Equipos y Muebles	\$ 186.061
Muebles e Instrumentos	\$ 35.169
Servicios Auxiliares	\$ 60.800
Instalaciones Eléctricas	\$ 13.887
Instalaciones Neumáticas	\$ 3.128
Total =	\$ 361.408

Presupuesto Total Inversiones Destinos Asimilables

	Sub total
Gastos de Administración	\$ 5.500,00
Gastos de Puesta en Marcha	\$ 1071,47
Total =	\$ 6.571,47



Presupuesto Total de Activos de Trabajo

	Sub total
Costo ciclo completo	\$ 123.262
Stock materiales e insumos	\$ 17.097
Total =	\$ 140.359

Presupuesto Total de Inversiones

Activos Fijos	\$ 361.408
Destinos Asimilables	\$ 6.571,47
Activos de Trabajo	\$ 140.359
TOTAL	\$ 508.338

➤ Financiamiento Previsto

Préstamo Bancario • Banco Galicia	Nombre	Platinum Vip 2
	Monto Total	\$ 200.000
	Sistema de Amortización	Alemán
	Tasa	23,00 %
	Plazo	48 meses
	Período de Gracia	No tiene

Detalle de Erogaciones Anuales

Año	Saldo	Amortización	Interés + IVA + Seg.	Cuota
2011	\$ 200.000,00	\$ 50.000,00	\$ 53.957,28	\$ 103.957,28
2012	\$ 150.000,00	\$ 50.000,00	\$ 38.722,30	\$ 88.722,30
2013	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 23.487,30	\$ 73.487,30
2014	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00	\$ 8.252,28	\$ 58.252,28
2015	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00



CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA

Año	Ingre. Ventas	Egresos	Util. Brutas	Depreciación	Util. Operacionales	Int. Crédito	UAIG	Imp. Gananc.	UDIG
0 (2010)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
2011	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 53.957	\$ 341.397	-\$ 119.489	\$ 221.908
2012	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 38.722	\$ 356.632	-\$ 124.821	\$ 231.811
2013	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 23.487	\$ 371.867	-\$ 130.153	\$ 241.713
2014	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 8.252	\$ 387.102	-\$ 135.486	\$ 251.616
2015	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	\$ 0	\$ 395.354	-\$ 138.374	\$ 256.980

Año	Pago IVA s/ventas	Rec. IVA s/inversi.	IVA s/inversiones	Inversión Act. Fijo	Cap. Trab	Crédito	Amortiz. Cred.	FCN
0 (2010)	\$ 0,00	\$ 0,00	-\$ 34.966	-\$ 367.980	-\$ 140.359	\$ 200.000	\$ 0	-\$ 308.338
2011	-\$ 45.527,19	\$ 34.966,38					-\$ 50.000	\$ 161.347
2012	-\$ 45.527,19	\$ 0,00					-\$ 50.000	\$ 136.284
2013	-\$ 45.527,19	\$ 0,00					-\$ 50.000	\$ 146.186
2014	-\$ 45.527,19	\$ 0,00					-\$ 50.000	\$ 156.089
2015	-\$ 45.527,19	\$ 0,00			\$ 140.359		\$ 0	\$ 351.812

Cálculo del VAN = \$ 222.017,19

Cálculo de la TIR = 46%

• Utilidad Neta

Período	Ventas	Costos	Utilidad
Anual	\$ 1.672.427,27	\$ 1.238.835,02	\$ 433.592

• Rentabilidad sobre las Ventas.

Período	Ventas	Utilidad	Rentabilidad
Anual	\$ 1.672.427,27	\$ 433.592	25,93 %

• Rentabilidad sobre los Costos.

Período	Costos	Utilidad	Rentabilidad
Anual	\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	35 %

• Rentabilidad sobre las Inversiones Totales.

Período	Inversiones	Utilidad	Rentabilidad
Anual	\$ 508.338	\$ 433.592	85,30 %

CAPÍTULO II - ESTUDIO DEL MERCADO

- Investigación de Mercado

- *Segmentación de Mercado*

Este ítem está ligado a la ubicación geográfica que destinamos para el T.A.R. Ambos están relacionados y dependientes uno del otro, pero a su vez la segmentación dentro del mercado aeronáutico ya está definida por el autor de la necesidad como se explica en el punto "NECESIDAD".

Debido a que la provincia del Chaco y las que lo limitan son grandes productoras agrícolas, existe un servicio muy utilizado por los productores que es la aplicación de agroquímicos o siembra, mediante la pulverización o dispersión desde el avión respectivamente. En el Chaco existen aproximadamente treinta empresas destinadas a la aero-aplicación.

Por lo tanto, el sector al cual va dirigido nuestro servicio es el de aviones aero-aplicadores principalmente (o para extinguir incendios), pero cabe destacar que también pensamos asistir a los demás sectores, los cuales agregan una buena cantidad de clientes y la inversión en infraestructura, conocimientos técnicos y equipamientos, es la misma, como se detallará más adelante.

- *Ubicación*

Definimos un sector geográfico para poder considerar el tamaño de nuestro segmento de mercado, como así también definir los competidores y cierta información valiosa para el momento de tomar una decisión. La ubicación será en el departamento Bermejo a unos tres kilómetros al sureste de la ciudad de Las Palmas, provincia del Chaco. Las provincias que incluiríamos a parte del Chaco serían Formosa, Misiones, este de Santiago del Estero, norte de Corrientes y norte de Santa Fe.

- *Descripción del sector de mercado*

- 1) Aviones destinados a la Aero-aplicación

Con potencias que varían desde los 150 a los 1300 HP provenientes de motores alternativos o turbinas. Siempre son monomotores. Se usan aviones específicos para este fin o se pueden realizar modificaciones a ciertos aviones para convertirlos en aplicadores aéreos. Los primeros pueden tener la capacidad para llevar hasta dos personas como máximo. Para el caso de los modificados, originalmente son aviones para transportar pasajeros, se pueden dejar los asientos pudiendo llevar hasta 6 personas, no mientras están aplicando. Pueden ser entelados, metálicos o mixtos. Para todos los casos, deben poseer una tolva donde colocar los productos químicos. Los aviones que tienen la capacidad de transportar más de mil quinientos litros en la tolva, pueden ser usados para combatir incendios.

- 2) Aviones destinados a la Enseñanza

Necesariamente deben ser capaces de llevar a dos personas como mínimo y poseer los comandos por duplicado dentro de la cabina. Sus potencias varían desde 65 a 230 HP con motores alternativos. Pueden ser entelados, metálicos o mixtos. Lo ideal es un avión de costo operativo bajo, para disminuir el costo final de un curso. Para obtener la licencia de *Piloto habilitado para aviones multimotores*, el avión necesariamente debe ser como mínimo bimotor. Los operadores pueden ser privados o de un aeroclub.

- 3) Aviones destinados a Vuelos Comerciales

Según el Código Aeronáutico se denominan vuelos comerciales a todos aquellos de los cuales se obtenga una remuneración. Por lo tanto las dos categorías anteriores son parte de esta. Pero para el caso del estudio, la clasificación se realizó de acuerdo a la función que cumplen. Dentro de los vuelos remunerados que no

pertenecen a los ítemes anteriores, quedarían los de propaganda aérea, transporte de pasajeros, transporte de mercancías, vigilancia aérea, fotografías, remolque de planeadores y otros. Dentro de la zona geográfica que consideramos el estudio, los posibles clientes son aviones con potencias desde 65 a 750 HP. Gran parte son los pertenecientes a los denominados Aeroclubes.

- 4) Aviones destinados a Vuelos Deportivos
Sus potencias no superan los 300 HP por motor. Normalmente los aeroclubes con la misma aeronave cumplen los últimos dos ítemes. Dentro de esta categoría se puede mencionar la categoría ultraliviana para la cual se percibe cierta tendencia de aumento en la zona.

- *Dimensión del segmento de mercado*

La información siguiente fue recolectada en el año 2008 y 2009 mediante datos obtenidos de personas integrantes a las Cámaras de Empresas Agroaéreas, del Departamento de Sanidad Vegetal, de encuestas a CD. de aeroclubes y encuestas realizadas a propietarios tanto de aeronaves como T.A.R.'s.

Los valores de cantidad de aeronaves pueden llegar a no ser precisos al momento de presentar este proyecto, solo aproximados, ya que estas pueden cambiar de dueños y trasladarse a otra provincia, pensado bien.

Como se mencionó anteriormente, el Chaco posee cerca de treinta empresas aeroplificadoras las cuales hacen una suma de 44 aeronaves, considerando las de las provincias limítrofes a un total de 63 aviones. En esta provincia hay cuatro aeroclubes en estado activo con un total de 12 aeronaves llegando a 27 considerando aeroclubes cercanos, pertenecientes a las provincias incluidas en el sector geográfico. Podemos considerar unas 14 unidades privadas más, y algunas eventuales de provincias limítrofes llegando a un total de 125 aviones al día de la fecha.

Siendo la ubicación del T.A.R. un lugar estratégico por encontrarse envuelto en campos de producción, se puede considerar la visita de empresas no locales en épocas de infestación en los cultivos como así también el caso de las empresas que combaten el fuego en la provincia de Misiones, Corrientes y Formosa.

Más adelante se detallará las categorías de certificación a la que se aspirará para la instalación del T.A.R..



Sector Geográfico de Mercado

Chaco: 66 aeronaves

Corrientes (N): 16 aeronaves

Formosa: 6 aeronaves

Misiones: 16 aeronaves

Santiago del Estero (E): 9 u.

Santa Fe (N): 12

TOTAL APROX.: 125 aprox.

- **NECESIDAD**

De acuerdo a un análisis general en la zona noreste de la Argentina, encontramos una *oportunidad de negocio* en el ámbito aeronáutico, dada por la *necesidad de un servicio*. La idea de la instalación de un T.A.R. surge como una posible solución a esta necesidad. Otra posible solución es adquirir la representación de un T.A.R. ya habilitado. Se han analizado ambas posibilidades. Cada opción que conduzca a la solución de este problema es un proyecto diferente.

Para entender cual es este problema que mencionamos antes, explicamos los requisitos que deben cumplir las aeronaves para poder operar en forma segura y legal bajo las normas establecidas en la República Argentina.

Los aviones como los helicópteros tienen la obligación de llevar un control de cada vuelo que realizan en un documento denominado Historial. Tanto la planta motriz, como el planeador y las hélices tienen un historial propio respectivamente. Cada uno de estos tres tiene vencimiento tanto por número de horas voladas como por tiempo. A su vez cada aeronave tiene un procedimiento de mantenimiento preventivo emitido por fábrica el cual tiene carácter de obligatorio. Este motivo, sin considerar un mantenimiento por imprevistos o algún tipo de reparación mayor, lleva a que cada operador de aeronave tiene la obligación y necesidad de asistir a un T.A.R. (debidamente habilitado para operar como tal), luego de una cierta cantidad de horas de vuelo o tiempo de vida límite de la habilitación. Entonces el problema que identificamos es la carencia de T.A.R.s en el noreste lo que lleva a que cada operador deba trasladarse no menos de 500 Km. para mantener su aeronave en condiciones técnicas y legales, si no está satisfecho con el servicio ofrecido por los pocos existentes en la zona.

- **COMPETENCIA**

Los talleres aeronáuticos pueden poseer diferentes categorías, lo que modifica sus alcances y limitaciones como taller. Cada categoría está subdividida en Clases. De no cumplir con todas las clases dentro de una categoría, se especifican ya sea las células, motores, hélices, etc., según marca y modelo correspondiente, obteniendo la certificación de una *categoría limitada*. Más adelante en este proyecto se detallarán las categorías que los T.A.R.'s pueden solicitar para su certificación, específicamente en el punto **NORMAS DE REGULACIÓN**.

El párrafo anterior nos da una breve explicación de los alcances que se pueden obtener. El motivo es que, si existe un T.A.R. en la zona del mercado que queremos abarcar, debemos conocer sus alcances y limitaciones, ya que si estas últimas no coinciden con el segmento de mercado que elegimos, este no sería una competencia.

Para ello analizamos los que actualmente se encuentran habilitados, la ubicación geográfica y el alcance que tiene cada uno, para identificarlo o no como posible competencia.

En la Argentina a marzo del 2010 existen 131 T.A.R.'s de los cuales 19 están prorrogados o en proceso de habilitación y 25 se dedican exclusivamente a helicópteros, hélices o instrumental aeronáutico.

Distribución geográfica en cantidad por provincia.

- 1 Chaco
- 2 Corrientes (1 norte)
- 7 Córdoba
- 0 Formosa y Misiones
- 2 Salta
- 8 Santa Fe (1 norte)
- 1 Santiago del Estero
- 64 Buenos Aires

- Los demás en las provincias de Chubut, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén y Jujuy.



Los T.A.R. se detallan en el ANEXO “Alcances de las posibles competencias”, con sus correspondientes especificaciones de operación, y fueron seleccionados de acuerdo a su ubicación geográfica o por ser talleres a los que recurren más del 90% de los potenciales clientes de la zona.

Según las Normas de Regulación, un TAR habilitado puede realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones, o efectuar acuerdos con otras personas para que realice los trabajos antes mencionados, debiendo garantizar que la persona no certificada tenga implementado un sistema de control de calidad equivalente al sistema utilizado por el TAR habilitado. De esta manera se solicitarán ciertos alcances cuyos trabajos pueden ser realizados por terceros.

Los pasos a seguir para obtener el *Certificado*, según aclaraciones de Inspectores de Taller pertenecientes a la A.N.A.C. son comenzar con una habilitación menor para demostrar confiabilidad ante las autoridades, y de esta manera cumplidos ciertos requisitos, trabajos y tiempo, poder solicitar mayores *alcances*. Por lo tanto en principio proponemos un *alcance* de Categoría Limitada detallado más adelante, considerando los requerimiento mínimos.

- **NORMAS DE REGULACIÓN**

El ente regulador, controlador y habilitante de un T.A.R. es la Asociación Nacional de Aviación Civil A.N.A.C. desde el 2007, por el decreto 239/2007. Antes de este año dicha función correspondía al Comando de Regiones Aéreas de la Fuerza Aérea.

El organigrama correspondiente a la Administración Pública Nacional, el Poder Ejecutivo de la Nación ubica a la A.N.A.C. en orden jerárquico dentro del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, como administración descentralizada.

Como documentos, las normas que rigen esta actividad están expresadas en el **DNAR** Reglamento Nacional de Aeronavegabilidad y el **RAAC** Reglamentación Argentina de Aviación Civil.

La parte 145 de esta última, prescribe los requisitos para la emisión del Certificado de un T.A.R. y establece las normas generales de operaciones para los titulares de estos certificados y categorías.

Los requisitos mínimos en principio para la habilitación son la presentación de la siguiente documentación:

- Manual de Procedimientos de Inspección
- Manual de Control de Calidad
- Formulario de solicitud
- Listado de funciones de mantenimiento contratado a terceros
- Programa de Entrenamiento de personal
- Contrato formado entre el propietario y el Representante Técnico
- Nota de la existencia del Propietario como persona jurídica

El equipamiento, el personal, los datos técnicos y los edificios e instalaciones requeridos para obtener el Certificado y los alcances, o para obtener alcances adicionales, deben encontrarse en el lugar para su inspección al momento de la certificación o de la aprobación de alcances por parte de la Autoridad Aeronáutica.

Según la parte 145 de el RAAC tenemos las siguientes categorías y requisitos a tener en cuenta:

Categorías

Los TAR's pueden solicitar certificación en las siguientes categorías:

(a) Categorías de célula

- Clase I: Aeronaves de construcción compuesta certificadas de acuerdo con las Partes 22, 23, 27 y/o 31.
- Clase II: Aeronaves de construcción compuesta certificadas de acuerdo con las Partes 25 y/o 29.
- Clase III: Aeronaves de construcción íntegramente metálica certificadas de acuerdo con las Partes 22, 23 y/o 27.
- Clase IV: Aeronaves de construcción íntegramente metálica certificadas de acuerdo con las Partes 25 y/o 29.

(b) Categorías de motores

- Clase I: Motores alternativos de 400 HP o menos.
- Clase II: Motores alternativos de más de 400 HP.
- Clase III: Motores a turbina.

(c) Categorías de las hélices

- Clase I: Todas las hélices de paso fijo y de paso ajustable en tierra, de madera, metal o de construcción compuesta.
- Clase II: Todas las demás hélices.

(d) Categorías de radio

- Clase I: Equipo de comunicación: Cualquier equipo de radio de transmisión o recepción o ambos, usados en aeronaves para emitir o recibir comunicaciones en vuelo, sin tener en cuenta la frecuencia portadora ni el tipo de modulación utilizada, incluyendo los sistemas de intercomunicación auxiliar y afines, sistemas de amplificadores, dispositivos eléctricos o electrónicos de señalización para el personal de a bordo y equipos similares; pero no incluye los equipos de navegación o utilizados como ayuda a los mismos, equipos de medición de altitud o despeje del terreno, otros equipos de medición

operados con los principios de radio o radar o instrumentos mecánicos, eléctricos, giroscópicos o instrumentos electrónicos que son parte del equipo de radio comunicaciones.

- Clase II: Equipo de navegación: Cualquier sistema de radio usado en las aeronaves para la navegación en ruta o de aproximación, excepto el equipo operado con los principios del radar o de pulsos de radiofrecuencia, pero no incluyen equipos de medición de altitud o despeje del terreno ni otros equipos telemétricos que funcionan en base a los principios del radar o de los pulsos de radiofrecuencia.
- Clase III: Equipo de radar: Cualquier sistema electrónico de la aeronave operada con los principios de frecuencia del radar o con los principios de los pulsos de radiofrecuencia.

(e) Categorías de instrumentos

- Clase I: Mecánicos: Cualquier instrumento de diafragma, de tubo bourdon, aneroide, óptico o centrífugo accionado mecánicamente que se use en la aeronave o para su operación, incluyendo tacómetros, indicadores de velocidad, sensores de presión, derivómetros, brújulas magnéticas, altímetros o instrumentos mecánicos similares.
- Clase II: Eléctricos: Cualquier sistema o instrumento indicador autosincrónico y eléctrico, incluyendo instrumentos indicadores a distancia, termómetros de cabeza de cilindro o instrumentos eléctricos similares.
- Clase III: Giroscópicos: Cualquier instrumento o sistema que use los principios del giróscopo y sea impulsado por presión de aire o energía eléctrica, incluyendo las unidades de control del piloto automático, indicadores de inclinación y viraje, giróscopos direccionales y sus accesorios, brújulas electromagnéticas y girosín.
- Clase IV: Electrónicos: Cualquier instrumento cuya operación dependa de tubos electrónicos, transistores o dispositivos similares, incluyendo medidores de tipo capacitivo, sistemas de amplificación y analizadores de motor.

(f) Categorías de accesorios

- Clase I: Accesorios mecánicos que dependen, para su operación, de la fricción, de la energía hidráulica, de los enlaces mecánicos, o de la presión neumática, incluyendo los frenos de rueda de la aeronave, bombas accionadas mecánicamente, carburadores, conjuntos de ruedas del avión, montantes de amortiguadores y mecanismos servohidráulicos.
- Clase II: Accesorios electromecánicos que dependen, para su operación, de los principios mecánicos y eléctricos, incluyendo generadores, arrancadores, motores eléctricos, bombas de combustible accionadas eléctricamente, magnetos o accesorios similares.
- Clase III: Accesorios eléctricos y electrónicos que funcionan utilizando energía eléctrica, incluyendo aquellos equipados con tubos transistorizados electrónicos, o dispositivo similar, tales como reguladores de voltaje, controles de sobrecarga, controles de temperatura, controles de aire acondicionado o controles electrónicos similares.

Categorías Limitadas

(a) La Autoridad Aeronáutica puede emitir una categoría limitada a un TAR que realice mantenimiento o alteraciones solamente a un tipo particular de células, motores de aeronaves, hélice, radio, instrumentos, accesorios o partes de ellos, o bien realizar solamente mantenimiento especializado que requiera equipo o habilidades no desarrolladas normalmente bajo otras categorías de TAR. Tal categoría puede ser limitada a un modelo específico de aeronave o de motor de aeronave o de partes constituyentes o a algún número de partes producidas por un fabricante determinado.

(b) La Autoridad Aeronáutica emite categorías limitadas para:

- 1) Células de una determinada marca y modelo.
- 2) Motores de una determinada marca y modelo.
- 3) Hélices de una determinada marca y modelo.

- 4) Instrumentos de una determinada marca y modelo.
- 5) Equipos de radio de una determinada marca y modelo.
- 6) Accesorios de una determinada marca y modelo.
- 7) Componentes de tren de aterrizaje.
- 8) Flotadores por marca.
- 9) Procedimiento e inspección por ensayos no destructivos.
- 10) Equipos de emergencia.
- 11) Palas de rotor según marca y modelo.
- 12) Trabajos en tela de avión.
- 13) Para efectuar una reparación mayor o alteración mayor, y/o reconstrucción de un determinado modelo de aeronave o componente de la misma.
- 14) Cualquier otro propósito para el cual la Autoridad Aeronáutica considere que el requerimiento del solicitante es adecuado.

(c) Para una categoría limitada de servicios especializados, las Especificaciones de Operación del TAR deben contener las especificaciones utilizadas en la realización de dichos servicios especializados. Las Especificaciones pueden ser:

(1) Especificaciones civiles o militares actualmente utilizadas por la industria y aceptadas por la Autoridad Aeronáutica o;

(2) Una especificación desarrollada por el solicitante y aprobada por la Autoridad Aeronáutica.

Requisitos para los Edificios y las Instalaciones

(a) Cada TAR habilitado debe tener:

(1) Edificios para las instalaciones, los equipos, los materiales, la documentación y el personal, de acuerdo con sus alcances.

(2) Instalaciones adecuadas para realizar el mantenimiento, el mantenimiento preventivo o las alteraciones de artículos o servicios especializados para los cuales el TAR tiene alcances. Las instalaciones deben incluir lo siguiente:

1. Suficiente espacio de trabajo y áreas para la separación y protección apropiadas de los artículos durante todo el mantenimiento, el mantenimiento preventivo o las alteraciones.
2. Áreas de trabajo separadas que permitan realizar operaciones peligrosas o que requieran especial cuidado, tales como, pintura, limpieza, soldadura, trabajos de aviónica, trabajos de electrónica y maquinados, y de una manera tal que no afecten de manera adversa otras tareas de mantenimiento o alteraciones de artículos.
3. Estanterías, montacargas, cajones, estantes y otros medios de separación adecuados para el almacenado y la protección de todos los artículos sometidos a mantenimiento, mantenimiento preventivo o alteraciones.
4. Espacio suficiente para separar los artículos y los materiales almacenados para ser instalados, de aquellos artículos que son, o van a ser, sometidos a mantenimiento, mantenimiento preventivo o alteraciones.
5. Ventilación, iluminación, control de temperatura y humedad y otras condiciones climáticas adecuadas para el personal y necesarias para asegurar la realización del mantenimiento, del mantenimiento preventivo o de las alteraciones, según los estándares requeridos por esta parte.
6. Cualquier otro requisito recomendado por el fabricante del artículo mantenido y/o alterado, por el fabricante de los materiales consumibles utilizados para el mantenimiento y/o la alteración de los artículos procesados por el taller y por una

especificación civil o militar actualmente utilizada por la industria y aceptada por la Autoridad.

Requisitos de Equipos, Herramientas, Materiales y Documentación

- A menos que la Autoridad Aeronáutica lo prescriba de otra manera, un TAR habilitado debe tener el equipo, las herramientas y los materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, el mantenimiento preventivo, y/o las alteraciones bajo su Certificado de TAR y las Especificaciones de Operación, de acuerdo con la Parte 43 de esta regulación. Los equipos, las herramientas y los materiales deben estar en el lugar y bajo el control del TAR cuando se realiza el trabajo y deben ser los requeridos para realizar las funciones enumeradas en el Apéndice A de esta Parte, adecuándose a la categoría correspondiente.
- Un TAR habilitado debe garantizar que, cuando corresponda, los equipos de inspección y ensayo y las herramientas utilizadas para realizar las tareas de mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones sobre todos los artículos sean calibrados a intervalos regulares y sus mediciones sean trazables a aquellas efectuadas por medio de Patrones Nacionales aplicables conforme a la reglamentación vigente en el país de situación del Taller. Debiendo, para ello, cumplir con las Políticas y Procedimientos establecidos por la DNA.
- Los equipos, las herramientas y los materiales deben ser los recomendados por el fabricante del artículo o al menos deben ser equivalentes a los mismos y aceptables para la Autoridad Aeronáutica.
- Un TAR habilitado debe mantener, de una manera aceptable para la Autoridad Aeronáutica, los documentos y los datos requeridos para llevar a cabo el mantenimiento, el mantenimiento preventivo y/o las alteraciones que se realicen bajo su Certificado de TAR y sus Especificaciones de Operación, de acuerdo con la Parte 43. Los siguientes documentos y datos deben estar actualizados y disponibles cuando se realice el trabajo correspondiente:
 1. Directivas de Aeronavegabilidad.
 2. Instrucciones para la Aeronavegabilidad Continuada.
 3. Toda documentación técnica emitida por el fabricante y aplicable al artículo mantenido y/o alterado.
 4. Otros datos aplicables que sean aceptados o aprobados por la Autoridad Aeronáutica.

Requisitos para el Personal

Cada Taller Aeronáutico de Reparación (TAR) debe:

- a) Designar a una persona del TAR para que asuma las funciones y responsabilidades de Representante Técnico, según sus alcances, como lo estipula el Apéndice B de esta Parte. La persona designada debe tener experiencia en los métodos y procedimientos establecidos por la Autoridad Aeronáutica para aprobar el retorno al servicio de los artículos después de las inspecciones establecidas por el fabricante y/o por la Autoridad Aeronáutica. Los conocimientos sobre los métodos y procedimientos mencionados serán evaluados de la forma en que la Autoridad Aeronáutica considere apropiada. El Representante Técnico de un TAR puede delegar su función de aprobar el Retorno al Servicio de los artículos, según los alcances del TAR, en personal debidamente autorizado de acuerdo a la sección 145.157. El Representante Técnico de un TAR con Categoría Limitada para efectuar solamente Servicios Especializados que comprendan tareas que no requieran la aprobación para el retorno al servicio de un producto por parte del TAR mencionado queda exceptuado del cumplimiento del Apéndice B de esta Parte en lo referente a título o licencia habilitante, siempre que demuestre la experiencia y capacitación apropiadas en el Servicio Especializado.

- b) Disponer de personal calificado que planifique, supervise, lleve a cabo y apruebe para el retorno al servicio el mantenimiento, el mantenimiento preventivo, y/o las alteraciones realizadas bajo el certificado de TAR y sus Especificaciones de Operación;
- c) Asegurar un número suficiente de empleados con entrenamiento, conocimiento y experiencia adecuados en la realización del mantenimiento, el mantenimiento preventivo, y/o las alteraciones autorizadas por el Certificado de TAR y sus Especificaciones de Operación para asegurar que todo el trabajo esté realizado de acuerdo con la Parte 43 de esta regulación y
- d) Determinar la pericia de aquellos empleados que no dispongan de licencias ni de habilitaciones ni de Certificados de Competencia y que cumplan funciones de mantenimiento basadas en entrenamiento, conocimiento, experiencia y pruebas prácticas, de acuerdo con el Apéndice C de esta Parte.
- e) Asegurar que cada persona que esté directamente a cargo de las funciones de mantenimiento, mantenimiento preventivo, y/o alteraciones comprendidas dentro del Certificado del TAR y de sus Especificaciones de Operación, cumpla con lo dispuesto por la Parte 65 de esta regulación y tenga, al menos, 6 meses de experiencia práctica dentro de los últimos 24 meses en los procedimientos, prácticas, métodos de inspección y materiales, y en el equipamiento y las herramientas usados para cumplir dichas funciones. La experiencia obtenida como aprendiz o estudiante de mecánico no se computará para los meses de experiencia requeridos más arriba.

REGLAS DE OPERACIÓN

Privilegios y Limitaciones del Certificado

- a) Un TAR habilitado puede:
 - 1) Realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones, de acuerdo con la Parte 43 de esta regulación a todos los artículos para los cuales está autorizado dentro de las limitaciones de sus Especificaciones de Operación.
 - 2) Efectuar acuerdos con otra persona para que realice el mantenimiento, el mantenimiento preventivo y/o las alteraciones de los artículos para los cuales el TAR está habilitado. Si la persona no está certificada bajo esta Parte 145, el TAR habilitado debe garantizar que la persona no certificada tenga implementado un sistema de control de calidad equivalente al sistema utilizado por el TAR habilitado.
 - 3) Aprobar el retorno al servicio de cualquier artículo para el cual el TAR tenga alcances después de efectuarle mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones, de acuerdo con la Parte 43 de esta regulación.
- b) Un TAR habilitado no puede mantener ni alterar ningún artículo para el cual no tiene alcance y tampoco puede efectuar mantenimiento ni alteraciones en aquellos artículos para los cuales tenga alcance pero que requieran personal capacitado y/o datos técnicos, equipos o instalaciones especiales que no estén disponibles para ello.
- c) Un TAR habilitado no puede aprobar para el retorno al servicio:
 - 1) Ningún artículo, a menos que se le haya realizado mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones, de acuerdo con los datos técnicos aprobados aplicables, o datos aceptables para la Autoridad Aeronáutica.
 - 2) Ningún artículo después de una reparación mayor o alteración mayor, a menos que se hayan realizado de acuerdo con los datos técnicos aprobados aplicables.

Trabajos Realizados en un Lugar Distinto a las Instalaciones del Taller

Un TAR habilitado puede trasladar temporalmente material, equipo y personal necesarios para realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo, alteraciones y/o ciertos servicios especializados a algún artículo para el cual el TAR tenga alcance en un lugar distinto al de las instalaciones certificadas del TAR, si se cumplen los siguientes requerimientos:

- a) El trabajo es necesario debido a circunstancias que justifiquen su realización fuera de las instalaciones certificadas;
- b) El TAR ha incorporado en su Manual procedimientos aceptables para llevar a cabo mantenimiento, mantenimiento preventivo, alteraciones o servicios especializados en un lugar diferente al de la ubicación fija del TAR;
- c) La tarea se llevará a cabo con los mismos estándares que se utilizan para realizarla en el ámbito del TAR;
- d) El TAR cuente con una autorización otorgada por la Autoridad Aeronáutica para efectuar dicho traslado cuando se tratare de:
 - 1) Efectuar tareas por rehabilitación anual de aeronaves que operen bajo la Parte 137 de esta regulación, helicópteros y/o planeadores.
 - 2) Aeronaves que hayan perdido su condición de aeronavegabilidad.
 - 3) Tareas de mantenimiento, mantenimiento preventivo y alteraciones en aeronaves comprendidas en las Especificaciones de Operación de un explotador certificado de acuerdo con las Partes 121 y 135 de estas Regulaciones.

Manual del TAR

- a) Un TAR habilitado debe preparar y cumplir con un manual aceptable para la Autoridad Aeronáutica.
- b) Un TAR habilitado debe mantener actualizado el Manual del Taller Aeronáutico de Reparación.
- c) El Manual del Taller Aeronáutico de Reparación actualizado de un TAR habilitado debe estar disponible para que lo utilice el personal del TAR requerido por la Subparte D de esta Parte.
- d) El TAR habilitado debe suministrar a la Autoridad Aeronáutica el Manual del Taller Aeronáutico de Reparación actualizado en un formato aceptable para la Autoridad Aeronáutica.
- e) El TAR habilitado debe notificar a la Autoridad Aeronáutica cada revisión efectuada en el Manual del Taller Aeronáutico de Reparación, de acuerdo con los procedimientos requeridos en la Sección 145.209(j).

Contenido del Manual del Taller Aeronáutico de Reparación

El Manual de un TAR habilitado debe incluir:

- a) Un organigrama que identifique:
 - 1) Cada puesto de conducción con autoridad para actuar en nombre del TAR,
 - 2) El área de responsabilidad asignada a cada puesto de conducción,
 - 3) Los deberes y responsabilidades y la autoridad de cada puesto de conducción.
- b) Los procedimientos para mantenimiento y revisión de los listados de personal requeridos por la Sección 145.161;
- c) Una descripción de las operaciones del TAR habilitado, incluyendo ubicación, instalaciones, equipo y materiales, según se requiere en la Subparte C de esta Parte;



- d) Procedimientos para:
 - 1) Revisar la Lista de Capacidades requerida según la Sección 145.215 y remitir a la Autoridad Aeronáutica las revisiones de dicha lista, incluyendo cuando dicha revisión deberá ser previamente aprobada por la Autoridad.
 - 2) La autoevaluación requerida por la Sección 145.215(c) para revisar la Lista de Capacidades, incluyendo los métodos y frecuencia de tal evaluación y los procedimientos para informar sobre los resultados presentados al gerente apropiado para que los examine y tome acciones.
- e) Los procedimientos para revisar los programas de entrenamiento requeridos por la Sección 145.163 y la remisión de las revisiones a la Autoridad Aeronáutica para su aceptación;
- f) Los procedimientos que gobiernan el trabajo en otro lugar, de acuerdo con la Sección 145.203;
- g) Los procedimientos para mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones realizados bajo la Sección 145.205;
- h) Los procedimientos para:
 - 1) Mantener y revisar los contratos de mantenimiento requeridos en la Sección 145.217(a)(2)(i), incluyendo el envío de las revisiones a la Autoridad Aeronáutica para su aceptación y
 - 2) El mantenimiento y la revisión de los contratos de mantenimiento requeridos por la Sección 145.217(a)(2)(ii) y la notificación a la Autoridad Aeronáutica de estas revisiones, incluyendo la frecuencia con que ésta será notificada de las revisiones.
- i) Una descripción de los registros requeridos y del sistema de conservación utilizado para obtener, guardar y recuperar los registros requeridos;
- j) Los procedimientos para la revisión del Manual del TAR y la notificación a la Autoridad Aeronáutica de las revisiones al Manual, incluyendo la frecuencia con que ésta será notificada; y
- k) Una descripción del sistema utilizado para identificar y controlar las secciones del Manual del TAR.

Sistema de Control de Calidad

- a) Un TAR habilitado debe establecer y mantener un sistema de control de calidad aceptable para la Autoridad Aeronáutica que asegure la aeronavegabilidad de los artículos sobre los cuales el TAR o cualquiera de sus contratistas realiza mantenimiento, mantenimiento preventivo o alteraciones.
- b) El personal del TAR debe seguir el sistema de control de calidad cuando realiza tareas de mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones bajo el Certificado del TAR y sus Especificaciones de Operación.
- c) Un TAR habilitado debe preparar y mantener actualizado un Manual de Control de Calidad en un formato aceptable para la Autoridad Aeronáutica que incluya:
 - 1) Descripción del sistema y de los procedimientos utilizados para:
 - i. Inspeccionar los materiales que ingresan para asegurar que su calidad sea aceptable;
 - ii. Realizar una inspección preliminar de todos los artículos a los que se les realiza mantenimiento;



- iii. Inspeccionar, para detectar posibles daños ocultos, todos los artículos que hayan estado involucrados en un accidente antes de que se realice el mantenimiento, el mantenimiento preventivo y/o las alteraciones;
 - iv. Establecer y mantener la pericia del personal de inspección;
 - v. Establecer y mantener datos técnicos actualizados para el mantenimiento de los artículos;
 - vi. Calificar y supervisar a las personas no certificadas que realicen mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones, para el TAR;
 - vii. Realizar la inspección final y el retorno al servicio de los artículos mantenidos;
 - viii. Calibrar los equipos de medición y ensayo usados en el mantenimiento de los artículos, incluyendo los intervalos en los cuales el equipo será calibrado; e
 - ix. Implementar acciones correctivas sobre las deficiencias;
- 2) Referencias, si corresponde, a los estándares de inspección del fabricante para un artículo específico, incluyendo referencias a cualquier dato especificado por el fabricante;
 - 3) Ejemplo de los formularios de inspección y mantenimiento con las instrucciones para completar tales formularios o una referencia a un manual de formularios separado y
 - 4) Procedimientos para revisar el Manual de Control de Calidad requerido en esta Sección y para notificar la revisión a la Autoridad Aeronáutica, incluyendo la frecuencia en que la Autoridad Aeronáutica deberá ser notificada.
- d) Un TAR habilitado debe notificar a la Autoridad Aeronáutica toda revisión de su Manual de Control de Calidad.

Inspección de Mantenimiento, de Mantenimiento Preventivo y/o de Alteraciones

- a) Un TAR habilitado debe inspeccionar cada artículo en el cual realizó mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones como se describe en los párrafos (b) y (c) de esta Sección antes de aprobar estos artículos para el retorno al servicio.
- b) Un TAR habilitado debe certificar en cada liberación de mantenimiento de un artículo que el mismo está aeronavegable con respecto al mantenimiento, al mantenimiento preventivo, y/o a las alteraciones que se le hayan realizado después de que:
 - 1) El TAR haya realizado un trabajo en el artículo y
 - 2) Un inspector inspeccione el artículo en el cual el TAR haya realizado el trabajo y ha determinado que el artículo está aeronavegable con respecto al trabajo realizado.
- c) Para el propósito de los párrafos (a) y (b) de esta Sección, un inspector debe cumplir los requisitos de la Sección 145.155.

Mantenimiento Contratado

- a) Un TAR habilitado puede contratar una determinada función de mantenimiento en un artículo a otro TAR habilitado siempre que:
 - 1) La tarea esté mencionada en el Apéndice A de esta Parte y la Autoridad Aeronáutica apruebe que dicha función de mantenimiento sea contratada a dicho TAR y
 - 2) El TAR mantenga y conserve disponible para la Autoridad Aeronáutica, en un formato aceptable para ella, la siguiente información:
 - 3) Las funciones de mantenimiento contratadas a un tercero y
 - 4) El nombre de cada TAR habilitado con quien se haya contratado la función de mantenimiento.
- b) Un TAR habilitado puede contratar una función de mantenimiento en un artículo a una persona no certificada siempre que:

- 1) La Autoridad Aeronáutica acepte la función de mantenimiento que sería contratada a dicha persona no certificada y
 - 2) El TAR habilitado mantenga la responsabilidad primaria por el trabajo realizado por la persona no certificada y extienda su sistema de control de calidad sobre la misma y
 - 3) El TAR habilitado verifique, mediante pruebas y/o inspecciones, que el trabajo haya sido realizado satisfactoriamente por la persona no certificada y que el artículo esté aeronavegable antes de ser aprobado para su retorno al servicio.
- c) Un TAR habilitado no puede realizar solo una aprobación para el retorno al servicio de un producto completo con Certificado Tipo habiendo contratado todo el mantenimiento, el mantenimiento preventivo o las alteraciones a un tercero.

REQUERIMIENTOS MINIMOS

Para obtener una categoría determinada, se deben considerar, como mínimo, los siguientes requerimientos:

Cuando se indique un asterisco () después de cualquiera de las funciones de trabajo listadas en este Apéndice, significa que el TAR que requiera cumplimentarlas no necesita contratar dichos trabajos a otro TAR habilitado por la Autoridad Aeronáutica siempre y cuando el TAR extienda su control de calidad a la empresa contratada*

(a) Un solicitante para cualquiera de las categorías de célula, debe estar provisto de equipamiento y material necesarios para realizar eficientemente los siguientes trabajos:

1) Componentes estructurales de acero:

Reparación o reemplazo de tubos de acero y empalmes, usando, cuando corresponda, las técnicas de soldadura adecuadas.

Tratamiento anticorrosivo de las partes de acero interiores y exteriores.

Protecciones metálicas o anodizados. (*)

Operaciones de maquinado simples tales como la inserción de bujes, bulones, etc. (*)

Operaciones de maquinado complejas que incluyan el uso de cepilladoras, máquinas de taller, máquinas fresadoras, etc. (*)

Fabricación de herrajes de acero. (*)

Operaciones de limpieza por chorro de aire más partículas abrasivas, y de limpieza (depuración) química. (*)

Tratamientos térmicos. (*)

Inspección magnética.

Reparación o reconstrucción de tanques de metal. (*)

2) Estructura de madera:

Empalmes de largueros de madera.

Reparación de costillas y largueros (madera).

Fabricación de largueros de madera. (*)

Reparación o reemplazo de costillas de metal.

Alineamiento interior de las alas.

3) Recubrimientos y componentes estructurales de aleación:

Reparación y reemplazo de recubrimientos de metal usando herramientas y equipos mecánicos.

Reparación y reemplazo de miembros de aleación y de componentes tales como tubos, refuerzos, recubrimientos, empalmes, ángulos, etc.

Alineación de componentes usando guías o bastidores (utilajes), como en el caso de unión de secciones de fuselaje u otras operaciones similares.

Fabricación de bloques modelos de madera o matrices.

Inspección fluorescente de los componentes de la aleación.

Fabricación de miembros y componentes de aleación tales como tubos, canales, recubrimientos, ángulos, etc.

4) a) Recubrimientos de tela:

Reparación de superficies de tela.

Recubrimiento y acabado de componentes y de la aeronave completa.

b) Recubrimiento metálico:

Terminación de recubrimiento de célula de acuerdo con lo establecido en la Parte 43 de esta regulación.

Aplicación de materiales de protección o preservantes.

5) Sistemas de control:

Renovación de cables de control usando técnicas de engarce y empalme.

Calibración del sistema completo de control.

Renovación o reparación de todos los componentes con puntos de articulación del sistema de control, tales como pernos, bujes, etc.

Instalación de unidades y componentes del sistema de control.

6) Sistema de tren de aterrizaje:

Renovación o reparación de todos los componentes articulados y fijaciones del tren de aterrizaje, tales como bulones, bujes, empalmes, etc.

Recorrida general y reparación de las unidades de amortiguación elástica.

Recorrida general y reparación de las unidades de amortiguación hidráulicas y neumáticas.

Recorrida general y reparación de los componentes del sistema de frenos.

Pruebas de ciclos de retracción.

Recorrida general y reparación de componentes del sistema hidráulico. Recorrida general y reparación de circuitos eléctricos.

Reparación o fabricación de líneas hidráulicas.

7) Sistema de cableado eléctrico:

Diagnóstico de mal funcionamiento.

Reparación o reemplazo del cableado.

Instalación del equipamiento eléctrico.

Verificación en banco de componentes eléctricos (esta prueba no debe confundirse con la prueba funcional, más compleja, luego de la recorrida general).

8) Operaciones de montaje y desmontaje de:

Partes componentes de la célula, tales como tren de aterrizaje, alas, comandos, etc.

Motores, hélices, instrumentos, equipos de radio y accesorios.

Empalmes de los recubrimientos, partes fuseladas, etc.

Calibración y alineación de componentes de la célula, incluyendo el sistema de comandos completo.

Reparación y montaje de componentes de plástico tales como parabrisas, ventanas, etc.

Izado de la aeronave completa mediante gatos hidráulicos.

Operaciones de peso y balanceo de la aeronave (esta función deberá realizarse en un área sin corrientes de aire). (*)

Balanceo de superficies de control.

(b) Un solicitante de cualquier categoría de motor debe poseer equipo y material necesario para realizar de manera eficiente las siguientes funciones del trabajo correspondientes a la categoría solicitada.

1) Clase I , II y III

Operaciones de montaje y desmontaje contando al momento de la operación con los datos técnicos correspondientes.

2) Clase I y II

- i. El mantenimiento, reparación y/o alteración del motor, incluyendo el reemplazo de partes.

Limpieza (depuración) química y mecánica.

Reemplazo de las guías y asientos de válvula.

Reemplazo de bujes, cojinetes, pernos, insertos, etc.

Operaciones de galvanoplastia (cobre, plata, cadmio, etc.). (*)

Operaciones de calefacción (incluyendo el uso de técnicas recomendadas que requieren instalaciones controladas de calefacción).

Templado superficial por enfriamiento rápido y montaje en caliente.

Retiro y reemplazo de espárragos.

Inscripción o fijación de información de identificación.

Pintura del motor y sus componentes.

Tratamiento anticorrosivo para las partes.

Reemplazo y reparación de los componentes del motor construidos en chapa de metal o de acero, tales como deflectores, tubos, etc.

- ii. Inspección de todas las partes, usando las técnicas de inspección adecuadas:
Inspecciones magnéticas, fluorescentes y otras adecuadas. Determinación exacta de luces y tolerancias de todas las partes.

Inspección para verificar la alineación de vástagos de conexión, cigüeñales, árboles motores, etc.

Balaceo de partes, incluyendo cigüeñales, rotores, etc. (*)

Inspección de válvulas a resorte.

- iii. Operaciones de maquinado rutinarias:

Operaciones de esmerilado, amolado y pulido de precisión (incluyendo cigüeñales, camisas de cilindro, etc.). (*)

Operaciones de perforación, rebajado, taladrado, fresado y corte de precisión.

(*)

Escariado para inserción de bujes, cojinetes y otros componentes similares.

Rectificación de válvulas. (*)

- iv. Operaciones de montaje:

Operaciones de regulación de tiempos de luz de válvula y del sistema de encendido.

Fabricación y prueba de cables de encendido.

Fabricación y prueba de tuberías rígidas y flexibles.

Preparación de motores para su almacenamiento durante períodos cortos o largos (Preservación).

Prueba funcional de accesorios del grupo motopropulsor (esta prueba no debe confundirse con la prueba de rendimiento luego de la recorrida general).

Izado de motores por medios mecánicos.

Alineación y ajuste de los controles del motor.

Una vez concluida la alineación y el ajuste de los controles del motor, éstos deben ser inspeccionados un mecánico de mantenimiento con su correspondiente habilitación para esa categoría. Los supervisores deben conocer a fondo los detalles pertinentes de la instalación.

- v. Prueba del grupo motopropulsor después de la recorrida general, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El equipo de prueba será el que recomiendan los fabricantes de los motores que se probarán o un equipo equivalente que cumpla con el mismo fin. La tarea de prueba puede realizarla el propio Taller Aeronáutico de Reparación o puede contratarse a otro; en ambos casos el Taller Aeronáutico de Reparación será el responsable de la aceptación final del motor ensayado.

3) Clase III

Los requerimientos funcionales y de equipamiento para los motores potenciados por turbina serán totalmente gobernados por las recomendaciones del fabricante, incluyendo las técnicas, los métodos de inspección y las pruebas.

- (c) Un solicitante de cualquier categoría para hélices debe proveer el equipo y material necesarios para realizar eficientemente los siguientes trabajos correspondientes a la categoría que solicita:

1) Clase I, II y III

Operaciones de montaje y desmontaje contando al momento de la operación con los datos técnicos correspondientes.

Lo demás no corresponde al alcance que pretendemos.

- (d) Un solicitante de una categoría de radio debe poseer los siguientes equipos y materiales:

- 1) Para una categoría de radio Clase I (comunicaciones), el equipamiento y los materiales necesarios para realizar eficientemente los trabajos detallados en el párrafo (4) y también los siguientes trabajos:

Prueba y reparación de auriculares, altoparlantes y micrófonos.
Medición de la potencia de salida del transmisor de radio.

- 2) Para una categoría de radio Clase II (navegación), el equipamiento y los materiales necesarios para ejecutar eficientemente los trabajos detallados en el párrafo (4) y también los siguientes trabajos:

Prueba y reparación de auriculares.
Prueba de parlantes.

Reparación de parlantes. (*)

Medición de la sensibilidad del lazo de antena por medio de métodos adecuados.

Determinación y compensación del error (debido a la presencia de masas metálicas próximas) en el equipo de radiogoniómetro de la aeronave.

Calibración de los equipos de ayuda para la navegación (en crucero o en aproximación) o similares que se adecuen a esta categoría, según las normas de ejecución aprobadas.

- 3) Para la categoría de radio Clase III (radar), el equipamiento y los materiales necesarios para una ejecución eficiente de las tareas listadas en el párrafo (4) y también para las siguientes tareas:

Medición de la potencia de salida del transmisor de radio.

Plateado metálico de líneas de transmisión, guías de onda y equipo similar, de acuerdo con las especificaciones adecuadas.

Presurización del equipo de radar correspondiente con aire seco, nitrógeno u otros gases especificados.

- 4) Para todas las categorías de radio, el equipamiento y los materiales necesarios para una ejecución eficiente de los siguientes trabajos:

Inspección física del funcionamiento de los sistemas de radio y sus componentes por métodos visuales y mecánicos.

Inspección del funcionamiento eléctrico de los sistemas de radio y sus componentes por medio de instrumentos apropiados de prueba, eléctricos y/o electrónicos.

Control del cableado de la aeronave, antenas, tomas, relays y otros componentes de radio para detectar la instalación.

Control de los sistemas de encendido del motor y los accesorios de la aeronave para determinar si existen fuentes de interferencia eléctrica.

Verificación del suministro de potencia de la aeronave para asegurarse de que sea el adecuado, y funcione correctamente.

Prueba de los instrumentos de radio. Recorrida General, prueba, y verificación de dinamos, motores eléctricos, inversores, y otros aparatos radioeléctricos.

Pintado y acabado de los contenedores del equipo radioeléctrico.

De ser necesario, el cumplimiento con los métodos adecuados para realizar las calibraciones, y con cualquier otra información sobre los paneles de radio control y otros componentes.

Realización y reproducción de planos, diagramas de cableado y otro material similar requerido para registrar alteraciones y/o modificaciones a la radio (pueden usarse fotografías en lugar de planos, si sirven como medio de registro equivalente o superior).

Fabricación de conjuntos sintonizadores con eje, consolas, conjuntos de cables y otros componentes similares usados en radios, o en instalaciones de radio, en aeronaves.

Calibración de los circuitos de sintonía (RF e IF).

Instalación y reparación de antenas de aeronaves.

Instalación completa de los sistemas de radio en aeronaves y preparación de los informes de peso y balanceo. Si esta fase de la instalación de la radio requiere modificaciones en la estructura de la aeronave, los trabajos deben ser ejecutados, supervisados, e inspeccionados, por personal habilitado

Medición de valores de modulación, ruido, y distorsión en radios.

Medición de frecuencias de audio y de radio para ajustarlas a las tolerancias correctas, y ejecutar las calibraciones necesarias para que la radio opere adecuadamente.

Medición de valores de los componentes de radio (inductancia, capacitancia, resistencia)

Medición de la atenuación de la línea de transmisión de radio frecuencia.

Determinación de la forma de onda, y su fase, cuando corresponda.

Determinación de la adecuación de la antena de radio, la bajada de antena y las características de la línea de transmisión y su ubicación para el tipo de radio a la que se va a conectar.

Determinación de la condición operacional del equipo de radio instalado en la aeronave, usando los aparatos portátiles de prueba adecuados.

Determinación de la ubicación adecuada de las antenas de radio de la aeronave.

Prueba de todos los tipos de tubos electrónicos, transistores, o dispositivos similares en equipos que se adecuen a la categoría solicitada

(e) Un solicitante de cualquier categoría en instrumentos debe proveer el equipamiento y material necesario para una ejecución eficiente de las siguientes tareas, de acuerdo con las correspondientes especificaciones y recomendaciones del fabricante, adecuadas a la categoría que solicita:

No se solicitará categoría en instrumentos.

(f) Un solicitante de categorías en accesorios, Clases I, II o III, debe proveer el equipamiento y los materiales necesarios para realizar eficientemente las siguientes tareas, de acuerdo con las especificaciones pertinentes y las recomendaciones del fabricante:

- 1) Diagnóstico de mal funcionamiento de los accesorios.
- 2) Mantenimiento y alteración de los accesorios, incluyendo su instalación y el reemplazo de partes.
- 3) Inspección, prueba y, cuando corresponda, calibración de accesorios.

ALCANCES A SOLICITAR

Primera propuesta

ESPECIFICACIONES DE OPERACION

TALLER AERONÁUTICO DE REPARACIÓN:

LA CLASIFICACION ESTABLECIDA EN EL CERTIFICADO DE HABILITACION DEL TALLER AERONÁUTICO DE REPARACIÓN CODIGO 1B-XXX ESTA LIMITADA A LAS OPERACIONES QUE SE RELACIONAN A CONTINUACION:

CÉLULA LIMITADA

Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones periódicas, incluyendo la inspección Anual y recorrida general de célula de aquellas aeronaves de construcción compuesta, de acuerdo a la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y normas vigentes de la Dirección de Aeronavegabilidad, con trabajos subcontratados a talleres de terceros, de las siguientes marcas y modelos de aeronaves:

PIPER: **PA-25 Series,**
CESSNA: **188 Series (66 al 84)**
ERCOUPE: **415 Series**
AIR TRACTOR: **AT-401/B**

MOTORES LIMITADA

Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones del plan de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y Normas vigentes de la Dirección de Aeronavegabilidad, con trabajos subcontratados a talleres de terceros, según el Manual de Procedimientos de Inspección, incluyendo remoción, instalación e inspección de cilindros, remoción, inspección e instalación de pistones, aros, mecanismos de operación de las válvulas, de aquellos motores alternativos elegibles que equipan a las aeronaves incluidas en las presentes Especificaciones de Operación, pero excluyendo su recorrida general y la de sus accesorios.

HÉLICES LIMITADA

Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones derivadas del plan de mantenimiento de las aeronaves de aquellas hélices elegibles que equipan a las aeronaves incluidas en las presentes Especificaciones de Operación, incluyendo su inspección anual, de acuerdo a la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y normas vigentes emitidas por la Dirección de Aeronavegabilidad, pero exceptuando armado, desarmado, ensayos no destructivos, recorrida general de sus componentes o balanceos, para lo cual subcontratarán a talleres de terceros según consta en el Manual de Procedimientos de Inspección del Taller.

Segunda propuesta

ESPECIFICACIONES DE OPERACION

TALLER AERONÁUTICO DE REPARACIÓN:

LA CLASIFICACION ESTABLECIDA EN EL CERTIFICADO DE HABILITACION DEL TALLER AERONÁUTICO DE REPARACIÓN CODIGO 1B-XXX ESTA LIMITADA A LAS OPERACIONES QUE SE RELACIONAN A CONTINUACION:

CÉLULA LIMITADA

Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones periódicas, incluyendo la inspección Anual y recorrida general de célula de aquellas aeronaves de construcción compuesta, de acuerdo a la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y normas vigentes de la Dirección de Aeronavegabilidad, con trabajos subcontratados a talleres de terceros, de las siguientes marcas y modelos de aeronaves:

PIPER: **J3, PA-11, PA-18 150, PA-25 Series, PA-28 140,**
 CESSNA: **172 (Series), 182 (Series), 188 Series (66 al 84)**
 ERCOUBE: **415 Series**
 AIR TRACTOR: **AT-401/B**

MOTORES LIMITADA

Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones del plan de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y Normas vigentes de la Dirección de Aeronavegabilidad, con trabajos subcontratados a talleres de terceros, según el Manual de Procedimientos de Inspección, incluyendo remoción, instalación e inspección de cilindros, remoción, inspección e instalación de pistones, aros, mecanismos de operación de las válvulas, de aquellos motores alternativos elegibles que equipan a las aeronaves incluidas en las presentes Especificaciones de Operación, pero excluyendo su recorrida general y la de sus accesorios.

HÉLICES LIMITADA

Mantenimiento, mantenimiento preventivo e inspecciones derivadas del plan de mantenimiento de las aeronaves de aquellas hélices elegibles que equipan a las aeronaves incluidas en las presentes Especificaciones de Operación, incluyendo su inspección anual, de acuerdo a la documentación técnica actualizada emitida por los fabricantes y normas vigentes emitidas por la Dirección de Aeronavegabilidad, pero exceptuando armado, desarmado, ensayos no destructivos, recorrida general de sus componentes o balanceos, para lo cuál subcontratarán a talleres de terceros según consta en el Manual de Procedimientos de Inspección del Taller.

CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO

Según la primer propuesta de ALCANCE que pretendemos y el tipo de aeronaves que se encuentran en la zona, concluimos en realizar tareas de mantenimiento a la cantidad expresada en la siguiente tabla. Pero lo que nos interesa es la cantidad de servicios que efectuaríamos a esa cantidad. Por lo tanto se confeccionó otra tabla considerando la cantidad de horas que suma cada aeronave durante 20 años y se obtuvo el promedio anual.

DETERMINACIÓN LA CANTIDAD APROXIMADA DE SERVICIOS ANUALES

Modelo Aeroplano - Motor	Cant. Aeronaves	Cant. a atender	hs aprox. Anuales	hs p/ TOH
ERCOUBE 415 C	7	4	400	1500
PIPER PA-25 PAWNEE	12	8	300	1500
CESSNA 188	30	18	300	1600
AIR TRACTOR AT-401B	7	4	300	2000
CONTINENTAL A-75	7	4	400	1500
LYCOMING O-320/O-540	12	8	300	1500
CONTINENTAL IO-520	30	18	300	1600
P&W R1340	7	4	300	2000

Analisis de los mantenimientos para las aeronaves a atender = **20** años

Modelo Aeroplano - Motor	Cantidad Anual Promedio de Servicios Previstos					
	Cant. Total de hs	25	50	100	250	TOH
ERCOUPE 415 C - Continental A-75	8000	64	32	16	6,4	1,1
PIPER PA-25 PAWNEE - Lyncoming 320	6000	96	48	24	9,6	0,8
CESSNA 188 - Continental IO-520	6000	216	108	54	21,6	0,8
AIR TRACTOR AT-401B - P&W R1340	6000	48	24	12	4,8	0,6
		424	212	106	42	3

SUBTOTALES ANUALES	
SERVICIOS DE 25 HS.	424
SERVICIOS DE 50 HS.	212
SERVICIOS DE 100 HS.	106
SERVICIOS DE 250 HS.	42
SERVICIOS TOH	3
TOTAL ANUAL	788

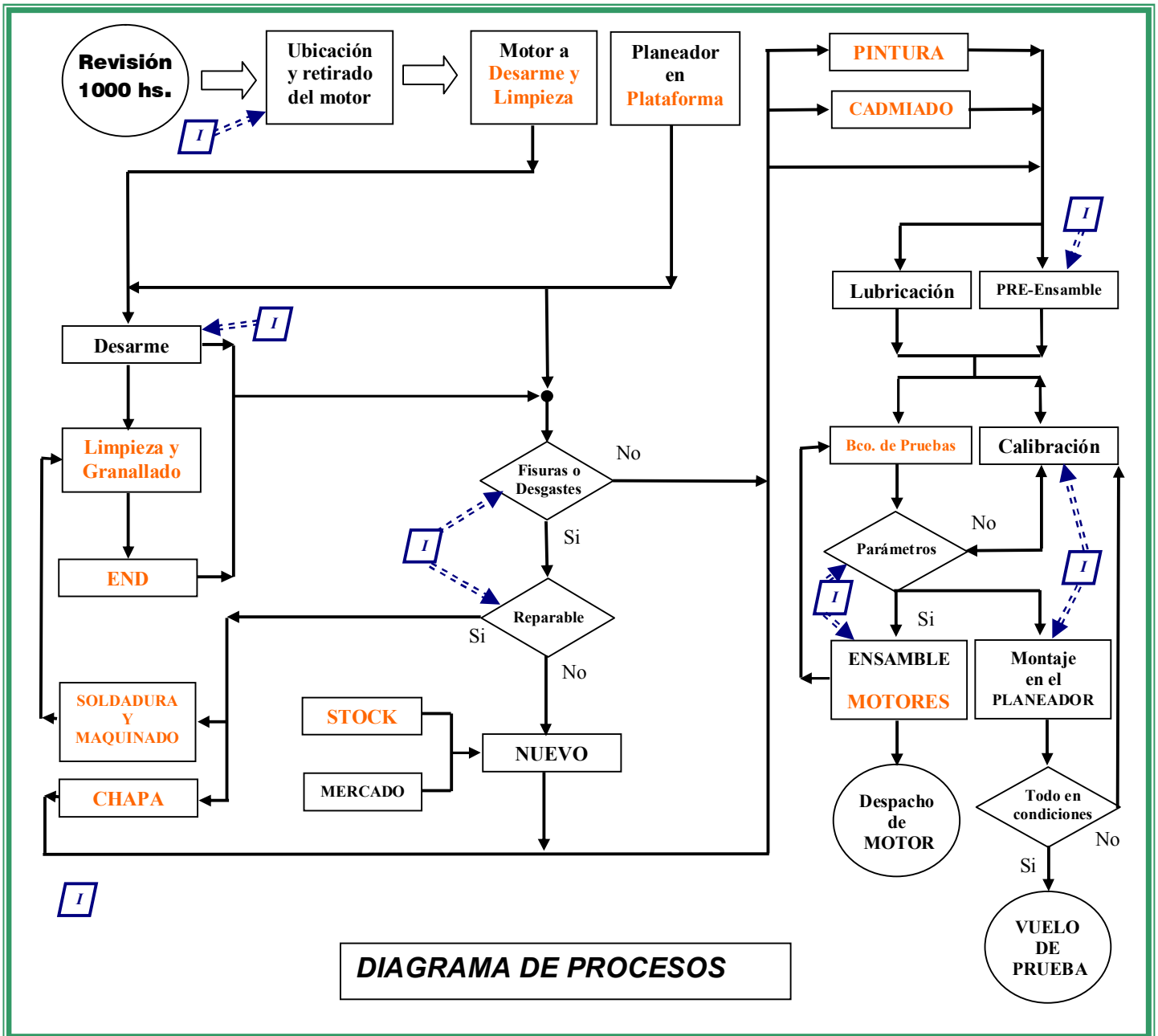
En esta última se detalló la cantidad de servicios totales por año discriminados según tipo de servicios.

CAPÍTULO III - INGENIERIA DEL PROYECTO

- PROCESOS

Las operaciones a realizar son los servicios de mantenimiento preventivo, inspecciones periódicas, rehabilitación anual y recorrida general tanto de aeronaves como de motores; tareas detalladas en profundidad en el título "Alcances a solicitar".

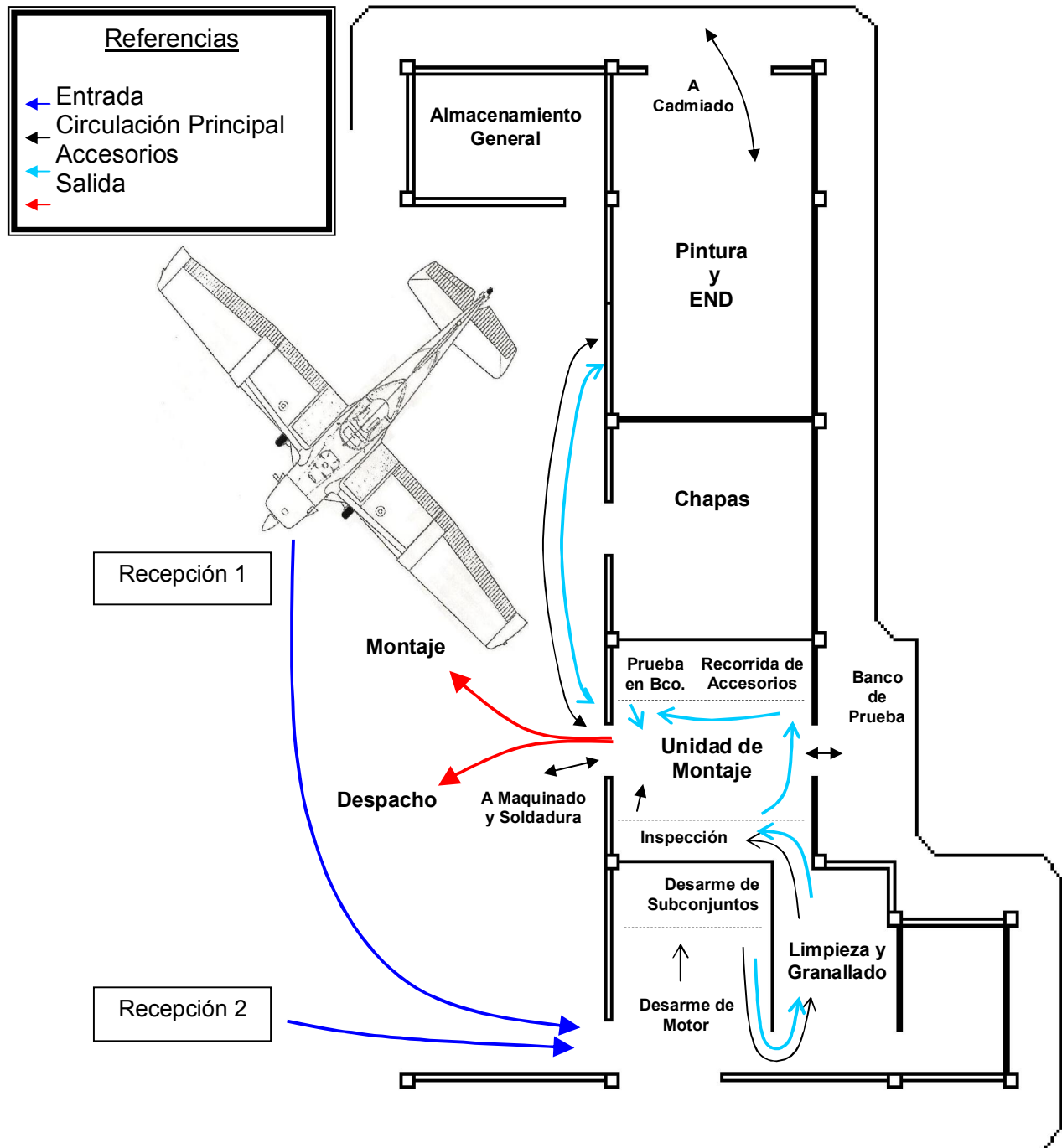
Cada aeronave tiene su propio listado de tareas a realizar, de acuerdo al tipo de mantenimiento a llevar a cabo (25 hs, 50 hs., 100 hs). Por ello se eligió una aeronave específica (C-188 1977) y la operación de recorrida general (1000 hs.), a modo de ejemplo.



Se considera que la aeronave llega al establecimiento en vuelo. Se la ubica en la Sección de Trabajo de la plataforma interna, en el sector que menos moleste ya que será

una aeronave que estará fuera de servicio por un tiempo prolongado. El siguiente Diagrama de Procesos es tanto para el servicio de la planta motriz como para el planeador.

Diagrama de Flujo en planta



Duración de cada etapa

Se considerará el motor colocado en el planeador y que las tareas de maquinado son realizadas en el taller propia a la empresa.



Proceso	Duración	DIA 4								DIA 5								DIA 6							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
10. PRE-ensamble	8,0 Hs.	■	■	■	■	■	■	■	■																
10.1. Armado del cigüeñal con el bloque		■	■	■	■	■	■	■																	
10.2. Colocación de las bielas		■	■	■	■	■	■	■																	
10.3. Armado de los cilindros		■	■	■	■	■	■	■																	
10.3.1. Colocación de las válvulas, resortes y bal.		■	■	■	■	■	■	■																	
10.3.2. Aros, pistones y pernos		■	■	■	■	■	■	■																	
10.4. Colocación de los cilindros en el bloque		■	■	■	■	■	■	■																	
10.5. Engranajes de accesorios		■	■	■	■	■	■	■																	
10.6. Colocación de accesorios		■	■	■	■	■	■	■																	
10.7. Armado de sistema de admisión y escape		■	■	■	■	■	■	■																	
10.8. Colocación de chapas deflectoras		■	■	■	■	■	■	■																	
10.9. Colocación de la unidad de combustible		■	■	■	■	■	■	■																	
10.10. Colocación de la tapa del Carter		■	■	■	■	■	■	■																	
11. Prueba en banco	3,0 Hs.								■	■	■														
11.1. PRE-inspección									■	■	■														
11.2. Ensayo y mediciones									■	■	■														
11.2.1. Presión de aceite									■	■	■														
11.2.2. Temperatura de cabeza de cilindros									■	■	■														
11.2.3. Temperatura de aceite									■	■	■														
11.2.4. Temperatura de gases de escape									■	■	■														
11.2.5. Posibles pérdidas de fluidos									■	■	■														
11.2.6. Drenaje y análisis del aceite y filtro									■	■	■														
11.3. Post-inspección									■	■	■														
12. Montaje en el planeador	3,0 Hs.											■	■	■											
12.1. Colocación de los cables de comando												■	■	■											
12.2. Colocación del cableado eléctrico												■	■	■											
12.3. Colocación del filtro y aceite												■	■	■											
13. Prueba de funcionamiento	2,0 Hs.														■	■									

- TECNOLOGÍAS

Referida al objetivo de los servicios

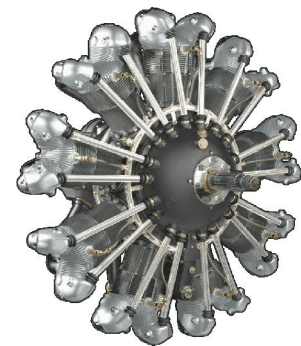
Las aeronaves, sin considerar la planta motriz, tienen la particularidad que luego de un mantenimiento general quedan en condiciones muy similares a las de nueva, si bien están limitadas por un factor prácticamente invisible y acumulativo denominado *fatiga*. En lo que se refiere a partes cambiables luego de finalizar su vida útil se entiende que se reemplaza por una nueva. Pero al referimos a una parte estructural no reemplazable como puede ser parte del fuselaje, del empenaje, de las alas, y sobre todo las remachadas, no podemos asegurar el estado estructural, ya que depende de la manera en que a sido operada la aeronave, entre otras condiciones. Esto lleva, si bien el tiempo límite por fatiga es elevado, a que llegado el momento la aeronave debe ser descartada, perdiendo su habilitación en forma definitiva.

Esta explicación del párrafo anterior se debe a que en el mundo todavía se encuentran volando aeronaves cuyos modelos rondan entre los años 1940 y 1980. En la Argentina la gran mayoría de los aeroclubes las poseen. Si bien esto no significa que se las hayan dejado de fabricar, el motivo que limita la renovación es el costo elevado de las mismas. Existe una gran tendencia al diseño y construcción de aeronaves de alta y baja performance, con materiales plásticos. Esto está llevando al reemplazo de los modelos viejos de estructuras metálicas o combinadas con tela y madera.

Lo que se ha desarrollado bastante desde los comienzos son los materiales de la tornillería y remaches utilizados, como así también los materiales para protección del aluminio y duraluminio.

Con respecto a la planta motriz todas las partes son reemplazables por una nueva, pero si bien los modelos de fabricación de los motores, exceptuando los motores de combustión continua, pueden ser bastante nuevos (2000-2008), el diseño de los mismos es obsoleto. Esto se debe en gran parte a que cada modificación que se desea implementar es muy costosa por la cantidad de dinero y tiempo que se necesita para demostrar que el funcionamiento del mismo continúa siendo seguro. Los países desarrollados han diseñado motores muy confiables, silenciosos, de una vida útil mayor a cualquiera de los existentes, mucho más económicos con respecto al consumo de combustible, inclusive pueden funcionar con combustible automotriz ya que se sabe que el combustible aeronáutico AV-GAS 100 LL tiende a desaparecer para el 2012 por la gran cantidad de plomo.

Los motores de aviación pueden funcionar legalmente con combustible automotriz, solicitando una habilitación específica para tal motivo denominada STC, pero el uso de este disminuye considerablemente la vida útil de las válvulas, sus guías y sus asientos. Los motores de diseños nuevos tienen la desventaja de ser muy costosos y algunos todavía no han homologado su habilitación en la Argentina. Otra opción que se está estudiando es la utilización de motores eléctricos, pero todavía tienen la gran desventaja del peso de las baterías.



P&W R 1340



Rotax 912

Los motores de disposición radial son una buena opción a la hora de confiabilidad y costos. Hoy en día muchas aeronaves agrícolas los usan, existen modelos reacondicionados de la segunda guerra mundial como los P&W R-1340 de 600 Hp de origen

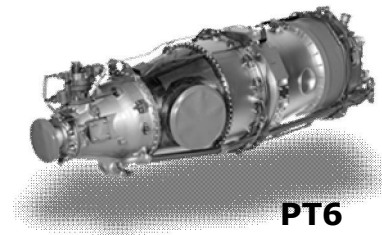
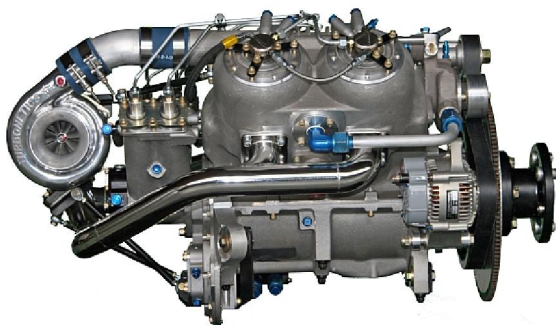


Continental O-200

norteamericano usados en los AT- 401 o motores de diseños nuevos como los usados en los PZL Dromader de origen polaco WSK Mielec de 1000 Hp. Si bien el diseño es obsoleto, están contruidos con materiales nuevos, por ello se denominan reacondicionados. El mayor problema de estos motores en la zona es la falta de mecánicos capacitados para realizar el mantenimiento.

Hoy en día, una gran gama de aeronaves está utilizando un motor de combustión continua combinado a través de un reductor con una hélice. El **PT6**, fabricado por Pratt & Whitney Canadá, es el motor turbohélice más popular de la historia. Se produce en una variedad amplia de modelos, cubriendo la gama de la energía entre el shp 580 y 920 en la serie original, y el shp hasta 1.940 en la línea "grande". La familia PT6 es particularmente bien conocida por su confiabilidad extremadamente alta, con MTBO' s (Maxim Time Between Overhauling) en la orden de 9000 horas en algunos modelos.

Existe el desarrollo de un motor aeronáutico que funciona con el ciclo Diesel y como combustible utiliza el kerosene refinado JP1, que es el combustible utilizado por los motores de combustión continua. Según el catálogo consume un % 35 menos de combustible y mejora la confiabilidad ya que no necesita sistema de ignición, evitando el uso y por lo tanto las fallas de los magnetos, las bujías y el cableado. Y la ventaja del combustible que utiliza es que existe en la mayoría de los aeropuertos, no así el combustible AV-GAS 100 LL y mucho menos el automotriz.

**PT6**

Motor Delta Hawk de ciclo Diesel que funciona con JP1.

Referida a los equipos

Tanto las herramientas como las máquinas a utilizar, tienen las mismas características que las de cualquier taller industrial, con la particularidad que algunas son específicas para la mecánica aeronáutica. De todas maneras no representan una tecnología innovadora, es decir no se utiliza nada nuevo.

La actividad tecnológica influye en el progreso social y económico, pero también ha producido el deterioro de nuestro entorno. Las tecnologías pueden ser usadas para proteger el medio ambiente y para evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos de nuestro planeta.

Por lo tanto consideramos parte de un proceso de tecnología aplicada al desarrollado en los cálculos de la sala de pinturas, si bien no son diferentes a los existentes en el mercado, lo que se logró es adaptarlo a nuestros requerimientos. Los detalles de los cálculos están en el capítulo especial que se le dedica a la Sala de Pinturas.

- MEDIOS FÍSICOS

Terrenos

El predio donde se realizarían las edificaciones será compartido con una empresa que se encuentra instalada actualmente y que se dedica a servicios de pulverizaciones aéreas y dispersión de sólidos. Ambas compartirían el hangar como lugar de alojamiento para las aeronaves y los departamentos del taller serían extensiones del mismo hacia los lados, edificación que no quitará lugar a la parte interna.

El hangar tiene 40 ancho x 20 profundo x 5 m (800 m²) de alto hasta el comienzo del techo que a su vez llega a una altura de 12.40 m en la cima, con un portón frontal que permite una abertura de 20 m de ancho por 4.50 de alto y trasero de 5 x 5 m.

La superficie que se destinará al área de la Plataforma interna al taller es de 15 m x 20 m o sea unos 300 m². La superficie que recubrirán los departamentos será de unos 100 m² en dos plantas más unos 30 m² en planta baja solamente. Todo lo mencionado puede interpretarse en los planos adjuntos.

Edificios

Como se mencionó en el punto anterior la parte edilicia que se va a compartir ya está construida, y lo que queda por construir son las SALAS externas que se detallan a continuación:

a) Desarme y Limpieza

Las dimensiones son de 5 x 6,70 m con un acceso desde el interior a través de una puerta de 1,20 m, un portón hacia el exterior de 2,50 m y un acceso de 1,20 m hacia el sector de Granallado que a su vez tiene acceso directo a la sala de Motores. El piso de esta sala será pintado con pintura epoxi junto con las paredes hasta cierta altura, para poder facilitar su limpieza. La separación entre ambos ambientes será una parte de MDF y lo demás con una estantería de ambos lados.

Será la sala en la que se procederá a realizar las primeras inspecciones luego de retirado el motor del planeador. Se comenzará con el desarme y la limpieza por lo que deberá existir un juego de herramientas específicas para cada motor a desarmar, como así también las bateas de limpieza. Las partes que se van desmontando serán colocadas en los "carros de motores" hasta que todo el motor pase del trípode a este carro. Las dos bateas serán divididas en limpieza gruesa y fina, para que luego ciertas partes pasen a la máquina de Granallar.

Deberán existir también estanterías para poder almacenar momentáneamente las partes hasta que se encuentren todas limpias y volver a colocarlas en el carro. Cada carro contendrá un solo motor y todas las partes pertenecerán únicamente a ese motor, con un "formulario de inspección y mantenimiento". A parte de las estanterías habrá un banco de trabajo y un tablero de herramientas.

Luego de esto, pasan a la sala Motores.

b) Motores

Las dimensiones son de 5 x 5 m con acceso desde el interior con una puerta de 1,20 m de ancho y otra similar hacia el Banco de Pruebas que se encuentra en el exterior. Los instrumentos para realizar las mediciones en el banco estarán dentro de esta sala, con los terminales en el exterior listos para ser colocados en el motor a probar. Agregaremos un cargador/arrancador de baterías también con sus terminales hasta el banco. El piso será de plástico y habrá dos bancos de trabajo.

En esta sección se procederá a realizar la inspección visual y mediciones de las partes. También se realizarán aquí las pruebas en banco de los accesorios (magnetos, alternadores, arranques, bujías y carburadores). Sería útil un armario para almacenar las herramientas de motor junto con otras especiales.

c) Chapas

Será de 5 x 5 m con una mesa de madera en el medio y otra que se suma a la anterior y móvil. En esta sala se realizarán los trabajos de corte, remachado, doblado, bombeado y todo lo referido a estructuras de aluminio. Se encontrarán en esta las máquinas para tal fin y las herramientas como tijeras, punzones, marcadores, limas, cecos, pinzas de soporte y otras. Como herramientas neumáticas estarán la remachadora, cizalladora, amoladora angular y agujereadora. Estas últimas se almacenarán en un armario perteneciente a esta misma sala, junto con un stock de remaches de aluminio. Una agujereadora de banco también sería conveniente.

La mesa que será móvil se la puede usar como base de agujereado cuando se trabaja perforando múltiples agujeros a una chapa.

d) Pintura y Entelado

Esta es una sala especial por el hecho de ser climatizada para la operación a la que será destinada, y por operar dentro de la misma con productos altamente combustibles. Las características están descriptas en detalle al final de este capítulo.

e) Soldadura y Maquinado

Esta será el resultado de la modificación de una sección interna del hangar en la que ya se encuentran distribuidas ciertas máquinas y se realizan tareas de mantenimiento general de la empresa de servicios. Las dimensiones son al momento, de 10 m x 5 m de ancho, pero sufrirá modificaciones. Al momento está instalado un torno de 3 Hp con una distancia entre puntas de 2 metros, una prensa hidráulica de 12 ton. una agujereadora de banco, una soldadora electrónica de 140 amp. con la posibilidad de convertirla en TIG, una soldadora MIG con aporte automático de 150 amp. y una amoladora con un cepillo de acero instalado. Se agregarán un torno de menor potencia, una rectificadora de cilindros aeronáuticos y una rectificadora de válvulas.

f) Banco de Pruebas de motores

Esta es una sección que no se encuentra bajo techo por no necesitarlo. Posee una estructura metálica en la que se puede montar el motor con la hélice, y elevarlo de tal manera que la hélice no toque el piso. Los instrumentos para tomar las mediciones se encuentran en la sala de motores que está aledaña a esta sección, unidas por una puerta.

g) Almacenamiento General o Depósito

En esta sección se ubicarán en estanterías los repuestos que son necesarios en forma inmediata para así evitar los tiempos de transporte desde el distribuidor. También pueden ubicarse piezas reacondicionadas y los moldes de las piezas de plástico. Se considera útil un stock de tornillería (bulones, arandelas, tornillos y tuercas). Se ubicarán en un lugar estratégico las pinturas y componentes, el dope, aceites y grasa, lugar que no reciba un exceso de luz y calor.

h) Oficina Técnica

En esta se almacena toda la documentación técnica de los motores y aviones, como ser manuales, cartas de servicio, formularios y los historiales de mantenimiento. También circulares, órdenes, directivas de aeronavegabilidad, disposiciones, normas, regulaciones, leyes y el código aeronáutico. Se dispondrá de servicio de telefonía e Internet. Como muebles habrá una biblioteca y un escritorio.

i) Depósito de Inflamables

Estará ubicado fuera del hangar y se depositarán los tambores de aceite de 200 L, bidones de combustible de 20 L, cajas y latas de aceite de 20 L, diluyentes de pinturas y pinturas. Se elegirá la pared norte del galpón trasero que es la que menos radiación solar recibe.

Deberá ser inaccesible para cualquier extraño a la empresa.

j) Cocina y comedor – Baños y dormitorio

Estos ambientes se encontrarán en la planta alta, por encima de la sala de desarme y limpieza. Están destinados al personal de la empresa y se amueblarán con mesa y sillas, una cocina y una heladera. En el dormitorio se ubicarán un par de camas cuchetas y el baño será para utilizarlo en el momento en que el personal se encuentre en este sector. Otro baño está ubicado en la planta baja, al lado del sector soldadura y maquinado.

k) Servicios Auxiliares

Como el taller poseerá una instalación rígida neumática, se ubica el compresor con el tanque de almacenamiento dentro de la habitación formada por las cuatro columnas del tanque de agua. También se contará con un grupo generador de energía eléctrica para poder abastecer al taller ante la falta. En ese recinto se encuentra una de las bombas de agua que alimenta al tanque.

Los planos se adjuntan en el ANEXO: "Planos".

Máquinas y Equipos a instalar

Las diferentes máquinas y equipos a instalar se ven detallado, tanto en características como en precios en otras secciones de este trabajo. Véase sección de instalaciones y costos de herramientas, máquinas y equipos.

Instalaciones

Para llevar a cabo las tareas previstas en el taller, se deberán realizar las instalaciones descritas a continuación:

Instalaciones ELÉCTRICAS:

Para alimentar a las máquinas y equipos, y permitir una operación confiable y segura de los mismos, será necesario rediseñar la instalación eléctrica prácticamente en un 100%. Se conservarán los conductores de bajada y entrada de la línea exterior hasta el tablero Principal.

El circuito será diseñado de acuerdo a las cargas y nivel de protección requeridos, y se instalarán tableros en cada departamento y áreas críticas.

Los circuitos se distribuirán de la siguiente manera:

1. Circuito de Entrada, desde la bajada de la red en 380V hasta el tablero principal (TP).
2. Circuito de Bombas de Agua y Compresor, desde el TP hasta el TS1
3. Circuito de Sala de Limpieza, desde el TP hasta el TS2.
4. Circuito de Taller de Motores, desde el TP hasta el TS3.
5. Circuito de Taller de Chapa, desde el TP hasta el TS4.
6. Circuito de Sala de Pintura, desde el TP hasta el TS5.
7. Circuito Oficina Técnica y Depósito General, desde TP hasta TS6.
8. Circuito de Planta Alta (a), desde el TP hasta el TSa.
9. Circuito de Sala de Maquinado, desde el TP hasta el TS7.
10. Circuito de Depósito Exterior, desde el TP hasta el TS8.
11. Circuito de Planta Alta (b), desde el TP hasta el TSb.
12. Circuito de Grupo Electrónico, desde TP hasta TSg.

La ubicación de cada tablero seccional (TS) se puede ver en el plano de la instalación eléctrica. En él se identifican la longitud de los conductores y la sección de los mismos.

Se utilizarán canalizaciones de caño hierro fundido "a la vista", engrampadas a la mampostería y en algunos casos sujetas a la estructura reticulada del techo.

Se adjuntan planillas de motores y planos de la instalación.



Motor N°	Máquina o equipo accionado	Tablero asociado	Tipo	Velocidad (rpm)	Potencia (HP)	Potencia (KW)	Arranque	Factor de Potencia	Amperaje	Tiempo de uso diario (min)	Consumo diario (Kwh/día)
1	Torno Grande	TS7	Trif.		3	2,24	Directo	0,9	3,83	45	1,68
2	Torno Chico	TS7	Monof.		1	0,75	Directo	0,9		45	0,56
3	Amoladora	TS7	Trif.		1	0,75	Directo	0,9	1,28	45	0,56
4	Rectif. de Válvulas	TS7	Trif.		1	0,75	Directo	0,9	1,28	180	2,24
5	Rectif. de Cilindros	TS7	Trif.		5	3,73	Directo	0,9	6,38	360	22,38
6	Agujereadora de pié	TS7	Monof.		1	0,75	Directo	0,9	3,77	30	0,37
7	Apertura de Portón	TS7	Monof.		0,5	0,37	Directo	0,9	1,88	5	0,03
8	Agujereadora de banco	TS4	Monof.		0,5	0,37	Directo	0,9	1,88	30	0,19
9	Compresor Gral.	TS1	Trif.	1065	15	11,19	Directo	0,9	19,13	300	55,95
10	Bomba Agua 1	TS1	Monof.	3500	1,5	1,12	Directo	0,9	5,65	15	0,28
11	Bomba Agua 2	TS1	Monof.	3500	1,5	1,12	Directo	0,9	5,65	15	0,28
12	Bomba Combustible	TS1	Monof.		1	0,75	Directo	0,9	3,77	15	0,19
13	Compresor móvil	(sin dependencia)	Trif.		1,5	1,12	Directo	0,9	1,91	60	1,12
14	Granalladora	TS2	Trif.		0,75	0,56	Directo	0,9	0,96	300	2,80
15	Impulsor aire sala de Pintura	TS5	Trif.		5,5	4,10	Directo	0,9	7,02	180	12,31
16	Extractor sala de pintura	TS5	Trif.	1600	2,01	1,50	Directo	0,9	2,56	180	4,50

Consumo TOTAL diario	105,43 Kwh
Potencia Total Instalada	41,761 Hp

Nota: Los consumos diarios son los máximos y no se dan todos los días

Se contará con un grupo electrógeno para abastecer de energía a los servicios indispensables de la instalación. Los mismos son los nombrados en la lista siguiente.

- Sistema de apertura del portón principal (370W)
- Bomba de agua N°1 (1120W)
- Iluminación Interior.
 1. Plataforma 3x400W
 2. Oficina Técnica y Depósito General (850W)
 3. Planta alta a (1050W)
 4. Planta Alta b (350W)
- Electrodomésticos (2400W)
- Extractor Sala de Pintura (1500W).
 - TOTAL = 6450W

Se determina que el arranque de motores se hará en forma secuencial y de esta manera la situación más desfavorable se tiene cuando están funcionando todos los motores y se acciona el extractor de la sala de pintura. Bajo estas condiciones la potencia instantánea consumida por los dispositivos será:

- Demanda máxima instantánea = $7340W + 6 \times 1500W = 16340W$
 - Coeficiente de seguridad por cargas futuras = 1.2
 - Factor de simultaneidad = 0.8
 - Factor de potencia = 0.9
 - Dimensión Aconsejada del Grupo = $(16340W \times 1.2 \times 0.8) / 0.9 = 17430VA$

Es decir: 17.4KVA

Selección:

- De la ofertas de mercado, se encontró una solución aceptable y con gran proyección a futuro, consiste en un grupo electrógeno de **18,5 kVA** de potencia continua y **21 kVA** de potencia máxima instantánea.

Instalaciones NEUMÁTICAS:

Para el desarrollo de las tareas en las áreas de Limpieza, Motores, Chapa, Pintura y Parte de la plataforma, se instalará un sistema de distribución de aire comprimido alimentado por un compresor instalado en la sala de servicios auxiliares.

La distribución se realizará mediante tubería de acero común.

Capacidad de aire requerida.

Lo primero es hacer una investigación para determinar la cantidad de aire que será consumido.

La capacidad total está basada en un conocimiento exacto de los requerimientos y depende de los siguientes factores:

- Presión de aire.
- Puntos de consumo.
- Herramientas y equipos a utilizar.
- Volumen de aire necesario.

En la tabla siguiente se listan las herramientas y equipos neumáticos con que se trabajará en el taller y en base a sus datos de funcionamiento se hace el cálculo de las necesidades de aire.

CONSUMOS DE AIRE

Máquina, equipo o herramienta	Cantidad	Consumo Unitario (l/min)	Tiempo de utilización diaria (min)	Consumo Total Diario (lts)	Presión de Trabajo (bar)	Factor de uso	Factor de Simultaneidad
Tijera de chapa	1	150	30	4500	6	0,25	Para la cantidad de herramienta 0,7
Granalladora	1	900	120	108000	7	1,00	
Pistolas de Pintura	2	150	120	36000	3	1,00	
Remachadora (pop)	1	4	20	80	6	0,17	
Pistola Atornilladora	2	200	30	12000	6	0,25	
Pistola de Limpieza	3	200	20	12000	6	0,17	
Cizallas	1	700	30	21000	6	0,25	
Taladro perforador	1	500	20	10000	6	0,17	

Caudal Teórico Máximo =

Caudal Real =

Caudal Real =

Caudal TOTAL =

Factor de Expansión = 1,3 Es una proyección del consumo a futuro (tres años) debido a expansiones en el Taller (a razón de 10% anual)

Factor de Fugas = 1,05 Es el porcentaje de pérdidas que se tienen en la instalación, con mantenimiento adecuado

Como se puede observar en los cálculos anteriores, se tienen 3 (tres) presiones de trabajo diferentes. La distribución se realizará entonces de la siguiente manera:

- El compresor trabajará para desarrollar una presión de 7 bares.
- Existirá una línea de alimentación única para la granalladora, con una presión de trabajo de 7 bares.
- El resto de la distribución se realizará por una línea alimentada desde el compresor, a través de una válvula limitadora de presión, operando a 6 bares.
- Para el caso particular de la sala de pintura, se interpondrá en la misma una segunda válvula limitadora de presión, operando a 3 bares.

Con estos datos, se puede realizar el dimensionado de las tuberías de distribución. Para ello se toman como velocidades aconsejadas del aire dentro de las mismas, las siguientes:

- Líneas Principales: 6 a 10 m/s.
- Acometidas: 15 a 20 m/s.

De esta manera, se tienen para los conductos mencionados en el punto anterior, las siguientes dimensiones:

- Línea Granalladora: **Q = 900 l/min = 0.015 m³/s**

$$Q = v * A = v * \frac{\pi * D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{Q * 4}{v * \pi}}$$

Donde:

$$Q = \text{Caudal} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

D = Diámetro

v = Velocidad

$$\left. \begin{aligned} \rightarrow D_{min} &= \sqrt{\frac{0.015 * 4}{10 * \pi}} = 0.044m = 44mm \\ \rightarrow D_{m\acute{a}x} &= \sqrt{\frac{0.015 * 4}{6 * \pi}} = 0.056m = 56mm \end{aligned} \right\} \text{Se Elige D} = 50mm$$

- Línea Distribución General: **Q = 2654 l/min = 0.044 m³/s**

$$\left. \begin{aligned} \rightarrow D_{min} &= \sqrt{\frac{0.044 * 4}{10 * \pi}} = 0.075m = 75mm \\ \rightarrow D_{m\acute{a}x} &= \sqrt{\frac{0.044 * 4}{6 * \pi}} = 0.097m = 97mm \end{aligned} \right\} \text{Se Elige D} = 80mm$$

- Sala de Pintura: **Q = 300 l/min = 0.005 m³/s**

$$\left. \begin{aligned} \rightarrow D_{\min} &= \sqrt{\frac{0.005 * 4}{10 * \pi}} = 0.025m = 25mm \\ \rightarrow D_{\max} &= \sqrt{\frac{0.005 * 4}{6 * \pi}} = 0.033m = 33mm \end{aligned} \right\} \text{Se Elige } D = 25mm$$




➤ Hay dos tramos de la Línea de Distribución General, que tienen dimensiones inferiores a la mencionada. Éstas, se determinan con un caudal de 200 l/min (0.003 m³/s). En el plano, estos tramos se identifican como AB y CD.

$$\left. \begin{aligned} \rightarrow D_{\min} &= \sqrt{\frac{0.003 * 4}{10 * \pi}} = 0.020m = 20mm \\ \rightarrow D_{\max} &= \sqrt{\frac{0.003 * 4}{6 * \pi}} = 0.025m = 25mm \end{aligned} \right\} \text{Se Elige } D = 25mm$$



Selección del Equipo Compresor

Para cumplir con las exigencias de Aire Comprimido, se selecciona un compresor con las siguientes características:

Datos Técnicos Compresor Reciprocante Marca SCHULZ, apto para trabajo continuo

MODEL	MSV 60 MAX/AD	
 Desplazamiento Teórico (Caudal)	60 pcm – 1700 lts/min	
 RPM	1065	
 Presión de Operación	Minimum	-
	Maximum	175 lbf/pol ² - 12,05 bar
 Unidad Compresora	Nº de Estaciones	2
	Nº de Pistones	3 en V
 Motor	Potencia	15 hp - 11,3 kW
	Nº de Polos	2
	Tensión (V)	220/380 - 380/660
 Volumen de Aceite	1500 ml	
 Peso Bruto	352 kg	



 Peso Neto	305 kg
 Ancho x Alto x Largo	580 x 920 x 1470 mm

- TENDENCIAS

Referida al mercado

Se ha manifestado en la producción del norte argentino una gran tendencia a aumentar exponencialmente las áreas sembradas por parte de un mismo dueño. Mucho se debe a la venta de tierras a empresas de gran poder económico como así también la tecnificación del agro. Donde antes existía una gran cantidad de mini-productores para los cuales una unidad económica rondaba en las 80 has, hoy existen empresas que siembran cerca de 20.000 has. Esto lleva a la necesidad de maquinaria de gran capacidad de trabajo, sembradoras, cosechadoras, moto palas, retroexcavadoras y motoniveladoras como así también el servicio ofrecido por las aeronaves.

Por aumentar las extensiones en cantidad y calidad para producción agrícola, las empresas dedicadas a la aero-aplicación se están viendo obligadas a aumentar su capacidad de trabajo lo cual indica la necesidad de aviones de mayor porte.

Si bien el avión es el método más rápido para la aplicación de un producto fitosanitario, es el más costoso, y el rendimiento depende directamente y en gran parte de la forma del lote. Por ello, un avión de mayor porte normalmente es más rápido, de mayor potencia y mayor peso, lo que lleva a que tenga mayor inercia. Esto lo hace menos ágil pero en grandes extensiones no es necesaria la agilidad ya que sobre el cultivo se vuela en forma recta y nivelada. Las empresas dedicadas a la aero-aplicación están tendiendo a reemplazar sus aeronaves por otras de mayor porte, normalmente equipadas con turbohélices. Como se mencionó, esta planta motriz es extremadamente confiable, de bajo mantenimiento y de gran vida útil, lo que lleva a estas empresas a invertir en confiabilidad y calidad, mejorando así sus servicios.

Entonces esta tendencia lleva a que dentro del alcance que pretendemos para la Categoría de Motores estará el del motor turbohélice PT6.

Referida al servicio

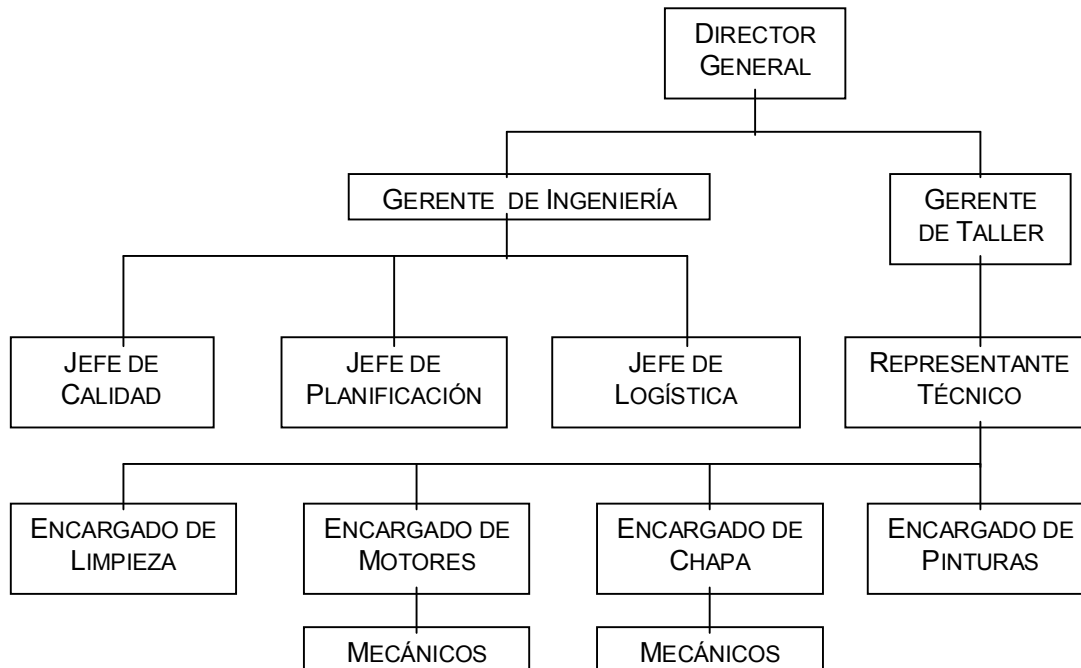
Con respecto a los mantenimientos que se pueden realizar, existe una gran tendencia por parte de propietarios de empresas de servicios aeronáuticos como propietarios de aeronaves civiles, a que se les realicen los servicios de mantenimiento en la misma base de operaciones donde opera la aeronave. Esto lleva a preveer un Taller Satélite, como lo denomina el ente de contralor. Se considerarán los servicios que podremos ofrecer fuera del establecimiento, y de ello obtendremos que herramientas y personal destinaremos para tal fin. Es evidente que la compañía necesitará de un medio de movilidad tanto para el personal como las herramientas y posiblemente para los repuestos o motores a trasladar.

- REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Según lo que exige la ANAC, este tema con respecto a la regulación se encuentra desarrollado en el capítulo “Estudio de Mercado”, 4. Normas de Regulación, c) Requisitos

para el Personal. De todas maneras pasamos a detallar la organización funcional de la empresa junto al organigrama y otros detalles referidos al tema.

a) Organización Funcional



b) Funciones y Responsabilidades

Director General

En carácter de representante del Directorio de la empresa, el Director General es la persona en quien el Directorio de la sociedad anónima a la cual el Taller pertenece, ha delegado la responsabilidad gerencial del mismo.

Es responsable de proporcionar las instalaciones y el equipamiento adecuado que permitan llevar a cabo satisfactoriamente las tareas de mantenimiento. También es responsable de:

- Atender los requerimientos del Gerente de Taller en cuanto a los medios necesarios (equipamientos, materiales, repuestos, herramientas, documentación técnica, instalaciones, etc.) para efectuar satisfactoriamente los trabajos de mantenimiento de acuerdo a las reglamentaciones de la DA y las especificaciones del fabricante.
- Suministrar los medios necesarios para que sean cumplidas las normas de seguridad e higiene, de acuerdo a las regulaciones vigentes y los requerimientos del Gerente de Taller.
- Proveer los recursos necesarios para que sean cumplidas las normas de protección del medio ambiente, de acuerdo a las regulaciones vigentes.
- Suministrar los recursos necesarios para atender los requerimientos del Gerente de Ingeniería y del Gerente de Taller, en cuanto a contratación de personal, documentación técnica, etc.
- **Establecer el contacto con los clientes sobre cuyas aeronaves o componentes se realice mantenimiento.**

Puede delegar todas sus funciones al Gerente de Taller pero no lo exime de sus responsabilidades asumidas.

Gerente de Taller

Responde al Director General y está bajo su directa supervisión. Es responsable del gerenciamiento y administración del TAR.

Es responsable de:

- Gerenciar y administrar la tarea de Mantenimiento, obteniendo y proporcionando los recursos necesarios para el correcto funcionamiento del taller.
- Gestionar la contratación de personal competente y gestionar el entrenamiento a los mismos.
- Contratar los servicios complementarios provistos por terceros.
- Gestionar la provisión de mantenimiento de equipamiento y materiales adecuados.
- Garantizar la adecuación de las instalaciones cuando resulte necesario.
- Asegurar que en las instalaciones se encuentre disponible el adecuado equipamiento contra incendios y se cumplan los requisitos regulatorios pertinentes.
- Verificar que la Oficina Técnica mantenga y conserve actualizada toda la documentación técnica.
- Mantener actualizado el archivo de Legajos de personal
- Es la persona a cargo de llevar la planificación de los trabajos y de los cumplimientos, realizando la apertura de la orden de trabajo, ordenar y proveer el conjunto de formularios a utilizar en los registros que deban practicarse en las distintas etapas del mantenimiento y reunirlos luego en la carpeta de trabajos.

El gerente del taller no es instancia decisoria respecto de cualquier acción que el RT adopte en el ejercicio de las facultades que le confiere la regulación RAAC/DNAR vigente.

Gerente de Ingeniería

Es responsable ante el Director General por la dirección de todas las acciones de ingeniería tendientes a conseguir máxima seguridad y confiabilidad en las tareas de mantenimiento.

Es responsable de:

- Asesorar a la empresa en cuanto a calidad, precio, plazos de entrega, de proveedores de mantenimiento, repuestos, partes, accesorios, etc., a través del Gerente de Logística.
- Entrenar y asistir al personal que de él depende
- Establecer planes de confiabilidad que permitan desarrollar nuevos planes de mantenimiento, manteniendo los estándares de aeronavegabilidad.
- Dirigir la evaluación de los Boletines de Servicios, Directivas de Aeronavegabilidad, Circulares de Asesoramiento, Cartas de Servicios y todas las notas a los operadores emitidas por el fabricante de las aeronaves y/o autoridades aeronáuticas.
- Estudiar y analizar nuevas acciones de mantenimiento preventivo a través del Jefe de Planificación.
- Determinar y sugerir la necesidad de implementar modificaciones para satisfacer necesidades operativas y/o requerimientos de la reglamentación local.
- Mantener archivada y actualizada toda la documentación técnica.
- Informar al Gerente Técnico de toda documentación y/o procedimientos que requiera autorización de la ANAC.

Representante Técnico

Es el interlocutor válido y responsable ante la D.N.A. para la certificación de aeronavegabilidad de los productos que el TAR mantiene, en concordancia con las atribuciones y responsabilidades asignadas en la RAAC. Responsable de:



- Dirigir, supervisar, y certificar reparaciones, alteraciones, reconstrucciones y modificaciones de aeronaves, motores, hélices, componentes, equipos y accesorios, según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR, bajo los requerimientos del DNAR, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como procedimientos.
- Certificar el retorno al servicio de aeronaves, motores, hélices, componentes, equipos y accesorios, según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR después de realizar el mantenimiento, preventivo, alteraciones menores.
- Asentar y certificar en los historiales de las aeronaves, motores y hélices los trabajos realizados.
- Asentar y verificar en los registros de mantenimiento los trabajos realizados, conforme a las normas y políticas internas de la empresa.
- Impartir cursos al personal del TAR en el que se desempeñará el RT.
- Asumir toda la responsabilidad por la aeronavegabilidad de las aeronaves y partes.
- Firmar las Especificaciones de Operación de Mantenimiento y toda la documentación ante la DNA.

Jefe de Calidad

Este reporta al Gerente de Ingeniería y sus deberes y responsabilidades son:

- Asegurar que todas las inspecciones se realicen adecuadamente, satisfagan los requerimientos establecidos en los manuales, publicaciones técnicas aplicables y las prácticas estándar de la industria.
- Asegurar que se completen todos los trabajos incluidos en la orden de trabajo y que todos los registros de mantenimiento, inspecciones, informes y formularios estén correctamente completados e integrados a la carpeta de trabajos correspondiente, antes que la aeronave o producto intervenido retorne al servicio.
- Asegurar que se cumplan con las verificaciones de todo el material herramienta de inspección, calibración.
- Prever la continuidad de las responsabilidades de inspección cuando ocurran movimientos de personal.

Jefe de Planificación

Responde ante el Gerente de Ingeniería por la planificación de todas las acciones de mantenimiento programado, cuyas funciones serán:

- Planificar las actividades de mantenimiento
- Publicar y mantener actualizado un programa de tareas de mantenimiento programado a realizar en el corto y largo plazo.
- Llevar el control y registro de las horas hombre empleadas en el cumplimiento de las tareas de mantenimiento.
- Realizar la distribución balanceada de la carga de trabajo.
- Controla e informa los vencimientos de los componentes con vida limitada y actividades de mantenimiento programada.
- Lleva un registro de componentes instalados en cada aeronave.

Jefe de Logística

Es el responsable de la obtención, administración y seguimiento de suministros, el almacenaje y la custodia de todos los materiales y partes a utilizar por el TAR, por lo que deberá:

- Entregar las partes y suministros solo en las condiciones de aeronavegabilidad adecuada.

- Intervenir en las gestiones para adquirir repuestos, herramientas, instrumentos y utillaje.
- Realizar las gestiones de recepción de los materiales que ingresan al depósito y de expedición de aquellos que se envían a terceros para algún servicio.
- Almacenar adecuadamente según las recomendaciones de sus fabricantes los materiales, repuestos o demás componentes.
- Mantener actualizado el estado de inventario, de movimientos y saldos de todos los materiales del TAR.
- Informar a OT la cantidad de repuestos consumidos por cada orden de trabajo.

NOTA

En principio la cantidad de empleados será menor a la del organigrama representado por lo que las tareas detalladas en cada puesto serán repartidas entre los empleados correspondientes a la cantidad inicial.

Nosotros como futuros Ingenieros Electromecánicos cumpliríamos las funciones de Gerente de Ingeniería y Gerente de Taller. Se contratará a dos Técnicos Aeronáuticos de los cuales uno posee las Licencias que solicita el reglamento y es quien obrará de Representante Técnico del TAR, y el otro Técnico será el Supervisor, Encargado de Motores, Maquinado y del Pañol.

Al RT responderán dos mecánicos, el Encargado de Limpieza y el Encargado de Chapa y Pintura.

Según la Norma

c) REQUISITOS

El Representante Técnico es la persona con la necesaria jerarquía profesional, que es designada por el propietario y/o titular de un Certificado de Taller Aeronáutico de Reparación y aceptada por la Autoridad Aeronáutica responsable del cumplimiento del Reglamento de Aeronavegabilidad. Tal responsabilidad es indelegable, debiendo el Representante Técnico asumirla conjunta y solidariamente con el personal que él haya designado para la ejecución de las tareas.

El cese en sus funciones no exime al Representante Técnico de las responsabilidades asumidas hasta la siguiente inspección equivalente a la certificada por él.

(a) Toda persona que desee desempeñarse como Representante Técnico de un TAR debe cumplir los siguientes requisitos:

- (1) Tener al menos 21 años de edad cumplidos al momento de la designación.
- (2) Ser de nacionalidad argentina, nativo o naturalizado, o extranjero con Certificado de Radicación Permanente otorgado por el Ministerio del Interior.
- (3) Comunicar por escrito la asunción de la función de Representante Técnico a la Autoridad Aeronáutica, acompañando la designación efectuada por la persona que lo designa, declarándolo expresamente.
- (4) Presentar, al momento de asumir la Representación Técnica, una declaración en la que se exprese:
 - (i) Poseer un fluido conocimiento de las Partes 1, 21, 39, 43, 45, 91 y 145 de esta regulación, así como de Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como procedimientos y, según corresponda, de las Partes 121 o 135.
 - (ii) Conocer el Código Aeronáutico (Ley N° 17.285) y sus reformas, así como también toda norma legal sobre penalidades por violaciones al Reglamento de Aeronavegabilidad, particularmente el Decreto N° 2.352/83 modificado por el Decreto N° 903/89.

- (iii) Poseer dominio de la documentación técnica que deberá utilizar en el desempeño de su función, así como también en la utilización de formularios, historiales y todo documento normalizado o reconocido por la Autoridad Aeronáutica para certificar el retorno al servicio de los productos y partes según están definidos en la Parte 21 de esta regulación.

NOTA: La Autoridad Aeronáutica podrá evaluar, de la forma que crea conveniente, el nivel de conocimientos de lo solicitado en los puntos (i), (ii) y (iii).

- (5) Hallarse registrada en la Autoridad Aeronáutica.
- (6) Poseer matrícula vigente, de validez nacional, expedida por el Consejo Profesional de la Ingeniería Aeronáutica y Espacial. (Decretos N° 6.070/58 y 2.148/84 y Ley N° 14.467).
- (7) Residir a menos de 90 km del Taller Aeronáutico de Reparación y/o tener su domicilio a una distancia que, en concordancia con los medios de transporte existentes, frecuencias y tiempo de traslado, le permita realizar una supervisión permanente del Taller Aeronáutico de Reparación en la que desempeñará sus funciones. Se podrán considerar solicitudes de alternativa para los Talleres Aeronáuticos de Reparación de instituciones aerodeportivas en base a un informe previo de la Autoridad Aeronáutica.
- (8) Poseer el título o la licencia habilitante y los años de experiencia que se detallan en la [Tabla 1](#) adjunta al Apéndice, según los alcances con que cuente o aspire el TAR habilitado.

NOTA: Los años mencionados en la tabla referida se contabilizan a partir de haber recibido el título o la licencia.

- (9) Para el caso particular de personal con Licencias habilitantes bajo las categorías Mecánico de Mantenimiento Categoría A, Categoría B o alguna de las categorías de especialista y con al menos 10 años de experiencia en funciones de mantenimiento en productos aeronáuticos para los cuales esté habilitado el TAR que representará, la Autoridad Aeronáutica considerará cada solicitud presentada.
- (10) Para el caso particular de personal con título de Técnico Aeronáutico o Licencia habilitante bajo la categoría Mecánico de Mantenimiento Categoría C, que sea presentado por un TAR con alcances en las categorías Célula Clase II y/o IV y/o Motores Clase III, la Autoridad Aeronáutica considerará cada solicitud particular presentada en función de:
 - (i) Incumbencias profesionales aprobadas por el Ministerio de Educación y establecidas en la Parte 65 de la regulación vigente,
 - (ii) Cursos específicos sobre los productos que retornará al servicio en las clases mencionadas,
 - (iii) Años de experiencia en las funciones de mantenimiento comprendidas en los alcances del TAR mencionados en este párrafo y
 - (iv) Tipo de Organización del TAR que efectuó la presentación.

(b) La experiencia desarrollada en la actividad será acumulativa. Adicionalmente, en caso de no haber desarrollado actividad en funciones de mantenimiento de productos aeronáuticos en los últimos 18 meses, el Director Nacional analizará cada situación en particular a los fines de tomar una decisión.

A efectos de cumplir con la experiencia exigida en los subpárrafos correspondientes al párrafo (a) anterior, a toda persona que certifique debidamente su actividad dentro de la Administración Pública, actuando como representante de la Autoridad Aeronáutica en calidad de inspector, se le computará el tiempo transcurrido en tal función.

NOTA: Para el caso de TAR's habilitados en más de una categoría, la experiencia mínima requerida será la conjunción de la experiencia establecida precedentemente para la

categoría con mayor exigencia y de la experiencia en las restantes que el criterio de la Autoridad Aeronáutica considere suficiente.

3. En el caso de título habilitante otorgado por una Universidad extranjera, el poseedor del mismo debe revalidarlo ante una universidad nacional de la República Argentina cuando correspondiere; en tanto que en caso de títulos o Licencias habilitantes otorgados por escuelas técnicas o equivalentes extranjeras, éstos deben revalidarse ante organismos y/o escuelas públicas.

ATRIBUCIONES DEL REPRESENTANTE TÉCNICO

4. Las atribuciones que se le confieren al Representante Técnico en el Manual de Taller aceptado por la Autoridad Aeronáutica, serán específicas y estarán limitadas por las incumbencias de su título profesional o a los alcances de la habilitación de su licencia, en concordancia con lo requerido por la Parte 65 de esta regulación y por esta Parte.

RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES DEL REPRESENTANTE TÉCNICO

TÉCNICOS AERONÁUTICOS:

Todo poseedor del título de Técnico Aeronáutico podrá ejercer dentro de los alcances de sus incumbencias las siguientes funciones de Representante Técnico, de las cuales es responsable ante la Autoridad Aeronáutica:

- (1) Certificar el retorno al servicio de las aeronaves, sus grupos moto propulsores, componentes, equipos y accesorios según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR, después de realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones menores conforme a las Partes 43 y 91 de esta regulación, Circulares de Asesoramiento aplicables y documentos relacionados aplicables como procedimientos.
- (2) Asentar y certificar en los historiales de aeronave, motor y/o hélice los trabajos realizados.
- (3) Asentar y certificar los trabajos realizados en aeronaves, motores, hélices, componentes, equipos o accesorios, en los registros de mantenimiento, conforme a la Parte 43 de esta regulación, Circulares de Asesoramiento aplicables y documentos relacionados aplicables como procedimientos.
- (4) Impartir cursos al personal del TAR en el que se desempeña como Representante Técnico, según las provisiones de entrenamiento de esta regulación.
- (5) Certificar cursos de instrucción especializada, siempre que éstos se efectúen en centros de instrucción según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR en el que se desempeña como Representante Técnico.
- (6) Dirigir y supervisar reparaciones menores y alteraciones contempladas en las especificaciones técnicas del Certificado Tipo en aeronaves de hasta 5700 kg de peso máximo de despegue, sus grupos moto propulsores, componentes, equipos y accesorios según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR, y bajo los requerimientos de la Sección 43.13 de la Parte 43 de esta Regulación, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como Procedimientos.
- (7) Realizar y certificar planes de mantenimiento para aeronaves de hasta 5700 kg de peso máximo de despegue, sus motores, hélices, componentes, sistemas y equipos, cuando las mismas operen bajo la Parte 91 de esta regulación, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como procedimientos.
- (8) Certificar experiencia y efectuar presentaciones, a la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas, de personas que aspiren a modificaciones en los alcances de sus

- Licencias de Mecánico de Mantenimiento según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR.
- (9) Certificar las discrepancias asentadas en los historiales y en cualquier otro registro de mantenimiento conforme a la Parte 43 de esta regulación y notificar al propietario/explotador la existencia de dichas discrepancias.
 - (10) Asentar y certificar el cumplimiento de las Directivas de Aeronavegabilidad emitidas bajo la Parte 39 de esta regulación por la Autoridad Aeronáutica y/o por una Autoridad de Aviación Civil extranjera, cuando correspondiera, bajo los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR.
 - (11) Certificar informes de dificultades en servicio, de confiabilidad mecánica y de condiciones de no aeronavegabilidad de aeronaves, motores, hélices, componentes, equipos y accesorios, de acuerdo con lo establecido por la Sección 145.221 de esta Parte, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como procedimientos.

MECÁNICOS DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES:

Todo poseedor de la Licencia de Mecánico de Mantenimiento de Aeronaves establecida en la Parte 65 de esta regulación podrá ejercer, dentro de los alcances de sus habilitaciones, las siguientes funciones, a las cuales es responsable ante la Autoridad Aeronáutica:

- (1) Certificar el retorno al servicio de aeronaves, sus grupos moto propulsores, componentes, equipos y accesorios, según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR, después de realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones menores, conforme a las Partes 43 y 91 de esta regulación, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como procedimientos.
- (2) Asentar y certificar en los historiales de aeronave, motor y/o hélice los trabajos realizados.
- (3) Asentar y certificar en los registros de mantenimiento los trabajos realizados en aeronaves, motores, hélices, componentes, equipos ó accesorios, conforme a la Parte 43 de esta regulación, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como procedimientos.
- (4) Certificar experiencia y efectuar presentaciones de personas que aspiren a modificaciones en los alcances de sus Licencias de Mecánico de Mantenimiento, según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR.
- (5) Certificar las discrepancias asentadas en los historiales y en cualquier otro registro de mantenimiento, conforme a la Parte 43 de esta regulación, y notificar al propietario/explotador la existencia de dichas discrepancias.
- (6) Asentar y certificar el cumplimiento de las Directivas de Aeronavegabilidad emitidas bajo la Parte 39 de esta regulación por la Autoridad Aeronáutica y/o por una Autoridad de Aviación Civil extranjera, cuando correspondiera, según los alcances establecidos en el Certificado y en las Especificaciones de Operación del TAR.
- (7) Certificar informes de dificultades en servicio, de confiabilidad mecánica y de condiciones de no aeronavegabilidad de aeronaves, motores, hélices, componentes, equipos y accesorios, de acuerdo con lo establecido en la Sección 145.221 de esta Parte, Circulares de Asesoramiento y documentos relacionados aplicables como Procedimientos.

d) REMUNERACIONES

Según el Ing. Henri Fayol en su libro “Administración Industrial y General”,

"La remuneración del personal constituye el precio del servicio prestado. Debe ser equitativa y, en todo lo que sea posible, dar satisfacción a la vez al personal y a la empresa, al empleador y al empleado."

Henri Fayol

"Mediante el modo de retribución se busca generalmente lo siguiente:

- 1º Que asegure una remuneración equitativa
- 2º Que estimule el celo, recompensando el esfuerzo útil;
- 3º Que no pueda conducir a excesos de remuneración, rebasando el límite razonable."

Henri Fayol procede a realizar un estudio del "modo de retribución", analizando el tema, inclusive, en forma separada para los distintos niveles jerárquicos.

Respecto al nivel de los obreros, los diversos modos de retribución que establece son:

- 1º Pago por jornal;
- 2º Pago por tarea;
- 3º Pago por pieza.

Aclara que "estos tres modos de retribución pueden combinarse entre sí y dar lugar (para todos los niveles) a importantes variantes mediante la introducción de primas, participación sobre los beneficios, subsidios en especie, menciones honoríficas, etc."

1º Pago por jornal.

En esta modalidad se le paga al trabajador por el tiempo que ha dedicado a su trabajo: "...el obrero vende al patrón, de acuerdo con un precio previamente fijado, un día de trabajo en condiciones determinadas." Opina Fayol que "... tiene el inconveniente de que conduce a la pereza y exige una vigilancia atenta. Se impone, sin embargo cuando no es posible medir el trabajo efectuado. Es, en suma, muy usado."

2º Pago por tarea

Según este sistema "...el salario depende de la ejecución de una tarea determinada fijada de antemano. Ese salario puede ser independiente de la duración de la tarea. No exige una vigilancia tan atenta como el pago por jornal. Tiene el inconveniente de disminuir el rendimiento de los buenos obreros al nivel de los mediocres. Los primeros no se hallan contentos porque comprenden que podrían ganar más; los segundos hallan demasiado pesada la tarea impuesta."

3º Pago por pieza

"En este sistema el salario es ilimitado, pues se halla en relación con el trabajo efectuado. Es empleado frecuentemente en los talleres donde se fabrica gran número de piezas iguales y...el producto fabricado puede ser medido al peso, por metro lineal o por metro cúbico. Es preferido, cuando es factible su aplicación." (Recordemos que éste es el sistema aplicado por F. W. Taylor).

Prosigue Fayol: "Se argumenta en su contra que tiende a la cantidad en detrimento de la calidad y que origina conflictos cuando se pretende rever los precios para tener en cuenta los progresos realizados en la fabricación.

"..Este sistema produce generalmente una mejora en el salario que estimula el celo durante cierto tiempo. Después concluye por implantarse un régimen que conduce poco a poco de este sistema de pago al de la tarea diaria por un precio fijado de antemano." "...Cada uno de estos tres sistemas tiene sus ventajas y sus inconvenientes y su eficiencia depende de las circunstancias y de la habilidad de los jefes.

Ni el sistema, ni aún la tasa del salario eximen al jefe de competencia y tacto. El celo de los obreros y la paz del taller dependen del jefe en sumo grado."

Primas - Participación en los Beneficios

"Para interesar al obrero en la buena marcha de la empresa se añade a veces a la tarifa por jornal, por tarea o por pieza, un suplemento en forma de prima: prima a la asiduidad, a la actividad, por la marcha regular de las maquinarias, a la producción,..."
"Pueden mencionarse: el pequeño suplemento diario, la suma mensual, la gratificación anual, las acciones distribuidas entre los más meritorios. Existen también las participaciones sobre los beneficios; tales son, por ejemplo, determinadas partidas distribuidas anualmente entre los obreros de algunas grandes empresas."
La participación en los beneficios "es aún demasiado nueva...La idea de hacer participar a los obreros en los beneficios es muy seductora. Induce a creer que de su aplicación ha de surgir la conciliación entre el capital y el trabajo. Pero la fórmula práctica de esta conciliación no ha sido aún hallada. La participación de los obreros en los beneficios ha tropezado hasta el presente, en la gran empresa, con dificultades de aplicación invencibles."

"¿Qué sucederá en los períodos difíciles?el obrero tiene necesidad de un salario inmediato, que es menester asegurarle, tenga o no beneficios la empresa.....(Esta participación)... no puede ser aplicada en las empresas que no tienen propósito de lucro" como ser los "...servicios del Estado, sociedades religiosas, filantrópicas, científicas...ni en las empresas económicas que se hallan en déficit. Vemos por consiguiente, a este sistema excluido de un gran número de empresas."

"Vemos pues que se ha recurrido a gran variedad de medios para ajustar la cuestión de los salarios, pero el problema está lejos de haber sido resuelto a satisfacción general. Todas las soluciones son precarias."

Subsidios en Especie - Instituciones de bienestar - Satisfacciones Honoríficas.

"Poco importa que el salario se componga únicamente de dinero, o que comprenda diversos complementos, como ser: calefacción, alumbrado, habitación, víveres, con tal de que el agente se halle satisfecho. Por otro lado, no hay ninguna duda de que la empresa será tanto mejor servida cuanto más vigorosos, instruidos, conscientes y estables sean sus agentes. El patrón debe cuidar de la salud, fuerza, instrucción, moralidad y estabilidad de su personal, aunque más no fuese en interés mismo del negocio."



Analizando el organigrama, se considerará el siguiente sistema de remuneraciones:

Nivel Jerárquico	Título	Contrato
<i>Director General</i>	<i>Lic. Gerencia y Administración</i>	Socio de la Empresa
<i>Gerente de Ingeniería</i>	<i>Ing. Electromecánico</i>	Socio de la Empresa
<i>Gerente de Taller</i>	<i>Ing. Electromecánico</i>	Socio de la Empresa
<i>Representante Técnico</i>	<i>Mec. Mantenimiento de Aeronaves Cat. "C"</i>	Contrato de Loc. de Serv. Prof.
<i>Encargado de los Dep.</i>	<i>Técnico Mecánico Aeronáutico</i>	Contrato de Trabajo
<i>Mecánicos</i>	<i>Técnicos Electromecánicos</i>	Contrato de Trabajo

Los socios de la empresa a la cual pertenece el taller llevan detallado su porcentaje de ganancia en el contrato de constitución de la misma.

El personal que obre de acuerdo a un Contrato de Locación de Servicios Profesionales tendrá detallada sus tareas como así también el porcentaje de las ganancias en el mismo contrato. Respecto al encargado de los departamentos y a los mecánicos serán empleados según un contrato laboral que para el caso del Técnico Mecánico Aeronáutico el sueldo básico se regirá usando como referencia los convenios realizados por APTA Asociación Personal de Técnicos Aeronáuticos con otras empresas.

Las cargas sociales se discriminan de la siguiente manera respecto a lo que recibirá el empleado:

DETALLES DE APORTES Y CARGAS SOCIALES respecto al empleado

	Remuneraciones				Aportes Patronales					
	Básico	Hs. Extras 50 %	Hs. Extras 100 %	Total Bruto	Jubilación 7%	INSSJP Ley 19032 3%	Obra Social 0,3 %	FSP 0,5 %	Cuota Sindical 2%	Total Neto
Técnico Mecánico Aeronáutico	\$ 2.835,00	\$ 62,36	\$ 124,72	\$ 3.022,08	\$ 211,55	\$ 90,66	\$ 9,07	\$ 15,11	\$ 60,44	\$ 2.635,25
Técnico Electromecánico	\$ 2.589,00	\$ 56,95	\$ 113,90	\$ 2.759,85	\$ 193,19	\$ 82,80	\$ 8,28	\$ 13,80	\$ 55,20	\$ 2.406,59
Bachiller Completo	\$ 2.210,00	\$ 48,62	\$ 97,24	\$ 2.355,86	\$ 164,91	\$ 70,68	\$ 7,07	\$ 11,78	\$ 47,12	\$ 2.054,31

	Remuneraciones				Aportes Patronales					
	Básico	Hs. Extras 50 %	Hs. Extras 100 %	Total Bruto	Jubilación 11%	INSSJP Ley 19032 1,5%	Obra Social 6 %	FSP 0,5 %	ART 5,1%	Total Neto
Técnico Mecánico Aeronáutico	\$ 2.835,00	\$ 62,36	\$ 124,72	\$ 3.022,08	\$ 332,43	\$ 45,33	\$ 181,32	\$ 15,11	\$ 154,13	\$ 728,32
Técnico Electromecánico	\$ 2.589,00	\$ 56,95	\$ 113,90	\$ 2.759,85	\$ 193,19	\$ 82,80	\$ 8,28	\$ 13,80	\$ 55,20	\$ 353,26
Bachiller Completo	\$ 2.210,00	\$ 48,62	\$ 97,24	\$ 2.355,86	\$ 164,91	\$ 70,68	\$ 7,07	\$ 11,78	\$ 47,12	\$ 301,55

- SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Salud Ocupacional

Tiene como finalidad promover y mantener el mas alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; evitar todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de la presencia de agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores en tareas adecuadas a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

Accidente de trabajo es toda lesión corporal sufrida en ocasión o como consecuencia del trabajo que se realiza. Es un hecho repentino y violento; de resultados inmediatos.

Enfermedad profesional es aquella de aparición previsible, de manifestación lenta y gradual, resultante de una acción débil e insensible pero prolongada, originada en las condiciones que se realiza el trabajo.

La **higiene industrial** es la ciencia que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales o tensiones que se originan en el lugar de trabajo que pueden causar enfermedad, perjuicios a la salud o ineficacia entre los trabajadores. El objeto es la prevención de accidentes en el trabajo, su acción se manifiesta sobre el individuo y sobre las máquinas.

Leyes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo

En nuestro país existe una ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 reglamentada por decreto 351/79 y una ley de Accidentes de trabajo, N° 24.028.

Higiene Industrial

El punto de partida es la premisa de que los factores ambientales que contribuyen a crear situaciones de riesgo pueden ser identificados y medidos; y en consecuencia pueden determinarse las modificaciones necesarias para corregir condiciones que de otro modo resultarían perjudiciales para la salud. Reconocimiento, evolución y control son tres actividades a llevar a cabo.

Clasificación de los Factores Ambientales

- A) Factores Físicos: Se pueden nombrar la temperatura, humedad y movimiento del aire, factores relacionados con el confort higrotérmico y la carga térmica; ruidos y vibraciones relacionada con la acústica sanitaria y el control de ruidos, etc.
- B) Factores Químicos: El control de los agentes químicos contaminantes del aire, en relación con la protección de la salud en el trabajo, requiere el conocimiento de la forma de contacto con dichos agentes con el organismo, su modo de acción y la forma en que son o pueden ser eliminados. Los medios de contacto pueden ser la piel, por vía respiratoria o bucal.
Los agentes químicos pueden ser clasificados de acuerdo con su estado físico, su composición química o su acción fisiológica.
 - l) Clasificación según el estado físico

Polvos: partículas sólidas de tamaño relativamente grande (0.25 a 20 micrones) capaces de estar temporalmente suspendidas en el aire. Sedimentan por la acción de la gravedad.

Humos químicos: partículas aerodispersadas generadas por condensación a partir del estado gaseoso, generalmente después de la volatilización de metales fundidos. No sobrepasan 0.25 a 0.75 de micrón.

Nieblas: son gotas en suspensión en el aire que se generan sea por condensación a partir del estado gaseoso o por la dispersión mecánica de un líquido en operaciones que produzcan salpicaduras, espumas o atomizaciones.

Gases: son fluidos que en condiciones normales no tienen forma.

Vapores: son la forma gaseosa de sustancias que en condiciones normales se presentan líquidas o sólidas.

Aerosoles: dispersión de partículas sólidas o líquidos en un medio gaseoso.

Humos: partículas resultante de la combustión incompleta, compuestas principalmente de carbono.

- II) Clasificación según la composición química
- III) Clasificación fisiológica

La contaminación de muchos gases y vapores depende de la concentración.

- 1) Irritantes: El factor concentración es más importante que el tiempo de exposición.
 - 2) Asfixiantes: Los simples son los gases fisiológicamente inertes, actúan por dilución del oxígeno atmosférico. Ej. Dióxido de carbono, etano, helio, hidrógeno, metano, nitrógeno. Los asfixiantes químicos reducen la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre. Ej. Monóxido de carbono, anilina, nitrobenzénico, etc. El ácido sulfhídrico produce parálisis respiratoria.
 - 3) Anestésicos y narcóticos: producen anestesia sin efectos sistémicos serios, tienen acción depresiva sobre el sistema nervioso central. Ej. Hidrocarburos acetilénicos, éter etílico, éter isopropílico, hidrocarburos parafínicos, cetonas alifáticas, ésteres, etc. En orden decreciente de acción.
 - 4) Tóxicos sistémicos Hidrocarburos halogenados producen daños en las vísceras; el benceno, tolueno, fenoles, naftaleno, xileno atacan el sistema hematopoyético. El PB, bisulfuro de carbono, alcohol metílico, tiofeno son tóxicos al sistema nervioso. Como metales tóxicos tenemos el Pb., Hg, Cd., Sb, Mn. y Be. Como tóxicos inorgánicos no metálicos tenemos compuestos de As, P, Se, S, y F.
 - 5) Sensibilizantes: productos que producen reacciones alérgicas. Ej. Polen, pelos orgánicos, etc.
 - 6) Partículas no clasificadas como tóxicas sistémicas.
 - 7) Cancerígenos
- C) Factores biológicos
- Se refieren a factores tales como la posición del cuerpo en relación con la tarea, repetición de movimientos, monotonía y aburrimiento, tensiones originadas por el trabajo y la fatiga.

CONTAMINACION Y CORRECCION DE AMBIENTES DE TRABAJO

Física de los aerosoles

Mecanismos de separación de partículas

- a) Sedimentación: Clasifica las partículas dispersas en un fluido en movimiento. La eficiencia de la separación depende de la velocidad funcional de sedimentación. La partícula en un flujo laminar de aire por ejemplo, tiene una velocidad horizontal y otra vertical descendente. Si la distancia del receptáculo esta determinada para que dentro de este la partícula toque el fondo. De esta manera queda separada de la corriente de aire.
- b) Inercia: Cuando un gas se acerca a un obstáculo, el flujo se abre alrededor de este. Si este gas lleva partículas en suspensión, al acercarse al obstáculo, por tener mayor inercia tienden a continuar su trayectoria impactando con el obstáculo.
- c) Difusión Browniana: Partículas muy pequeñas suspendidas en un fluido se demuestra que se difunden en el sentido de las concentraciones decrecientes. En una corriente de gas con partículas muy finas, la trayectoria de las partículas no coinciden con las líneas de corriente debido a los movimientos brownianos. Si el flujo encuentra una superficie de contacto como un cilindro de fibra, las partículas se depositaran sobre las fibras por difusión. Sirve para partículas menores a 0.5 micrones.
- d) Atracciones electroestáticas: Trabajan con electrodos ionizadores de carga negativa y son recolectadas por placas cargadas positivamente.
- e) Precipitación térmica: Se basa en el movimiento browniano y en el gradiente térmico producido, donde siempre se dirigen a las superficies mas frías. Se necesitan velocidades de flujo muy bajas.
- f) Tamizado

Corrección del ambiente de Trabajo

Habitualmente se usa la ventilación para la corrección de los ambientes de trabajo. Sin embargo hay otros métodos de corrección tales como: Sustitución, modificación de procesos, control de emisión de contaminantes, confinamiento y; mantenimiento y limpieza.

Ventilación Sanitaria

Se aplica para renovar el aire y eliminar olores y bacterias, y asimismo, para el control de sustancias contaminantes en el aire de los locales de trabajo y de la eliminación del exceso de calor.

La ventilación general o ventilación por dilución consiste en la ventilación de todo el local donde se generan contaminantes. Tiene el inconveniente de que dispersa el contaminante a los lugares adyacentes, por esta causa no siempre es aplicable.

Ventilación Localizada

Consiste en la extracción de caudales de aire, generalmente pequeños, de los lugares donde se genera la contaminación. El proyecto de ventilación sanitaria tiene los siguientes pasos: Determinación de caudales de aire necesarios, diseño del sistema de conductos y sus complementos, selección de ventiladores y equipos de tratamiento de aire. Para llevarlo a cabo se debe contar con lo siguiente: Planos y diagramas de flujo, memoria técnica del proceso e información de las sustancias empleadas.

Para el caso de la extracción localizada se puede adoptar una de las siguientes soluciones: a) Cada operación con su propio sistema de extracción, b) proyectar una red de conductos con ramales que partan de cada operación a ventilar, c) agrupar las operaciones junto a una cámara con presión negativa o d) utilizar como cámara plenum los recintos, elementos de transporte o equipos cerrados propios del proceso industrial.

Para que el polvo no se acumule en los conductos se le debe dar una velocidad mínima. Criterio utilizado para la solución a y b llamados de alta velocidad. Los de baja velocidad eliminan los inconvenientes que tienen los de alta como ser mala distribución de caudales con aspiración insuficiente en las captaciones más distantes, abrasión, pérdidas de carga elevada y alto costo de mantenimiento, entre otros. Los sistemas de baja velocidad no intentan reumáticamente los polvos, se evita la acumulación con la pendiente. Al utilizar conductos horizontales se usan transportadores mecánicos.

Se pueden considerar los siguientes tipos de extracción localizada: a) Cabinas, b) Campanas exteriores, c) Campanas receptoras y d) Procesos confinados. Las cabinas y campanas son elementos de captación del aire contaminado, para que entre a los conductos de ventilación.

Edificios Especiales - Sala de Pintura

Introducción

La sala de pintura es un componente fundamental en un taller de operaciones integrales en la que se produce el ambiente idóneo para un pintado o repintado de calidad. Pero no sólo aporta ventajas de cara a garantizar un acabado perfecto, sino también desde el punto de vista medio ambiental, ya que se retienen la mayoría de partículas de pintura y compuestos orgánicos volátiles (COV's), y desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, ya que permite al pintor trabajar en unas condiciones controladas. Además, y dependiendo de la temperatura que se pueda alcanzar en la sala, se reducen los tiempos de secado.

Una sala o cabina de pintura es un recinto cerrado, aislado del medio exterior, en la cual se mantiene un ambiente controlado (humedad, temperatura, impurezas del aire, etc) en el que se introducen las piezas a pintar, logrando un acabado de gran calidad, con el máximo aprovechamiento del tiempo y con la menor incidencia en el ambiente.

El aire captado del exterior, se hace pasar por un filtro para eliminar las principales impurezas, después puede ser calentado mediante un sistema de calefacción determinado elevando su temperatura hasta el punto óptimo de aplicación, que es de unos 20-22 °C. El sistema de calefacción y de regulación debe garantizar una temperatura constante y uniforme en toda la superficie y a todas las alturas con una diferencia máxima inferior a 5°C. Antes de entrar a la sala se hace pasar a través de unos filtros o "plenum" que eliminan las partículas finas de polvo para evitar que la suciedad quede adherida a la película de pintura. Las salidas de este aire se realizan por el suelo enrejillado, filtrando el aire mediante los denominados "paint-stop", filtros que se encuentran debajo de las rejillas y que retienen los restos de la pintura en suspensión. Tanto estos filtros como los del plenum, deben ser renovados después de un determinado número de horas de funcionamiento de la sala, ya que se van cargando, dificultando la circulación de aire en la sala y creando una sobrepresión excesiva que perjudica tanto al pintado (se crean turbulencias interiores) como al operario, al trabajar en un ambiente poco saludable que le puede producir cansancio.

Estos filtros "paint-stop" sólo retienen la pintura sólida, de manera que los disolventes de la pintura, los compuestos orgánicos volátiles (COV's), serían expulsados a la atmósfera.

Hoy en día, las exigencias legislativas medioambientales están extendiendo el empleo de grupos depuradores de carbón activo, gracias a los cuales se reduce drásticamente la expulsión de gases nocivos a la atmósfera exterior.

No obstante, los expertos precisan que la utilización de una sala de pintura es, indudablemente, uno de los factores que influyen en el acabado de un trabajo, siendo el principal objetivo de un buen profesional un acabado perfecto. Sin embargo, consideran que sería un grave error pensar que por el simple hecho de pintar en una buena sala se pueden descuidar otros aspectos como la preparación de la chapa, un lijado perfecto, una limpieza tan cuidadosa como para garantizar que ninguna partícula de polvo haya quedado en la superficie a pintar. O sea, preparación y limpieza son dos ingredientes básicos para el acabado final.

Otra característica importante que debe poseer una sala de pintado es un buen sistema de iluminación que proporcione la cantidad y calidad de luz necesaria para un buen desarrollo del trabajo de pintado. Esta calidad de luz garantiza una buena reproducción cromática con un espectro de luz lo más semejante a los patrones de luz día, necesario para una buena percepción del color para la operación de ajuste, ya que la calidad de pintado de una pieza depende en gran medida de un correcto ajuste del color de acabado. En cuanto a la cantidad de luz, el flujo luminoso debe ser de alrededor de 1000 lux (un lux es un flujo luminoso de 1 lúmen/m²), nunca inferior a 800 lux (a nivel del piso).

Ventajas de la sala de pintura para el taller

El objetivo fundamental de un taller de chapa y pintura, no hay que olvidarlo, es dar un servicio satisfactorio al cliente. Así, además de esa fidelización, no sólo se habrá ganado un

cliente, sino también, y de cara al futuro, a los clientes potenciales de su círculo social. Por ello, los expertos coinciden en señalar que todo taller de chapa y pintura debe tener su sala o cabina por tres razones, a saber:

- Garantizar un acabado perfecto en cada vehículo pintado.
- Pintando en una sala se respeta el medio ambiente, ya que la mayoría de las partículas de pintura, los humos y los gases se retienen por una serie de filtrados.
- Ajustándose a la ley, y pensando en la prevención de riesgos laborales, una instalación de pintura, junto a otros medios, permite al pintor y a sus ayudantes trabajar en un ambiente exento de toxicidad y otros elementos contaminantes.
- Reducción de los tiempos de trabajo.

Uso de infrarrojos

Una alternativa interesante desde el punto de vista del aumento de la productividad, es el secado mediante el empleo de equipos de infrarrojos frente al secado convencional, con el que se consigue una reducción considerable en los tiempos de secado.

Éstos actúan de forma muy diferente al calentamiento por aire. Se sitúa la pantalla emisora de radiación a cierta distancia de la superficie a secar, y la radiación emitida atraviesa el aire sin elevar la temperatura ambiental. La película de pintura apenas absorbe energía de radiación, la atraviesa y llega hasta la chapa del vehículo, que sí absorbe la radiación y se calienta. Este calentamiento de la chapa se trasmite a la película de pintura, de manera que el secado se realiza de dentro hacia fuera, al contrario de lo que sucede con el sistema convencional.

Los tiempos de secado se reducen considerablemente respecto del sistema convencional de secado en sala-horno, según el tipo de pintura, tipo de IR utilizado, e incluso del color.

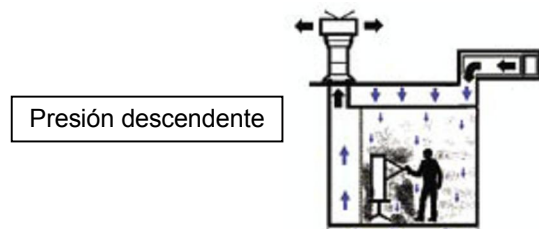
Los equipos de secado por infrarrojos pueden ser muy variados en cuanto a su tamaño, desde pequeños equipos manuales, hasta instalaciones en sala de pintura (arcos o túneles de secado o paneles laterales), pasando por instalaciones móviles empleadas en la zona de preparación. Éstos tienen su mayor campo de aplicación en el secado de pinturas de fondo (masillas y aparejos), dejando la sala-horno exclusivamente para el pintado y secado de las pinturas de acabado.

Tipos de salas

Así como para la mayoría de equipos industriales, se han desarrollado diferentes tipos de salas de acuerdo a las necesidades de producción de las empresas. La variedad es muy amplia, pero se dividen en cinco grupos básicos según: el movimiento del aire, la presión del aire, el sistema de filtración, la forma de producción y el tipo de pintura.

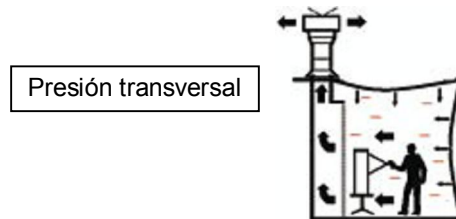
• Según el movimiento del aire: Son aquellas que dirigen el aire en una dirección determinada según las condiciones de aplicación, de seguridad y los resultados deseados. Éstas se dividen en tres tipos:

- Descendente: Son aquellas que dirigen el aire de arriba hacia abajo ofreciendo como beneficios un mejor aprovechamiento de la gravedad, una circulación de aire homogénea, un mejor control de la filtración del aire y menor contaminación para el operario durante el proceso.



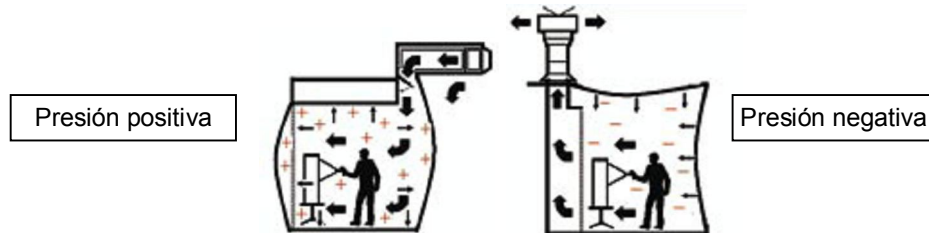
- Ascendente: Estas conducen el aire de abajo hasta arriba, movimiento que genera los siguientes problemas: contamina el ambiente y produce en la pieza trabajada fogueo, pérdida de brillo y “piel naranja”.

- Transversal: Son aquellas que dirigen el aire diagonalmente y cuyo movimiento aporta como beneficios que no contamina al operario y puede trabajar con una sola unidad o dos, pero tiene igualmente como desventaja que no permite un control eficiente del aire y produce un contacto heterogéneo de la superficie con el aire.

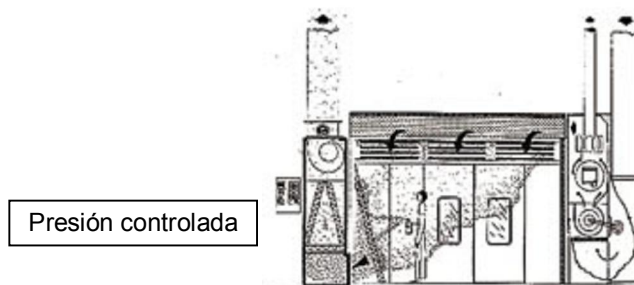


• Según la presión del aire: Son las cabinas que tienen por principio la inyección o la extracción del aire y se dividen en tres:

- Con presión positiva y negativa: La primera se crea al inyectar aire en la cabina sin que éste pueda escapar. De hecho, en el caso de que se abra la puerta de acceso a la cabina durante el proceso, el aire del cuarto que hace una presión hacia fuera saldrá con fuerza, escapando con él gran parte de la pintura. En el caso de la segunda, con presión negativa, se crea extrayendo el aire que está dentro de la cabina.



- Con presión controlada: Es una combinación de los dos casos anteriores, tiene un sistema de inyección y de extracción que controla el fluido del aire que circula en el interior evitando que se produzcan presiones positivas o negativas y favoreciendo un ambiente totalmente limpio y de temperatura controlada para el trabajo. Es un tipo de cabina muy equilibrado que incluso da la opción de aplicar mayor cantidad de aire del que se extrae en el caso de detectar la entrada de impurezas, es una especie de sello invisible que se genera con una leve corriente positiva.



• Según el sistema de filtración: Estas cabinas se distinguen según el filtro que posean dadas las necesidades del refinamiento y purificación del aire. Pueden ser cabinas con filtro de Cortina de agua o con filtro seco.

- Según la forma de producción: Son aquellas que se definen según las necesidades de productividad del proceso.

- Por Baches: Se utiliza generalmente cuando la cantidad de piezas procesadas es baja, o cuando la producción tiene un carácter más artesanal o especializado. Se denomina por baches por que el lote se pinta por turnos: primero unas piezas específicas, que luego se ubican en el área de secado y, mientras se secan, se pinta otro bache o grupo de piezas. El sistema ofrece la ventaja que los operarios pueden realizar varias oficios (lijan, alistan, pintan, etc).

- De túnel continuo: En el proceso continuo o en serie, mucho más especializado y tecnificado que el anterior, el operario no se desplaza para trabajar las piezas, pues éstas pasan frente a él gracias a una banda transportadora que las desplaza con velocidad controlada. En realidad estas cabinas son túneles que reciben por una boca la pieza y la entregan lista por la otra.

- Industriales y especiales: Este tipo de salas se emplean básicamente cuando la empresa enfrenta proceso complejos de pintura, necesita aplicar grandes cantidad de recubrimiento o debe pintar productos de gran tamaño. Se trata de equipos diseñados para resolver situaciones especiales que demandan de la sala un esfuerzo mayor del habitual: un mayor número de motores y ventiladores, más energía y elementos eléctricos más robustos.

Características de la sala proyectada:

El aire dentro de la sala circulará desde arriba hacia abajo, creando un flujo vertical y descendente que garantiza la adecuada renovación de aire del interior de la sala. El caudal de aire en la aplicación de pintura para una sala típica debe asegurar una renovación de aire alrededor de los 100-300 renovaciones/hora, con una velocidad media de aire de unos 0,5 m/s. La ventilación de la sala debe garantizar una sobrepresión constante y uniforme en el interior del habitáculo, y además se tiene que ajustar al tipo de pintura que se use. Tampoco hay que olvidar que el caudal de aire debe estar de acuerdo al espacio. El diseño de la sala ha de asegurar que en esta circulación de aire no se produzcan turbulencias, para garantizar que los restos de pintura se dirijan directamente a la zona enrejillada del suelo.

El volumen de aire introducido es algo superior al de aire extraído, de manera que se crea una ligera sobrepresión en la sala que tiene como consecuencia una corriente de salida de aire desde la sala hacia el exterior a través de las juntas, cierres, incluso al abrir la puerta, ya que si fuese en sentido inverso entraría aire sin filtrar con partículas de polvo y pintura de las operaciones adyacentes a la sala de pintura.

La introducción y extracción de aire será realizada mediante dos moto-ventiladores, donde uno es el encargado de la aspiración de aire y el otro de su impulsión, ejerciendo cada uno una función independiente.

Selección del Sistema de Calefacción:

Se utiliza para elevar artificialmente la temperatura en la cabina, especialmente cuando el proceso de pintado se realiza en zonas de climas fríos o variables y cuando se necesita una mayor rapidez en el secado.

Para esto en la sala se interpone a la entrada del aire, un intercambiador de calor y una fuente de energía calorífica que aprovechará la combustión de gas-oil.

El equipo generador de aire caliente, incluye el sistema de impulsión de aire, el equipo quemador de combustible y el intercambiador de calor. Para la selección del mismo, se procede a realizar cálculos térmicos y de necesidad de ventilación para la sala proyectada.

Según la ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineering), el procedimiento general de cálculo de las pérdidas de calor de una estructura es la siguiente:

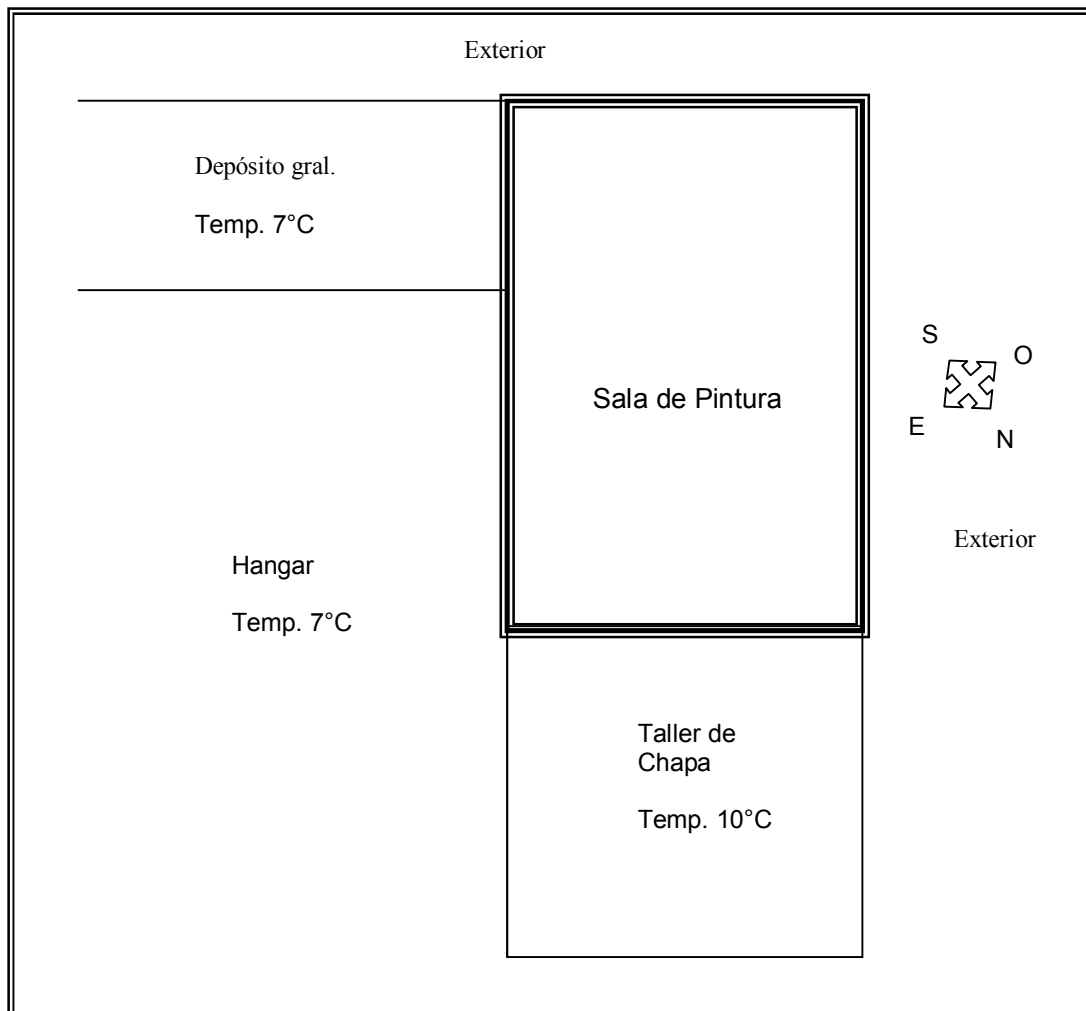
1. Seleccione las condiciones de diseño al aire libre: la temperatura, la humedad y la dirección del viento y la velocidad.
2. Seleccione las condiciones interiores de diseño que se desean
3. Estimación de temperatura en los espacios sin calefacción adyacentes.
4. Seleccione coeficientes de transmisión y calcular las pérdidas de calor por paredes, pisos, techos, ventanas, puertas y elementos de los cimientos.
5. Calcular la carga de calor a través de la infiltración del aire exterior y cualquier otra introducido directamente al espacio.
6. Suma las pérdidas causadas por la transmisión y la infiltración.

Cálculo:

1. *Condiciones Exteriores:* Temperatura: 3°C (BS)
 Humedad Relativa: 3.5 gr/Kg aire = 80%
 Velocidad del Viento: 5 m/s ; Dir. 230° (N=0°)

2. *Condiciones Interiores:* Temperatura: 22°C (BS)
 Humedad Relativa: 50%
 Velocidad del aire: 0.5 a 1.5 m/s

3. *Estimación de las temperaturas en espacios adyacentes:*



4. *La habitación está construida de la siguiente manera:*

Tiene como dimensiones las siguientes: 3 m (altura), 5 m (ancho) y 8 m (largo), conformando un volumen total de 120 m³.

Las paredes están compuestas por una capa exterior de ladrillo hueco de 18 cm de espesor, con revoque de cemento tono gris de 1,5 cm de espesor, planchas intermedias de poliestireno expandido de 5 cm de espesor y la cara interna de placas de policarbonato de 4 mm de espesor.

El techo está compuesto por hormigón armado de 20 cm de espesor alisado por su parte superior con una capa de cemento a la cal de 1,5cm, espacio de aire estanco de 6 cm de espesor y placas de yeso de 1,5 cm de espesor.

Se dispondrán dos portones de acceso a la sala. Uno que comunique con el hangar, construido de con perfiles de aluminio para la estructura, dos placas, una interna de policarbonato de 4 mm de espesor y otra externa de madera contrachapada de 5 mm de espesor y placa de poliestireno expandido intermedio de 5 cm de espesor. El otro portón, en comunicación con el exterior, estará construido con caños estructurales de hierro fundido, una placa externa de chapa de hierro fundido de 2 mm de espesor, placas intermedias de poliestireno expandido de 5 cm de espesor y una placa interna de policarbonato de 4 mm de espesor.

- Cara SO: 7.5 m² de pared en contacto con el exterior y 7.5 m² de portón en contacto con el exterior.
- Cara NO: 24 m² en contacto con en exterior.
- Cara NE: 12.5 m² en contacto con el taller de chapa y 2.5 m² en contacto con el exterior.
- Cara SE: 7.50 m² en de portón corredizo y 7.50 m² de pared en contacto con el interior del hangar y 9 m² en contacto con el depósito gral.
- Techo: 40 m² en contacto con el exterior.

Los coeficientes de transmisión para las distintas superficies son los siguientes:

- Pared:

$$R_T = R_{\text{exterior}} + R_{\text{revoque}} + R_{\text{ladrillo}} + R_{\text{poliestireno}} + R_{\text{policarbonato}} + R_{\text{interior}} \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

$$R_T = 0.03 + 0.017 + 0.43 + 1.66 + 0.02 + 0.12$$

$$\Rightarrow R_T = 2.277$$

$$U_{\text{Pared}} = \frac{1}{R_{\text{Total}}} = 0.439 \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

Donde:

- Re y Ri, son coeficientes de transmisión (en los que se combinan los efectos de la radiación y la convección) de la superficie de aire en contacto con los ambientes externo e interno respectivamente (Valores de la Tabla 1, Capítulo 26 ASHRAE).
- La resistencia térmica del revoque se obtiene según norma IRAM 11601, (revoque de cemento exterior $\lambda=1.16$)
- Se utilizan ladrillos huecos de 18 cm de espesor ($\lambda=0.42$).
- Las planchas de Poliestireno expandido son de 5 cm de espesor. ($\lambda=0.03$).
- Si no se indica lo contrario, los datos de coeficientes de conductividad y resistencias térmicas de los materiales utilizados, se obtiene de la NORMA IRAM 11601.

- Techo:

$$R_T = R_{\text{exterior}} + R_{\text{cemento}} + R_{\text{hormigón}} + R_{\text{aire}} + R_{\text{yeso}} + R_{\text{interior}} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$R_T = 0.03 + 0.0015 + 0.2 + 0.14 + 0.0375 + 0.11$$

$$\Rightarrow R_T = 0.519$$

$$U_{\text{Techo}} = 1/R_T = 1,93 \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

- Portón al hangar:

$$R_T = R_{\text{exterior}} + R_{\text{madera}} + R_{\text{poliestirano}} + R_{\text{policarbonato}} + R_{\text{interior}} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$R_T = 0.12 + 0.033 + 1.66 + 0.022 + 0.12$$

$$\Rightarrow R_T = 1.955$$

$$U_{\text{Portón}} = 1/R_{\text{Total}} = 0.51 \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

- Portón al exterior:

$$R_T = R_{\text{exterior}} + R_{\text{chapa}} + R_{\text{poliestirano}} + R_{\text{policarbonato}} + R_{\text{interior}} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$R_T = 0.03 + 0.00004 + 1.66 + 0.022 + 0.12$$

$$\Rightarrow R_T = 1.83$$

$$U_{\text{Portón}} = 1/R_{\text{Total}} = 0.55 \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

La carga total por transmisión será entonces:

$$Q_{Pared(NO)}^* = Sup_{no}^* \cdot U_{Pared}^* \cdot \Delta T = 24m^2 \cdot 0,439 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 19K$$

$$\Rightarrow Q_{Pared(NO)}^* = 200,18W$$

$$Q_{Pared(SO)}^* = Sup_{pared}^* \cdot U_{Pared}^* \cdot \Delta T + Sup_{portón}^* \cdot U_{Portón}^* \cdot \Delta T =$$

$$Q_{Pared(SO)}^* = 7,5m^2 \cdot 0,439 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 19K + 7,5m^2 \cdot 0,55 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 19K$$

$$\Rightarrow Q_{Pared(SO)}^* = 140,93W$$

$$Q_{Pared(NE)}^* = Sup_{ne}^* \cdot U_{Pared}^* \cdot \Delta T = 15m^2 \cdot 0,439 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 12K$$

$$\Rightarrow Q_{Pared(NE)}^* = 79,02W$$

$$Q_{Pared(SE)}^* = Q_{al\ depósito}^* + Q_{al\ hangar}^* + Q_{portón}^*$$

$$Q_{Pared(SE)}^* = U_{Pared}^* \cdot (Sup_{dep(SE)}^* \cdot \Delta T_{ext} + Sup_{hang(SE)}^* \cdot \Delta T_{ext}) + Sup_{port}^* \cdot U_{port}^* \cdot \Delta T$$

$$Q_{Pared(SE)}^* = 0,439 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot (9m^2 \cdot 15K + 7,5m^2 \cdot 15K) + 7,5m^2 \cdot 0,512 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 15K$$

$$\Rightarrow Q_{Pared(SE)}^* = 166,25W$$

$$Q_{Techo}^* = Sup_{techo}^* \cdot U_{techo}^* \cdot \Delta T = 40m^2 \cdot 1,93 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 19K$$

$$\Rightarrow Q_{Techo}^* = 1.466,8W$$

$$Q_{Total-Transmisión}^* = Q_{Pared(NO)}^* + Q_{Pared(SO)}^* + Q_{Pared(NE)}^* + Q_{Pared(SE)}^* + Q_{Techo}^*$$

$$\Rightarrow Q_{Total-Transmisión}^* = 2.053,18W = 1.765,73 \frac{Kcal}{h}$$

5. Cálculo de Carga por infiltración y ventilación:

Debido a las características de la sala de pintura, la cantidad de aire introducido será levemente mayor que extraído, provocando una leve sobrepresión que evitará la infiltración de aire. Toda la carga térmica será debida a la cantidad de aire requerido por la ventilación. Recordemos que no existirá recirculación del mismo.

De acuerdo a las recomendaciones usuales de ventilación en cabinas o salas de pintura, se adopta para nuestro caso particular un caudal tal que asegure 125 renovaciones/hora del total del volumen de la habitación. Esto equivale a 15.000 m³/h.

La carga térmica que introduce este aire, que se encuentra en las condiciones expuestas en el punto 1, esta dividida en carga por calor sensible y carga por calor latente y se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{as}^* = cp_{aire}^* \cdot D_{ventilación}^* \cdot \rho_a^* \cdot (T_i - T_e)$$

$$Q_{al}^* = D_{ventilación}^* \cdot \rho_a^* \cdot (w_i - w_e) \cdot r_v$$

Donde:

$$cp_{aire} = \text{calor específico a presión constante del aire} \left(0,24 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot \text{K}} \right)$$

$$D_{ventilación} = \text{caudal de aire de ventilación} \left(15.000 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

$$\rho_a = \text{densidad del aire} \left(1,293 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$T_i; T_e = \text{Temperaturas interior y exterior} [\text{K}]$$

$$w_i; w_e = \text{Humedades relativas interior y exterior}$$

$$r_v = \text{calor de vaporización del agua} \left(540 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \right)$$

Entonces:

$$Q_{as}^* = 0,24 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot \text{K}} \cdot 15.000 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 1,293 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot (19\text{K}) = 88.441,20 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

$$Q_{al}^* = 15.000 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 1,293 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(0,00475 \frac{\text{Kg}_{ag}}{\text{Kg}_{ai}} \right) = 92,13 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

$$\Rightarrow Q_{TOTAL-ventilación}^* = 88.533,33 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} = 102.964,26\text{W}$$

6. Cálculo de carga térmica TOTAL.

$$Q_{TOTAL}^* = Q_{Total-Transmisión}^* + Q_{Total-Ventilación}^*$$

$$\Rightarrow Q_{TOTAL}^* = 2.053,18\text{W} + 102.964,26\text{W}$$

$$\Rightarrow Q_{TOTAL}^* = 105.017,44\text{W} = 90.314,99 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Selección de Equipo Calefactor:

Conociendo las pérdidas de calor que hay que enfrentar para obtener en la sala de pintura las condiciones deseadas de trabajo, se procede a seleccionar el equipamiento necesario para lograrlo.

De todos los sistemas de calefacción existentes en el mercado, la selección se enfocará en aquellos que posean un intercambiador de calor de acero inoxidable, combustión indirecta, funcionamiento con gas-oil (con la posibilidad de adaptarlo en un futuro a gas natural) y equipo de impulsión de aire incluido.

Se eligió un equipo de manufactura nacional, marca TEMPOMATIC, modelo TEO 125 V, cuyas características son:

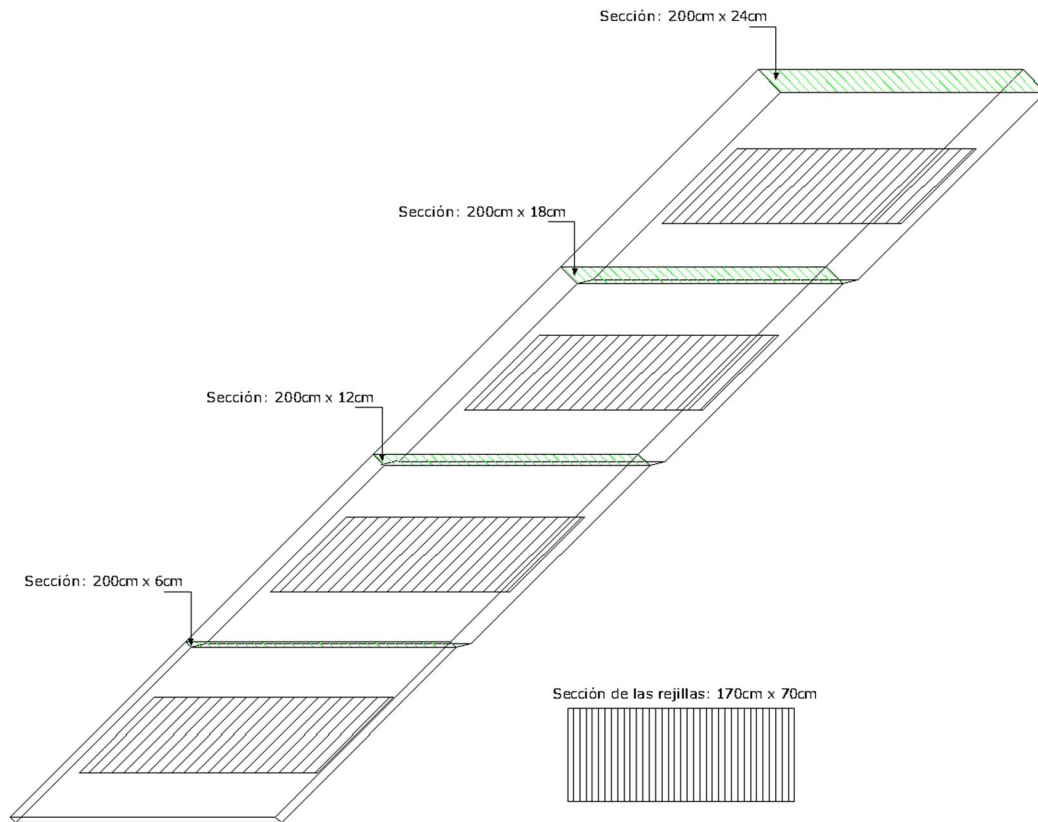


Para asegurar el abastecimiento de combustible necesario para este equipo, se instalará un tanque de almacenamiento, en material plástico. El mismo deberá asegurar la operación durante dos semanas, en ciclos de trabajo de 3 horas por día y cinco días a la semana. Esto arroja como resultado la necesidad de un tanque de **500 litros** (16,3 lts x 3hs/día x 5 días/semana x 2 semanas =489 litros)

Dicho tanque estará ubicado sobre la sala de pintura, en la esquina SO.

Sistema de Distribución del Aire

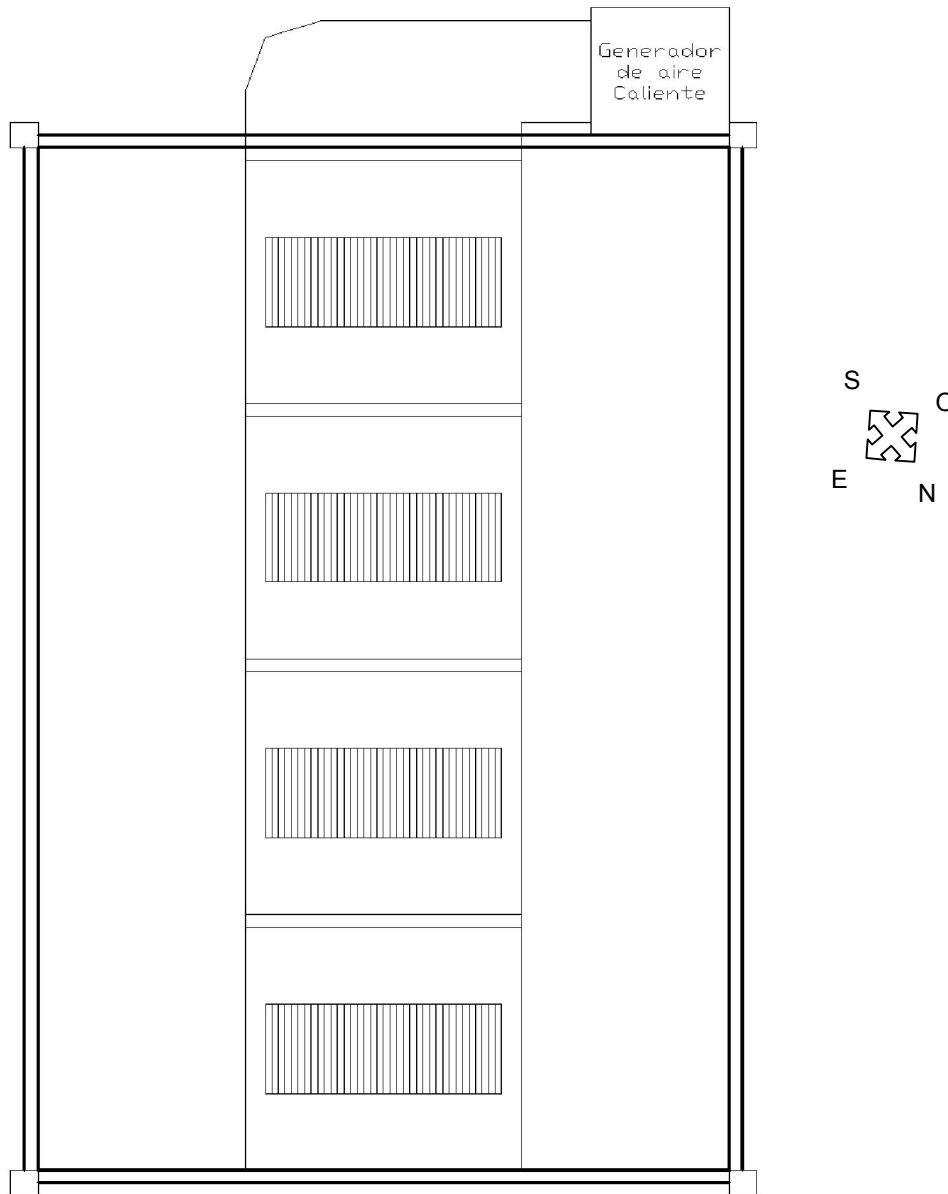
La distribución de aire se realizará mediante un conducto de chapa galvanizada. Se dispondrán a lo largo de su longitud 4 rejillas para la salida del aire. Se eligió una sección rectangular para el conducto, con las rejillas dispuestas de la forma que se observa en la siguiente vista de la misma.



La cantidad de rejillas utilizadas y la sección de las mismas se eligió en base al caudal de aire manejado y a la velocidad que se quiere obtener en la salida de cada una. Con la sección de las rejillas y la forma del conducto de distribución se consiguen las siguientes características en el aire cuando entra en la sala:

- Caudal total de aire: 14.100 m³/h
- Caudal de salida por cada rejilla: 3525 m³/h
- Velocidad de aire a la salida: 0.82 m/s

La ubicación del conducto se puede observar en la figura siguiente:



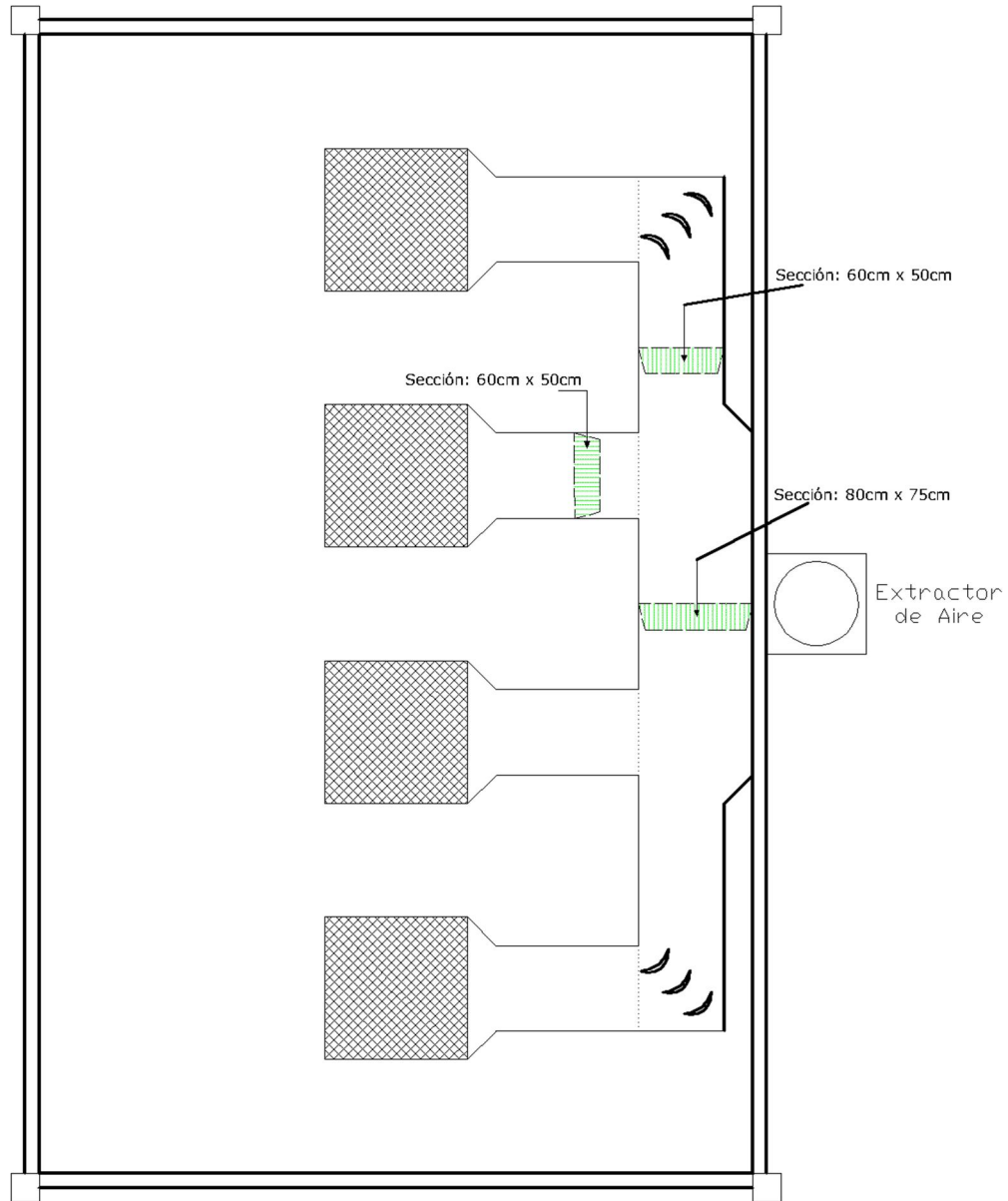
Sistema de Extracción y Selección de Ventilador de Extracción

Mediante el correcto diagramado del sistema de expulsión de gases de la sala de pintura se asegura la correcta renovación del aire y el correcto movimiento del mismo en la sala. Se diseñó para lograr dichos objetivos un sistema de evacuación de gases que consta de cuatro rejillas de 1m^2 dispuestas a lo largo de la habitación, sobre la línea central y equidistantes entre sí. Todos los fosos cubiertos por las rejillas, están conectados mediante una tubería rectangular con bocas de captación acampanadas, que desembocan en un conducto, también rectangular, llamado colector de gases de extracción. En la zona de desembocadura de las bocas de captación en cada extremo de la sala, se instalarán chapas curvadas, a modo de álabes directrices para disminuir las pérdidas de carga.

El colector se comunica finalmente con la chimenea de evacuación, sobre la cual se monta el equipo extractor. Dicho equipo consiste en un ventilador axial impulsado mediante correas por un motor exterior a la tubería.

Debajo de las rejillas están los filtros "paint stop" que retienen la mayor parte de las partículas de pintura en suspensión que son succionadas por la extracción.

Las medidas de las partes de la instalación se pueden ver en los siguientes esquemas.

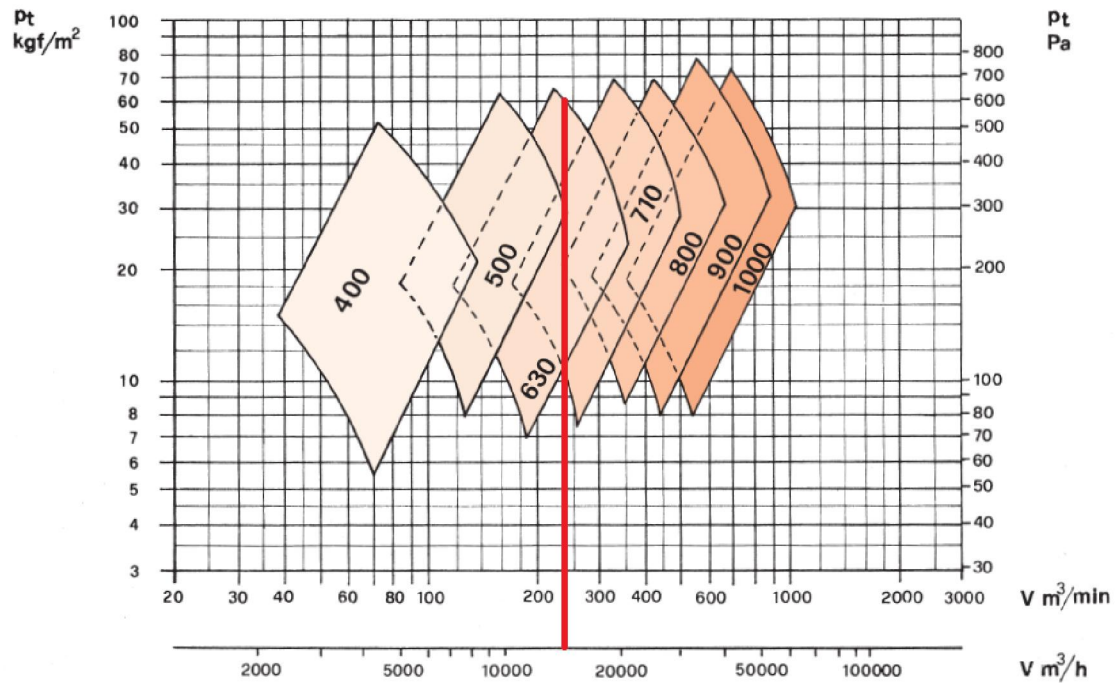


Como medida para disminuir o directamente anular el impacto ambiental de la instalación se utilizará como última etapa de filtración, un sistema de carbón activado que termina por absorber los compuestos orgánicos volátiles que no son atrapados por los filtros secos.

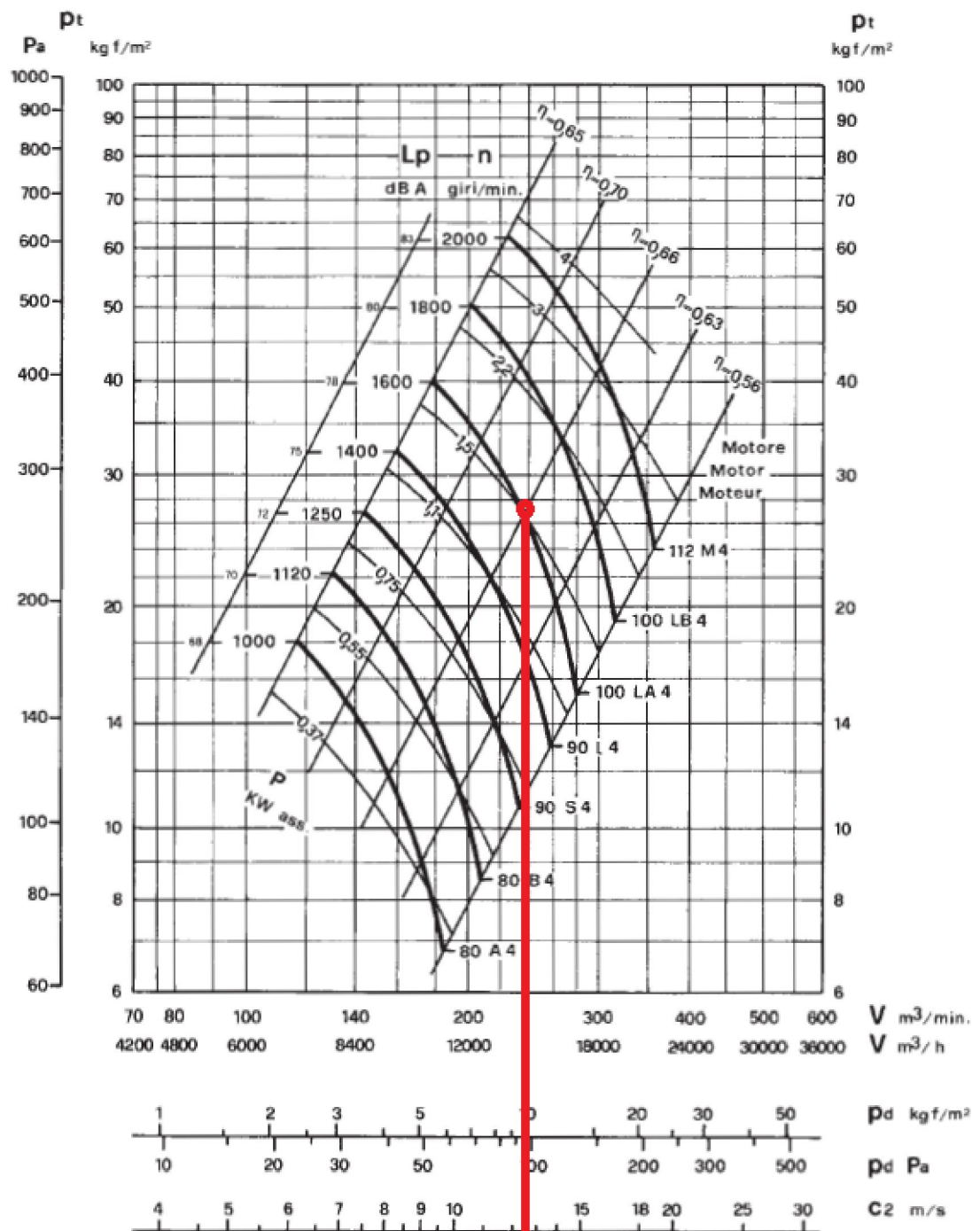


En ventilador elegido es axial, para conductos de sección circular y motor externo y transmisión mediante correas. El fabricante del mismo es, EUROVENTILATORI, modelo EVc, cuya selección se observa en los gráficos siguientes:

Campo di funzionamento - Operating range - Champ de Fonctionnement - Leistungsbereich - Campo de funcionamiento



Según el caudal de aire a mover, los posibles modelos a elegir son los correspondientes a 630 y 710 (mm de diámetro). La decisión se inclina para el primero, cuya motorización y régimen de funcionamiento se determina con siguiente ábaco:



En fin, se elige el modelos 630, con motorización de 1,5 Kw a 1600 rpm, y presión total de aproximadamente 27 mm de columna de agua.

Selección del Sistema de Iluminación:

Para satisfacer las necesidades de iluminación en la sala, se realizó el estudio técnico de los artefactos y la distribución de los mismos en la sala, a efectos de comprobar que los mismo, cumplan con los niveles aconsejados para la tarea. El cálculo se facilita con la aplicación de un software de iluminación.

Proyecto: *Sala de Pintura - Taller aeronautico*

Solicitante: **Marino - Petruk**

Realizó:

Fecha: 04/10/2010



LUMENAC S.A.
W.C. Morris 567 - Villa Martelli, Peia. de Bs.As.
Tel: (5411)-4709-3300 Fax: (5411)-4709-7938
ventaslu@lumenac.com.ar

LUMENLUX V 2.00



LumenLUX

Versión 2.0

ventaslu@lumenac.com.ar



Hoja 2

Fecha: 04/10/2010

PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo 1

Ref. :

DATOS DEL LOCAL

Largo (X) : 8.00 m
Ancho (Y) : 5.00 m
Altura (Z): 3.00 m
Plano de trabajo: 1.10 m
Coef. Mantenimiento : 1.00

REFLECTANCIAS

Techo : 0.50
Pared 1 - Frente : 0.50
Pared 3 - Fondo : 0.50
Pared 4 - Izquierda : 0.50
Pared 2 - Derecha : 0.50
Piso : 0.20

INFORMACION DE LAS LUMINARIAS

LUMINARIA A



Marca :	LUMENAC	Potencia Unitaria :	45 W
Modelo:	OFFICE 236 DIF	Flujo de Cálculo Total :	3350 lm
Altura de Montaje:	3.00 m	Número de Lámparas :	2
Tono de Luz :	LUMILUX Bco. Cálido	Orientación :	0 °
Factor de Balasto(%):	100		

PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

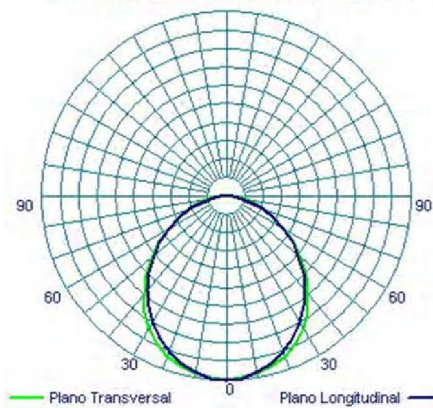
Proyctó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :

FICHA TECNICA DE LUMINARIA



Curvas Polares de Intensidad Luminosa

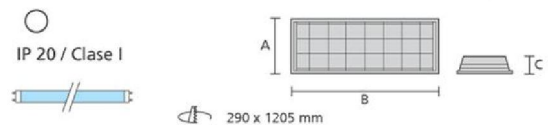


Código: OFFICE 236 DIF E Potencia: 2x36 Lámpara: FL Zócalo: G13 Peso AxBxC: 301x1217x94

Imáx : 252.5 cd/km Posición : Gama = 0 Plano C = 90
Modelo: OFFICE 236 DIF

CARACTERISTICAS TECNICAS

OFFICE



Cuerpo: de chapa zincada y prepintada con esquineros de PC.
Reflector/óptica: louver doble parabólico brillante, parabólico simple con laterales de aluminio anodizado brillante de alta pureza y transversales de aluminio estriado mate o difusor acrílico opal.
Equipo: balastos, arrancadores y capacitor de primera calidad. 230V / 50Hz.
Montaje: indicado para cielo rasos Armstrong (versión europea: a pedido) y provistos con soportes adicionales para cielos rasos durlock.
Versiones: con balastos electrónicos y con inverter con una lámpara en emergencia, según modelo.
Aplicaciones: oficinas, bancos, terminales de computación, etc.



Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo 1

Ref. :

UBICACION DE LAS LUMINARIAS

Distribución Uniforme

Luminaria A - Cantidad = 12	Orientación 0.00 °	Rot. Axial: 0 °
Xo: 1.33 m	DX: 2.67 m	NX: 3
Yo: 0.31 m	DY: 0.62 m	NY: 4

Grilla de Cálculo

XGo: 0.12 m	DXG: 0.25 m	NXG: 32
YGo: 0.15 m	DYG: 0.31 m	NYG: 16



PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

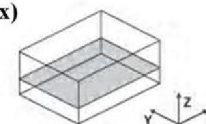
Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

———— Largo del Local ————
[Distancia O-X (m)]



Y\X	0.12	0.37	0.62	0.87	1.12	1.37	1.62	1.87	2.12	2.37	2.62	2.87	3.12	3.37	3.62	3.87	4.12	4.37
4.85	484	554	620	699	773	823	846	844	829	803	793	800	822	862	895	920	921	898
4.53	545	637	730	839	941	1007	1034	1025	993	953	933	940	973	1030	1081	1118	1120	1087
4.22	603	716	833	969	1088	1171	1200	1183	1135	1081	1053	1060	1103	1173	1243	1289	1292	1250
3.91	641	767	901	1054	1190	1285	1316	1293	1236	1173	1139	1146	1197	1277	1357	1412	1415	1365
3.59	658	787	918	1074	1209	1305	1337	1316	1259	1198	1166	1173	1223	1302	1382	1435	1438	1390
3.28	660	784	907	1052	1176	1266	1298	1286	1240	1190	1163	1171	1216	1295	1355	1400	1403	1362
2.97	647	762	871	1000	1108	1189	1221	1217	1186	1150	1131	1139	1177	1233	1288	1324	1326	1294
2.66	640	747	847	965	1062	1136	1169	1171	1150	1122	1109	1117	1149	1196	1242	1272	1274	1247
2.34	639	747	847	964	1061	1135	1167	1169	1149	1122	1108	1117	1149	1196	1242	1271	1273	1247
2.03	647	762	870	999	1107	1187	1220	1216	1186	1149	1130	1139	1176	1231	1287	1323	1324	1293
1.72	660	784	906	1051	1175	1265	1298	1284	1240	1189	1163	1171	1215	1284	1354	1399	1402	1361
1.40	658	788	919	1074	1209	1305	1337	1316	1259	1199	1166	1174	1224	1301	1382	1435	1438	1391
1.09	641	768	902	1055	1191	1287	1318	1294	1237	1175	1140	1148	1198	1278	1359	1414	1417	1367
0.78	604	718	835	971	1091	1175	1203	1186	1138	1084	1056	1062	1106	1177	1246	1292	1295	1253
0.46	546	640	733	842	944	1011	1038	1030	997	956	937	943	976	1034	1086	1122	1124	1092
0.15	485	556	622	702	777	827	850	849	832	807	796	803	826	866	899	924	925	903



PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

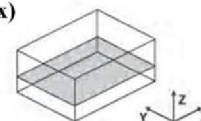
Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local
[Distancia O-X (m)]



Y\X	4.62	4.87	5.12	5.37	5.62	5.87	6.12	6.37	6.62	6.87	7.12	7.37	7.62	7.87
4.85	867	828	806	798	808	832	847	848	825	775	701	621	554	484
4.53	1038	981	948	940	958	998	1029	1037	1009	942	840	731	638	545
4.22	1183	1113	1069	1061	1088	1140	1187	1203	1174	1090	970	834	717	604
3.91	1287	1208	1157	1148	1180	1241	1297	1320	1288	1192	1055	902	768	642
3.59	1313	1235	1184	1174	1206	1265	1320	1341	1308	1211	1076	920	789	659
3.28	1295	1226	1181	1172	1197	1246	1290	1302	1268	1178	1054	908	786	661
2.97	1241	1186	1148	1139	1156	1192	1221	1225	1192	1110	1002	872	763	648
2.66	1204	1158	1126	1116	1128	1155	1175	1172	1139	1064	967	849	748	641
2.34	1204	1158	1125	1116	1128	1154	1174	1171	1138	1063	966	848	748	640
2.03	1240	1185	1148	1138	1156	1191	1220	1223	1190	1109	1001	872	763	648
1.72	1294	1225	1181	1172	1197	1245	1288	1301	1268	1177	1053	908	785	661
1.40	1312	1235	1184	1175	1206	1265	1320	1340	1308	1211	1076	920	789	659
1.09	1289	1210	1158	1149	1182	1243	1298	1321	1289	1193	1057	903	769	642
0.78	1186	1116	1072	1064	1091	1143	1190	1206	1177	1093	973	836	719	605
0.46	1042	984	951	943	961	1001	1033	1041	1013	946	844	734	641	547
0.15	871	832	809	802	811	836	852	852	829	779	703	623	557	486

VALORES CARACTERISTICOS OBTENIDOS

Iluminancia Media (Emed):	1052 lux
Iluminancia Máxima (Emáx):	1438 lux
Iluminancia Mínima (Emin):	483 lux
Uniformidad G1 (Emin / Emed):	1 : 2.2
Uniformidad G2 (Emin / Emáx):	1 : 3.0
Flujo Total de Lámparas:	40200 lm
Flujo Total por Unidad de Area:	1005 lm/m ²
Potencia eléctrica Total:	1.08 kW
Potencia Eléctrica Especifica:	27.00 W/m ²



LumenLUX

Versión 2.0

ventaslu@lumenac.com.ar

PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR



Hoja 7

Fecha: 04/10/2010

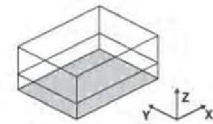
Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :

ILUMINANCIAS PISO (lux)

———— **Largo del Local** ————
[Distancia O-X (m)]



Y\X	0.12	0.37	0.62	0.87	1.12	1.37	1.62	1.87	2.12	2.37	2.62	2.87	3.12	3.37	3.62	3.87	4.12	4.37
4.85	528	567	595	633	667	696	722	740	755	766	775	785	794	805	811	816	817	813
4.53	564	609	643	687	727	760	789	809	824	836	846	857	868	880	887	893	893	889
4.22	592	642	682	731	770	807	835	856	872	883	894	905	916	928	937	942	943	938
3.91	618	673	717	770	813	853	883	906	923	935	947	958	970	982	992	998	999	994
3.59	640	698	741	796	839	881	911	935	953	965	978	988	1001	1013	1023	1029	1030	1025
3.28	655	714	759	816	860	903	934	960	979	992	1004	1016	1029	1041	1052	1057	1058	1053
2.97	663	723	768	825	868	913	943	970	990	1003	1016	1027	1041	1053	1063	1068	1069	1064
2.66	667	728	772	831	874	918	949	976	997	1010	1023	1035	1049	1061	1070	1076	1077	1072
2.34	667	728	772	831	874	918	949	976	997	1010	1023	1035	1048	1061	1070	1076	1077	1072
2.03	663	724	768	826	869	913	943	970	990	1003	1016	1028	1041	1053	1063	1069	1069	1065
1.72	655	714	759	816	860	904	934	961	979	992	1005	1016	1030	1042	1053	1058	1059	1054
1.40	641	698	741	797	840	882	911	936	954	965	978	989	1002	1013	1024	1030	1030	1026
1.09	619	674	718	771	814	854	884	907	924	936	948	960	971	983	993	999	1000	995
0.78	592	643	683	732	771	809	836	858	873	885	896	907	918	929	938	944	944	940
0.46	565	610	644	688	728	761	790	810	826	838	848	859	869	881	889	894	895	890
0.15	529	569	597	635	669	698	724	742	756	767	777	787	796	807	813	818	818	814



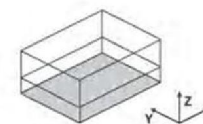
Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :

ILUMINANCIAS PISO (lux)

———— Largo del Local ————
[Distancia O-X (m)]



Y\X	4.62	4.87	5.12	5.37	5.62	5.87	6.12	6.37	6.62	6.87	7.12	7.37	7.62	7.87
4.85	807	797	788	779	768	757	743	724	698	669	635	597	569	529
4.53	882	870	860	849	839	827	811	791	762	728	689	645	610	565
4.22	930	920	909	898	887	875	859	837	810	772	733	684	643	593
3.91	985	973	962	950	939	926	909	886	856	815	772	719	674	619
3.59	1015	1004	992	981	969	957	939	913	884	841	798	743	699	641
3.28	1044	1033	1020	1008	995	983	963	937	906	862	818	761	715	656
2.97	1056	1045	1031	1020	1006	994	973	946	915	871	827	769	725	664
2.66	1063	1052	1038	1027	1014	1001	980	952	921	876	833	774	730	668
2.34	1064	1052	1039	1027	1013	1001	980	952	921	876	833	774	730	668
2.03	1056	1044	1032	1020	1007	994	973	946	916	871	828	770	725	665
1.72	1044	1033	1021	1009	996	983	964	937	906	863	818	761	716	656
1.40	1016	1005	993	982	969	957	939	914	885	842	799	743	700	642
1.09	986	975	963	952	940	927	910	886	857	816	773	720	675	620
0.78	931	921	910	899	888	877	861	838	811	773	734	685	644	594
0.46	883	872	862	851	841	828	813	793	763	730	690	646	612	566
0.15	809	799	790	780	770	759	744	726	700	670	636	598	570	530

VALORES CARACTERISTICOS OBTENIDOS

Iluminancia Media (Emed):	862 lux
Iluminancia Máxima (Emáx):	1076 lux
Iluminancia Mínima (Emin):	528 lux
Uniformidad G1 (Emin / Emed):	1 : 1.6
Uniformidad G2 (Emin / Emáx):	1 : 2.0
Flujo Total de Lámparas:	40200 lm
Flujo Total por Unidad de Area:	1005 lm/m ²
Potencia eléctrica Total:	1.08 kW
Potencia Eléctrica Específica:	27.00 W/m ²

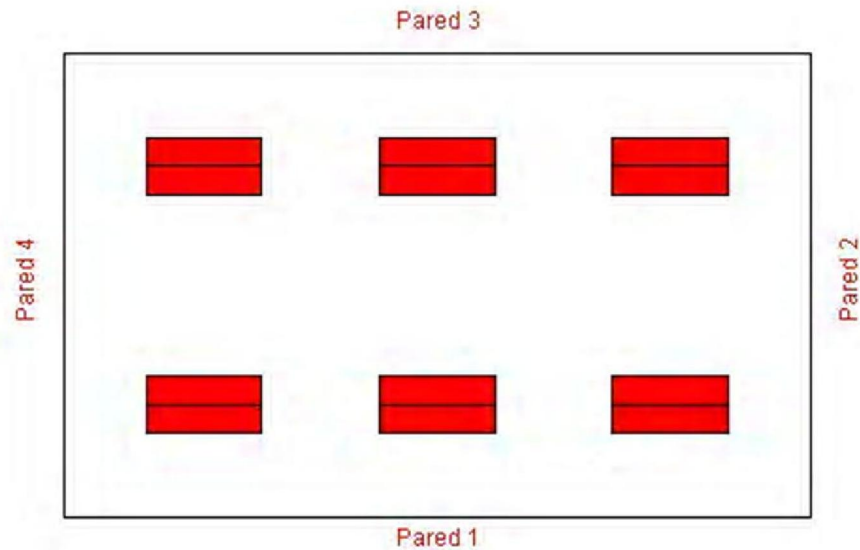


Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :

DISTRIBUCION DE LUMINARIAS



Largo:8 m Ancho: 5 m Altura: 3 m Plano de trabajo: 1.1 m

REFERENCIAS

■ A - OFFICE 236 DIF

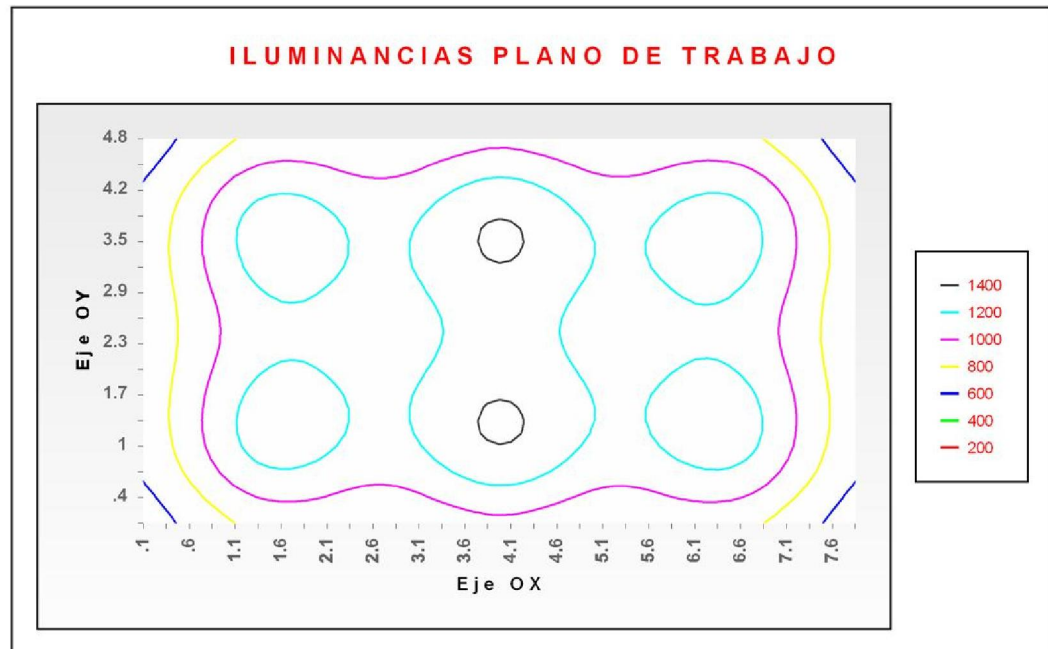
Luminarias Encendidas = 12



Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo 1

Ref. :

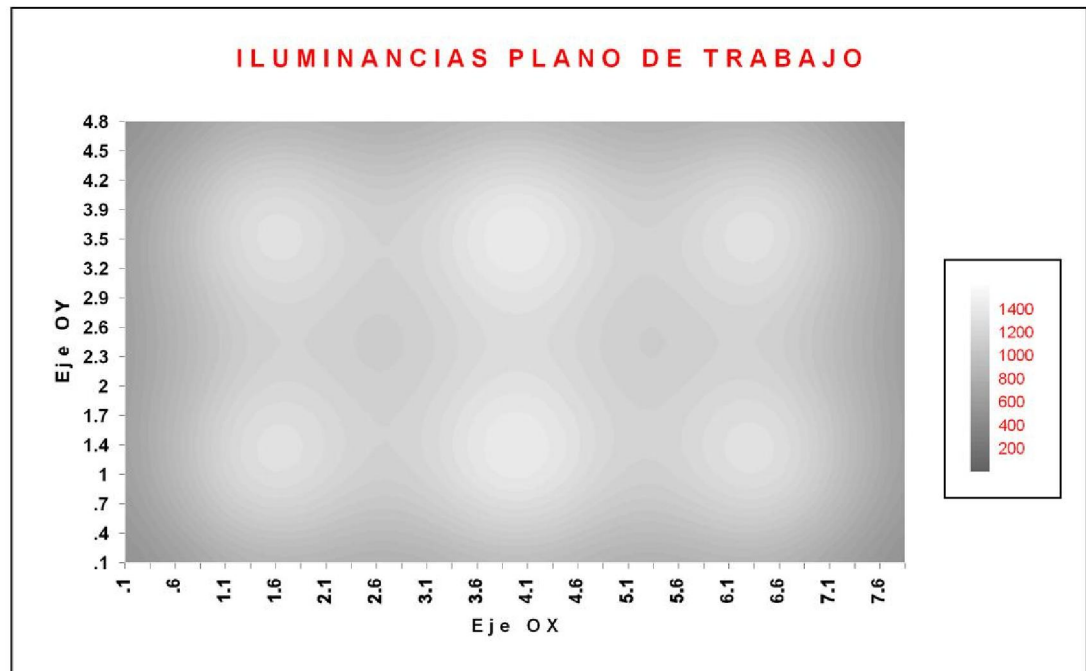




Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo 1

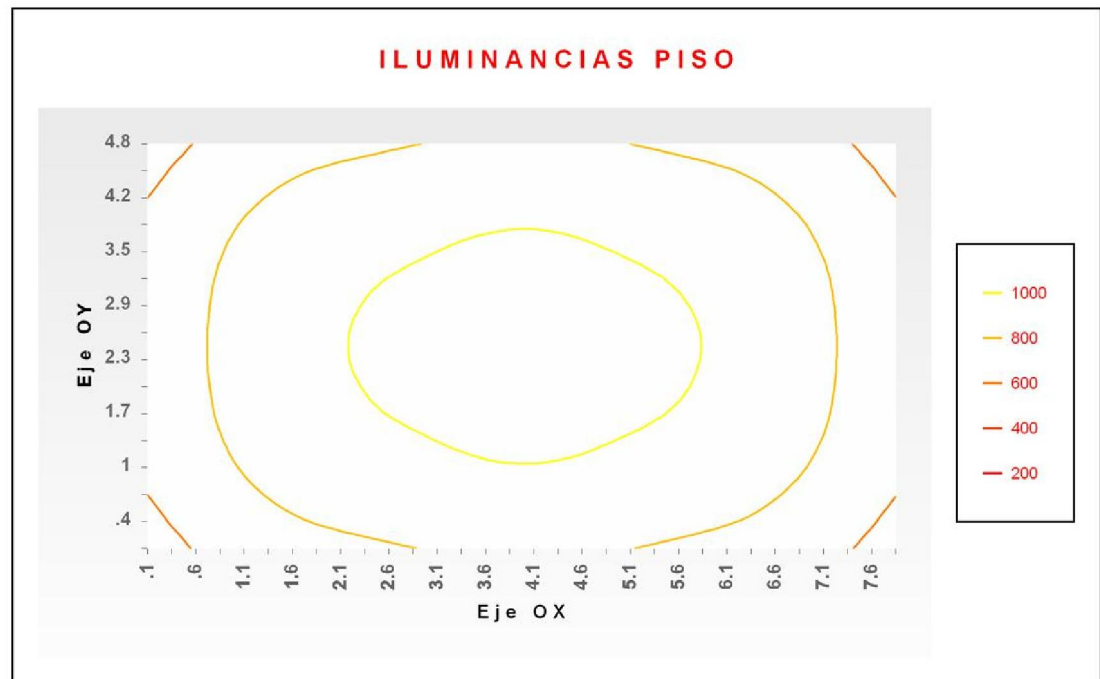
Ref. :



Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :





Sala de Pintura - Taller aeronautico -- Marino - Petruk
French 444 -- Resistencia -- C.P. 3500

Proyectó: Marino - Petruk
Tel: Tel Realizo I

Ref. :





CAPÍTULO IV - COSTOS

Introducción

En los párrafos siguientes, se exponen con el mayor detalle posible, los “**costos operacionales**” en los que el taller incurre para llevar a cabo sus tareas de manera eficiente.

Cabe hacer notar, que la actividad de un taller de estas características, no puede ser presentada como una actividad de producción continua ya que se encuentra sujeta a la demanda de trabajos, la capacidad de llevarlos a cabo y las distintas particularidades con las que se puede topa en operario durante su tarea. No obstante, es posible diagramar los trabajos en forma teórica y tratar a la actividad asumiendo que se ajusta a dicho diagrama, tanto en los tiempos necesarios, como en los insumos requeridos. Esto ayuda a reducir la incertidumbre para determinar los costos de operación.

Así sin más, se procede con la presentación.

Costos de Servicios

Como se mencionó en varias ocasiones, no se puede determinar de una manera exacta los valores de costos mensuales debido a la gran cantidad de variables que no dependen de la empresa sino de los clientes.

Para disminuir la incertidumbre sobre cuál será el costo mensual, se confecciona una tabla dinámica donde quedan detallados los servicios de 25, 50, 100, 250 horas y el de revisión general o Top OverHaul como se menciona en inglés, de cada avión para el cual el taller poseerá su correspondiente alcance. Entonces con cantidades variables de aeronaves por realizar servicios, más la variable de que servicio se ejecutará, se puede hallar valores promedio de costos mensuales.

En la tabla mencionada el servicio de cada avión en particular tiene un costo en insumos, en mano de obra, repuestos y terciarizados. Al estar todo relacionado encontramos que esta era la mejor manera de realizar los cálculos de costos.

Detallamos parte de la tabla para explicar el cálculo:

Aviones - Alcances

Denominación	Motor
ERCOUPE 415 C	CONTINENTAL A-75
PIPER PA-25 PAWNEE	LYCOMING O-320/O-540
CESSNA 188 AG-WAGON	CONTINENTAL IO-520
AIR TRACTOR AT-401B	P&W R1340



Detalles de costos MOTORES

Materiales e Insumos

25 horas				
	Filtro de aire	Filtro de aceite	Aceite	Total
CONTINENTAL A-75	\$ 210,00	\$ 94,00	\$ 58,80	\$ 362,80
LYCOMING O-320/O-540	\$ 280,00	\$ 94,00	\$ 117,60	\$ 491,60
CONTINENTAL IO-520	\$ 360,00	\$ 94,00	\$ 176,40	\$ 630,40
P&W R1340	\$ 390,00	\$ 138,00	\$ 529,20	\$ 1.057,20

50 horas			
	Serv. 25 hs	Materiales	Total
CONTINENTAL A-75	\$ 362,80	\$ 482,80	\$ 845,60
LYCOMING O-320/O-540	\$ 491,60	\$ 611,60	\$ 1.103,20
CONTINENTAL IO-520	\$ 630,40	\$ 750,40	\$ 1.380,80
P&W R1340	\$ 0,00	\$ 1.177,20	\$ 1.177,20

100 horas			
	Serv. 50 hs	Materiales	Total
CONTINENTAL A-75	\$ 845,60	\$ 602,80	\$ 1.448,40
LYCOMING O-320/O-540	\$ 1.103,20	\$ 731,60	\$ 1.834,80
CONTINENTAL IO-520	\$ 1.380,80	\$ 870,40	\$ 2.251,20
P&W R1340	\$ 1.177,20	\$ 1.297,20	\$ 2.474,40

250 horas			
	Serv. 100 hs	Materiales	Total
CONTINENTAL A-75	\$ 1.448,40	\$ 602,80	\$ 2.051,20
LYCOMING O-320/O-540	\$ 1.834,80	\$ 731,60	\$ 2.566,40
CONTINENTAL IO-520	\$ 2.251,20	\$ 870,40	\$ 3.121,60
P&W R1340	\$ 2.474,40	\$ 1.677,20	\$ 4.151,60

Top OverHaul			
	Repuestos	Materiales	Total
CONTINENTAL A-75	\$ 25.000,00	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
LYCOMING O-320/O-540	\$ 30.000,00	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00
CONTINENTAL IO-520	\$ 38.000,00	\$ 56.000,00	\$ 56.000,00
P&W R1340	\$ 45.000,00	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00

Detalles de costos PLANEADORES

Materiales e Insumos

25 horas		
	Insumos	Total
ERCOUPE 415 C	\$ 90,00	\$ 90,00
PIPER PA-25 PAWNEE	\$ 90,00	\$ 90,00
CESSNA 188	\$ 90,00	\$ 90,00
AIR TRACTOR AT-401B	\$ 90,00	\$ 90,00



50 horas			
	Serv. 25 hs	Insumos	Total
ERCOUPE 415 C	\$ 90,00	\$ 250,00	\$ 340,00
PIPER PA-25 PAWNEE	\$ 90,00	\$ 250,00	\$ 340,00
CESSNA 188	\$ 90,00	\$ 250,00	\$ 340,00
AIR TRACTOR AT-401B	\$ 90,00	\$ 250,00	\$ 340,00

100 horas			
	Serv. 50 hs	Insumos	Total
ERCOUPE 415 C	\$ 340,00	\$ 300,00	\$ 640,00
PIPER PA-25 PAWNEE	\$ 340,00	\$ 300,00	\$ 640,00
CESSNA 188	\$ 340,00	\$ 400,00	\$ 740,00
AIR TRACTOR AT-401B	\$ 340,00	\$ 500,00	\$ 840,00

250 horas			
	Serv. 100 hs	Insumos	Total
ERCOUPE 415 C	\$ 640,00	\$ 300,00	\$ 940,00
PIPER PA-25 PAWNEE	\$ 640,00	\$ 300,00	\$ 940,00
CESSNA 188	\$ 740,00	\$ 400,00	\$ 1.140,00
AIR TRACTOR AT-401B	\$ 840,00	\$ 500,00	\$ 1.340,00

Top OverHaul				
	Repuestos	Insumos	Terceros	Total
ERCOUPE 415 C	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00	\$ 6.000,00	\$ 21.000,00
PIPER PA-25 PAWNEE	\$ 7.500,00	\$ 18.000,00	\$ 7.000,00	\$ 32.500,00
CESSNA 188	\$ 8.000,00	\$ 20.000,00	\$ 22.000,00	\$ 50.000,00
AIR TRACTOR AT-401B	\$ 9.000,00	\$ 25.000,00	\$ 30.000,00	\$ 64.000,00

Las tablas anteriores, analizan exclusivamente al motor o aeronave objeto del servicio. Anualmente, resulta difícil determinar la cantidad exacta de servicios a realizar. El método elegido consiste en desarrollar una estadística aproximada de la cantidad de horas de trabajo de las aeronaves a lo largo de un año y proyectar esta cantidad a lo largo de 20 años de trabajo.

En el estudio del mercado desarrollado se muestran la cantidad de aeronaves existentes en la región. Aquí se expresan las pretensiones de este emprendimiento en cuanto a la cantidad de aeronaves que se quieren atraer.

Las tablas expuestas a continuación detallan el análisis realizado para conseguir, posteriormente, determinar los costos anuales de servicios (sin considerar mano de obra).

DETERMINACION LA CANTIDAD APROXIMADA DE SERVICIOS ANUALES

Modelo Aeroplano - Motor	Cant. Aeronaves	Cant. A atender	hs aprox. Anuales	hs p/ TOH
ERCOUPE 415 C	7	4	400	1500
PIPER PA-25 PAWNEE	12	8	300	1500
CESSNA 188	30	18	300	1600
AIR TRACTOR AT-401B	7	4	300	2000



CONTINENTAL A-75	7	4	400	1500
LYCOMING O-320/O-540	12	8	300	1500
CONTINENTAL IO-520	30	18	300	1600
P&W R1340	7	4	300	2000

Analisis de los mantenimientos para las aeronaves a atender = **20** años

Modelo Aeroplano - Motor	Cantidad Anual Promedio de Servicios Previstos					
	Cant. Total de hs	25	50	100	250	TOH
ERCOUPE 415 C - Continental A-75	8000	64	32	16	6,4	1,1
PIPER PA-25 PAWNEE - Lyncoming 320	6000	96	48	24	9,6	0,8
CESSNA 188 - Continental IO-520	6000	216	108	54	21,6	0,8
AIR TRACTOR AT-401B - P&W R1340	6000	48	24	12	4,8	0,6

Costos Generales

Para la siguiente tabla de COSTOS Generales se considera:

- Que no existen materias primas de costo fijo y para las variables se analizó un año promedio de servicios, detallado en la tabla siguiente

Motores

Modelo	Servicio	Cant Anual	Costo Anual
Continental A-75	25 hs	64	\$ 23.219,20
	50 hs	32	\$ 27.059,20
	100 hs	16	\$ 23.174,40
	250 hs	6,4	\$ 13.127,68
	TOH	1,1	\$ 37.333,33
Lyncoming O-320/O-540	25 hs	96	\$ 47.193,60
	50 hs	48	\$ 52.953,60
	100 hs	24	\$ 44.035,20
	250 hs	9,6	\$ 24.637,44
	TOH	0,8	\$ 36.000,00
Continental IO-520	25 hs	216	\$ 136.166,40
	50 hs	108	\$ 149.126,40
	100 hs	54	\$ 121.564,80
	250 hs	21,6	\$ 67.426,56
	TOH	0,8	\$ 42.000,00
P&W R1340	25 hs	48	\$ 50.745,60
	50 hs	24	\$ 28.252,80
	100 hs	12	\$ 29.692,80
	250 hs	4,8	\$ 19.927,68
	TOH	0,6	\$ 39.000,00



Planeadores

Modelo	Servicio	Cant. Anual	Costo Anual
Ercoupe 415-C	25 hs	64	\$ 5.760,00
	50 hs	32	\$ 10.880,00
	100 hs	16	\$ 10.240,00
	250 hs	6,4	\$ 6.016,00
	TOH	1,1	\$ 22.400,00
Piper PA-25 Pawnee	25 hs	96	\$ 8.640,00
	50 hs	48	\$ 16.320,00
	100 hs	24	\$ 15.360,00
	250 hs	9,6	\$ 9.024,00
	TOH	0,8	\$ 26.000,00
Cessna 188	25 hs	216	\$ 19.440,00
	50 hs	108	\$ 36.720,00
	100 hs	54	\$ 39.960,00
	250 hs	21,6	\$ 24.624,00
	TOH	0,75	\$ 37.500,00
Air Tractor AT-401B	25 hs	48	\$ 4.320,00
	50 hs	24	\$ 8.160,00
	100 hs	12	\$ 10.080,00
	250 hs	4,8	\$ 6.432,00
	TOH	0,6	\$ 38.400,00

TOTAL ANUAL	\$ 1.368.912,69
--------------------	------------------------

- Como mano de obra indirecta se considera a la persona que realice tareas de limpieza de las oficinas, dormitorio y cocina.
- Para determinar los costos de mano de obra directa, se basa en las remuneraciones ofrecidas para los empleados, según su categoría. Incluye el pago del aguinaldo. (Ver, REMUNERACIONES, en Ingeniería del Proyecto).
- Para el cálculo del consumo de energía eléctrica se toman los gastos de administración como fijos, e incluyendo tomamos los consumos de iluminación general, bombas de agua, ventiladores, aires acondicionados y termotanques. Por su parte en los costos de producción se toman a los gastos en energía eléctrica de producción como variables, e incluyen los que se calcularon de la tabla de consumos de motores, aplicándoles una factor de 0,5, teniendo en cuenta que en dicha tabla, se expresan los valores máximos a alcanzar y lo que se necesita para confeccionar la tabla de costos anuales es un promedio de consumos. (Ver Ingeniería del Proyecto).



DETERMINACIÓN APROXIMADA DEL COSTO DE ENERGÍA ELECTRICA POR PRODUCCIÓN

Consumo Promedio diario (kWh)=	53	Factor =	0,5
Consumo promedio mensual (21 días) =	1107	Costo kwh	
Costo mensual energía eléctrica =	\$ 227,41	hasta 50 =	\$ 0,0989
Costo anual de producción (12 meses) =	\$ 2.728,90	hasta 150 =	\$ 0,1283
		hasta 250 =	\$ 0,1981
		mas de 250=	\$ 0,2215

DETERMINACIÓN APROXIMADA DEL COSTO DE ENERGÍA ELECTRICA PARA ADMINISTRACIÓN

Potencia Iluminación =	3,832 kW
Potencia Ventilación =	0,9 kW
Potencia Refrigeracion =	12 kW
Potencia Calefacción =	3 kW

Consumo Artefactos (kWh)					
	Iluminación	Ventilación	Refrigeración	Calefacción	TOTAL
Diario	30,656	7,2	72	9	119
Mensual	643,776	151,2	1512	189	2496

Costo Mensual de la Energía =	\$ 535,07
Costo Anual de la Energía =	\$ 6.420,82

- Según la tabla de aranceles de la ANAC, en la categoría que se entraría sería DNAR 23, "F". Los costos variables de este ítem se refieren a que para cada aeronave prevista en el alcance, se debe pagar un arancel independiente, fue calculado para las cinco que deseamos.
- El seguro es una cobertura anual para el resguardo de las aeronaves en servicio.
- Para los costos de administración, en cuanto a mano de obra, se consideran los honorarios de un asesor contable.
- El costo de telefonía representa el consumo promedio de un plan empresas de telefonía celular, con cinco líneas asociadas. Así mensualmente se tendrían erogaciones que rondarían los \$1000.
- El costo de comercialización en el que incurre la empresa, consiste en una única tirada anual de un folleto de propaganda, dirigido a los principales y potenciales clientes de la región. El presupuesto incluye la confección de folleto y los cargos de envío postal.



Costos Generales

TIPO		Fijos	Variables	Total
Costos de Producción				
	Materias primas directas	\$ 0,00	\$ 1.368.912,69	\$ 1.368.912,69
	Mano de obra directa	\$ 110.230,71	\$ 0,00	\$ 110.230,71
	Gastos de producción			
	Amortizaciones	\$ 12.803,00	\$ 0,00	\$ 12.803,00
	Mano de obra indirecta	\$ 26.400,00	\$ 0,00	\$ 26.400,00
	Energía Eléctrica	\$ 0,00	\$ 2.728,90	\$ 2.728,90
	Seguros	\$ 54.000,00	\$ 0,00	\$ 54.000,00
	Habilitación anual	\$ 9.000,00	\$ 3.200,00	\$ 12.200,00
	TOTAL	\$ 212.433,71	\$ 1.374.841,59	\$ 1.587.275,30
Costo de Administración				
	Mano de obra indirecta	\$ 30.000,00	\$ 0,00	\$ 30.000,00
	Energía Eléctrica	\$ 6.420,82	\$ 0,00	\$ 6.420,82
	Impuestos	\$ 1.500,00	\$ 0,00	\$ 1.500,00
	Telefonía	\$ 12.000,00	\$ 0,00	\$ 12.000,00
	TOTAL	\$ 49.920,82	\$ 0,00	\$ 49.920,82
Costo de Comercialización				
	Propaganda	\$ 7.500,00	\$ 0,00	\$ 7,500

Total =	\$ 1.644.696,12
----------------	------------------------



DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE LOS SERVICIOS

Introducción

La actividad aeronáutica, ya sea tanto para la operación de las naves, como el mantenimiento de las mismas, tienen costos elevados. Ello se debe a la particularidad del régimen impuesto a este tipo de actividad, que exige siempre excelentes condiciones de funcionamiento para hacer de la aeronavegabilidad, una actividad segura.

Para entrar al mercado regional y atraer clientes, pretendemos en un comienzo, que el recargo por sobre nuestros costos, no exceda para ningún tipo de servicio, del 35% del total.

Así las tarifas impuestas (y la utilidad bruta sobre los costos de materiales), para cada servicio, serán, incluyendo el IVA (10.5%), los siguientes:

Mantenimiento Motores

Modelo	Servicio	Tarifa	Utilidad Bruta
Continental A-75	25 hs	\$ 489,78	\$ 126,98
	50 hs	\$ 1.141,56	\$ 295,96
	100 hs	\$ 1.955,34	\$ 506,94
	250 hs	\$ 2.769,12	\$ 717,92
	TOH	\$ 47.250,00	\$ 12.250,00
Lyncoming O-320/O-540	25 hs	\$ 663,66	\$ 172,06
	50 hs	\$ 1.489,32	\$ 386,12
	100 hs	\$ 2.476,98	\$ 642,18
	250 hs	\$ 3.464,64	\$ 898,24
	TOH	\$ 60.750,00	\$ 15.750,00
Continental IO-520	25 hs	\$ 851,04	\$ 220,64
	50 hs	\$ 1.864,08	\$ 483,28
	100 hs	\$ 3.039,12	\$ 787,92
	250 hs	\$ 4.214,16	\$ 1.092,56
	TOH	\$ 75.600,00	\$ 19.600,00
P&W R1340	25 hs	\$ 1.427,22	\$ 370,02
	50 hs	\$ 1.589,22	\$ 412,02
	100 hs	\$ 3.340,44	\$ 866,04
	250 hs	\$ 5.604,66	\$ 1.453,06
	TOH	\$ 87.750,00	\$ 22.750,00



Mantenimiento Planeadores

Modelo	Servicio	Tarifa	Utilidad Bruta
Ercoupe 415-C	25 hs	\$ 121,50	\$ 31,50
	50 hs	\$ 459,00	\$ 119,00
	100 hs	\$ 864,00	\$ 224,00
	250 hs	\$ 1.269,00	\$ 329,00
	TOH	\$ 28.350,00	\$ 7.350,00
Piper PA-25 Pawnee	25 hs	\$ 121,50	\$ 31,50
	50 hs	\$ 459,00	\$ 119,00
	100 hs	\$ 864,00	\$ 224,00
	250 hs	\$ 1.269,00	\$ 329,00
	TOH	\$ 43.875,00	\$ 11.375,00
Cessna 188	25 hs	\$ 121,50	\$ 31,50
	50 hs	\$ 459,00	\$ 119,00
	100 hs	\$ 999,00	\$ 259,00
	250 hs	\$ 1.539,00	\$ 399,00
	TOH	\$ 67.500,00	\$ 17.500,00
Air Tractor AT-401B	25 hs	\$ 121,50	\$ 31,50
	50 hs	\$ 459,00	\$ 119,00
	100 hs	\$ 1.134,00	\$ 294,00
	250 hs	\$ 1.809,00	\$ 469,00
	TOH	\$ 86.400,00	\$ 22.400,00



CAPÍTULO V - TAMAÑO DEL PROYECTO

- Capacidad del Taller

Las tareas a realizar en el taller aeronáutico son muy variadas y dependen de las habilitaciones que este posea. Se pueden clasificar a grandes rasgos en Planta Motriz y Planeador. A su vez cada una, subdividirla en una gran cantidad de tareas dependiendo del estado y necesidad de cada parte. Es difícil detallar el grado de capacidad de realizar servicios ya que no se puede decir que una aeronave tarda un tiempo específico sin antes realizar una minuciosa inspección de la misma para conocer su estado.

Mientras sean tareas de mantenimiento preventivo, se puede definir un lapso de tiempo, ya que estas son operaciones detalladas en la tabla de mantenimiento de la aeronave. Como por ejemplo una revisión de 100 horas de la aeronave C-188 modelo 1978.

Por otro lado, se demostró en la tabla de Gantt, de duración de cada proceso, que una revisión general de un motor cualquiera dura aproximadamente seis días considerando tener los repuestos en el Stock de la empresa y con el personal mínimo descripto. Tanto el ente regulador como una característica necesaria del taller, obligan tener espacio físico y un orden tal para poder realizar dichas tareas. Esto genera la necesidad de poseer estanterías, carros y lugares aptos para almacenar las partes en proceso como los motores recorridos y por recorrer.

Se puede pensar de alguna manera entonces que para realizar un servicio de 1000 horas, que es uno de los más completos, donde se recorre tanto el planeador como el motor en forma general, se necesita un tiempo aproximado de 2 meses. Esto incluye para el planeador el proceso completo de despintado y pintado como así también el cambio de piezas.

Todo esto justifica el uso de ciertas máquinas específicas que agilizan las operaciones de los empleados y la calidad del trabajo final. La máquina de granallar como la climatización de la sala de pintura, son detalles que permiten un proceso continuo sin pérdidas de tiempo debidas a operaciones lentas de despintado y limpieza como por condiciones meteorológicas respectivamente.

De todas maneras el comienzo de la gestión del taller se realizará con un mínimo de herramientas y máquinas, y se irá adaptando a las necesidades de acuerdo a un constante análisis de las operaciones.

- Análisis de la disponibilidad de insumos y repuestos

No existen por el momento, repuestos que se fabriquen en Argentina por lo que para adquirirlos se puede proceder a realizar una importación o pagar un costo más elevado a una empresa que se dedica a la importación de los mismos. La ventaja es el tiempo de disponibilidad que tiene esta última ya que se evitarían las demoras en flete y trámites aduaneros.

Con respecto a insumos ocurre lo mismo que con los repuestos, con la diferencia que muchos pueden ser obtenidos directamente en el país.

- Justificación del Tamaño

Limitaciones financieras

El tamaño de la inversión tanto en herramientas como en edificación no tiene un límite definido por lo que considerando el poder económico al que podríamos llegar en un principio, se justificó el tamaño como un mínimo necesario para una vida útil de 5 años. Estaría de más considerar el deseo de que exista la necesidad de expansión, tanto en herramientas como en espacio físico por cantidad de trabajo demandado.



Es un tema que consideramos por lo que el diseño edilicio está desarrollado de tal manera que permita su crecimiento.

Desarrollo gradual de la capacidad instalada

Como se mencionó en varias oportunidades, los servicios que se ofrecerán irán en aumento en la medida que vayamos cumplimentando los requisitos y obteniendo los alcances correspondientes. No se puede obtener una habilitación de un solo paso para realizar todas las tareas de mantenimiento ya que tanto la ANAC como los mismos clientes necesitan cierta confianza. Tanto el diseño del TAR como el equipamiento necesario irá desarrollándose a medida que se logren mayores alcances, como así también la cantidad de personal.

- Posibilidad de expansión

La posibilidad es tal que de necesitarlo se podría anexar otros hangares y realizar en ellos tareas específicas o destinarlos directamente como departamentos individuales, similares a los que desarrollamos en conjunto, salientes al hangar.

Siempre que no se obstruya el circuito de las aeronaves operativas como así también las operaciones de pulverizado de la empresa instalada.

Lo que se busca es que el diseño permita practicidad en su funcionamiento como así también evitar descuidos o errores por parte del personal. Desde la edificación como el control de calidad y de las tareas realizadas están íntimamente relacionadas para cumplir con las tareas eficientemente. Esto llevará a ofrecer un servicio de mejor calidad y costos de mantenimiento menos elevados.

CAPÍTULO VI - LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

- Ubicación

La ubicación será en el departamento Bermejo a unos tres kilómetros al sureste de la ciudad de Las Palmas, provincia del Chaco. Según documentación catastral el predio de 83 has. se encuentra en la Parcela 1, Chacra 37, Sección D, Circunscripción I del Departamento Bermejo.

- Análisis de los factores determinantes

Infraestructura existente

El predio donde se realizarían las edificaciones será compartido con una empresa que se encuentra instalada actualmente y que se dedica a servicios de pulverizaciones aéreas y dispersión de sólidos. Ambas compartirían el hangar como lugar de alojamiento para las aeronaves y los departamentos del taller serían extensiones del mismo hacia los lados, edificación que no quitará lugar a la parte interna.



Suministros básicos

El hangar posee suministro de energía a través de un transformador ubicado a unos 300 metros del mismo, sistema de agua obtenida de napas subterráneas con la instalación de un tanque de 10.000 lts. a una altura de 9 metros, no existen desagües pluviales más que una losa que rodea el hangar para evitar la erosión del suelo, y desagües cloacales con una cámara séptica de un volumen suficiente para 20 personas.



La empresa instalada utiliza el servicio de agua potable envasada la cual es repuesta todas las semanas por un camión in situ.

Transporte

Para llegar al mismo desde Resistencia hay 80 km de ruta hasta el pueblo de Las Palmas, y unos 3 km de camino de tierra. Existen colectivos que llegan hasta el pueblo como así también taxis, con la ventaja de este último que puede transportar al pasajero hasta las instalaciones.

- Disponibilidad zonal de mano de obra

El Chaco tiene la ventaja de ser una de las pocas provincias en la Argentina que tiene una escuela de educación técnica aeronáutica. De todas maneras un egresado debe cumplir con una cierta cantidad de experiencia para poder obrar legalmente como Técnico Aeronáutico. Nuestra idea es comenzar con el mínimo necesario de técnicos y con el tiempo, que estos alumnos o egresados puedan adquirir experiencia en nuestras instalaciones para obtener así las licencias correspondientes.

Con respecto a la mano de obra no calificada se puede recurrir a personas que habiten en el pueblo, tanto de Las Palmas como de La Leonesa o alguno cercano, para evitar así los costos de transporte y tiempos.

- Beneficios derivados exclusivamente de la localización

Como se mencionó anteriormente, el Chaco posee cerca de treinta empresas aeroplicadoras las cuales hacen una suma de 44 aeronaves, considerando las de las provincias limítrofes a un total de 63 aviones. En esta provincia hay cuatro aeroclubes en estado activo con un total de 12 aeronaves llegando a 27 considerando aeroclubes cercanos, pertenecientes a las provincias incluidas en el sector geográfico. Podemos considerar unas 14 unidades privadas más, y algunas eventuales de provincias limítrofes llegando a un total de 125 aviones al día de la fecha.

Siendo la ubicación del T.A.R. un lugar estratégico por encontrarse envuelto en campos de producción, se puede considerar la visita de empresas no locales en épocas de infestación en los cultivos como así también el caso de las empresas que combaten el fuego en la provincia de Misiones, Corrientes, Formosa y Chaco.

No es un detalle menor el que se está construyendo un puerto de granos a 3 km al oeste del hangar, lo que motivará a que en un futuro cercano se siembren grandes superficies cercanas a esta zona generando mayor movimiento de aeronaves.



CAPÍTULO VII - INVERSIONES DEL PROYECTO

Introducción

Las inversiones en el proyecto se realizarán en dos etapas. La primera, una etapa de construcciones civiles, que incluyen los amoblamientos y las instalaciones eléctricas y neumáticas, y la segunda, la etapa de adquisición de máquinas y equipos, como así también la inversión en capital de trabajo.

Todos los montos expuestos en las tablas y resúmenes siguientes, incluyen el impuesto al valor agregado (IVA 10.5%).

1. Presupuesto de Inversiones en Activo Fijo y Destinos Asimilables

Activos Fijos

Tierras y Edificios

El dueño de las tierras y del edificio donde se asentará el T.A.R. es uno de los socios, de todas maneras para la habilitación del mismo se debe realizar una autorización por escrita donde permite el uso de dichas instalaciones por un tiempo determinado.

Inversiones Edilicias en general

Elemento		Precio Unit. (\$)	Cantidad.	Costo Total (\$)
Aberturas (Ventanas)		375 p/u	5	1875
Aberturas (Ventanas Baños)		105 p/u	1	105
Aberturas (Puertas)		500 p/u	4	2000
Aberturas (puertas persianas)		450 p/u	3	1350
Aberturas (Portones tipo persiana)		2500 p/u	1	2500
Piso de Hormigón		45,7 p/m ²	130 m ²	5941
Mampostería	(ladrillo común terminación vista)	41,79 p/m ²	183 m ²	7647,57
Pintura (sobre ladrillo)		20 p/lit	0,2 lit/m ²	1464
Columnas de Hormigón		457 p/m ³	0,9 m ³	411,3
Losa de Hormigón		68,55 p/m ²	235 m ²	16109,25

Total = \$ 39.403

Una edificación que lleva un desarrollo distinto es la que aloja a la sala de pintura. Su diseño especial tiene por objeto crear un espacio para el óptimo cumplimiento de la tarea llevada allí dentro.



Inversiones Edilicias Sala de Pintura

Mamposteria Sala de Pintura						
Producto	Presentación	Precio Unit. (\$)	m ² a cubrir	Rendimiento	Cant. Neces.	Precio Total (\$)
Poliestireno 5cm espesor	1 m ²	13,71	118	1 plac/m ²	120	1645,20
Policarbonato 4mm	3,045 m ²	125,00	78	0,32840722 plac/m ²	27	3326,97
Ladrillo hueco 18x18cm	0,0594 m ²	2,70	63	16,8350168 lad/m ²	1081	2917,64
Mezcla 1:5 Cemento Arena	50 Kg	29,15	63	4,5 kg/m ²	6	165,28
	1 m ³	17,00		0,023 m ³ /m ²	1	24,63
Plancha yeso 2,5cm	3,6 m ²	63,20	40	0,27777778 plac/m ²	12	765,42
Mezcla 1:5 Cemento Arena	50 Kg	29,15	63	4,5 kg/m ²	6	165,28
	1 m ³	17,00		0,023 m ³ /m ²	1	24,63
Hormigón Armado	por m ³	457,00	40	0,5 m ³ /m ²	20	9140,00
Madera contrachapada 5mm	2,98 m ²	175,89	7,5	0,3359312 /m ²	3	443,15
Chapa de Hierro 2mm	2 m ²	220,28	7,5	0,5 chap/m ²	4	826,05
Acero galvanizado	0,33 m ²	10,77	75	3,03030303 plac/m ²	230	2480,04
Revoque 1,5cm	25 Kg	26,23	74	2 kg/m ²	6	155,28

Total Obra Civil = \$ 22.080



Construcciones Complementarias

Se llevarán a cabo como extensiones los departamentos que se detallaron en el capítulo “Ingeniería del Proyecto”, Medios físicos de producción, 3.3 Obras complementarias.

Máquinas y equipos

Se confeccionó una tabla con la cantidad y el valor de cada una de las herramientas y máquinas que se pretenderán obtener para la puesta en marcha del T.A.R.

Máquinas y Equipos a instalar

SALA DE CHAPAS y SALA DE PINTURA					
Nombre		P/U Lista	Cant.	Origen	Costo final
Agujereadora de banco	\$	700	1	ARG.	\$ 700,00
Agujereadora neumática	\$	933,6	1	ARG.	\$ 933,60
Armario 100 x 100 x 30 con cerradura	\$	300	1	ARG.	\$ 300,00
Bombeadora de chapa	U\$S	650	1	USA	\$ 4.045,60
Cilindradora de chapa 1300 x 3mm	\$	2800	1	ARG.	\$ 2.800,00
Cizalladora neumática	\$	778	1	ARG.	\$ 778,00
Gavetas 12 u. 35 x 25 cm p/remaches	\$	200	1	ARG.	\$ 200,00
Guillotina 300 L x 3 mm	\$	480	1	ARG.	\$ 480,00
Juego de Clecos x 25	U\$S	10	4	USA	\$ 248,96
Juego de limas Nicholson	\$	110	6	ARG.	\$ 660,00
Juego de Pinzas de retención x 4	U\$S	17	4	USA	\$ 423,23
Mechas	\$	650	1	ARG.	\$ 650,00
Pinza cortadora de remaches sólidos	U\$S	40	1	USA	\$ 248,96
Pinza para Clecos	U\$S	6	2	USA	\$ 74,69
Pinza remachadora (remaches blindados) 360	U\$S	30	1	USA	\$ 186,72
Remachadora neumática	\$	739,1	1	ARG.	\$ 739,10
Remaches sólidos aleación Al 3 Kg.	U\$S	130	1	USA	\$ 809,12
Set de martillos y soportes	\$	150	1	ARG.	\$ 150,00
Soportes de remachado x 6	U\$S	110	1	USA	\$ 684,64
Tijeras corta chapa	U\$S	20	2	USA	\$ 248,96
Pistolas de Pintura	\$	200	3	ARG.	\$ 600,00
Mezcladora de Pinturas	\$	5000	1	ARG.	\$ 5.000,00
				Total=	\$ 20.961,58



PLATAFORMA					
Nombre		P/U Lista	Cant.	Origen	Costo final
Gatos hidráulicos	\$	180	2	ARG.	\$ 360,00
Guinche pluma 2 Tn. desmontable	\$	1200	2	ARG.	\$ 2.400,00
Juegos de herramientas básicas	\$	1130	2	ARG.	\$ 2.260,00
Mangos, curvas y frenos para cables de acero KIT	U\$S	30	1	USA	\$ 186,72
Mesa rodante con 3 bandejas	\$	550	3	ARG.	\$ 1.650,00
Soportes trípodes para izar planeador	\$	230	2	ARG.	\$ 460,00
Tensor para cables de comando	U\$S	189	1	USA	\$ 1.176,34
Total =					\$ 8.493,06

DESARME Y LIMPIEZA					
Nombre		P/U Lista	Cant.	Origen	Costo final
Limpiador por Ultrasonido 11 Lts.	\$	2500	1	ARG.	\$ 2.500,00
Batea de lavado	\$	1250	2	ARG.	\$ 2.500,00
Estantería metálica 90x30x200 50 kg.	\$	175	2	ARG.	\$ 350,00
Granalladora con ciclón	\$	4800	1	ARG.	\$ 4.800,00
Insumos de Limpieza	\$	25	2	ARG.	\$ 50,00
Juegos de herramientas básicas	\$	1130	1	ARG.	\$ 1.130,00
Tablero porta herramientas	\$	260	2	ARG.	\$ 520,00
Total =					\$ 11.850,00

SOLDADURA Y MAQUINADO					
Nombre		P/U Lista	Cant.	Origen	Costo final
Agujereadora de pie	\$	800	1	ARG.	\$ 800,00
Amoladora de pie 1 Kw trifasica	\$	680	1	ARG.	\$ 680,00
Dobladora de caños 3/16 a 3/8	\$	95	1	ARG.	\$ 95,00
Rectificadora de cilindros	\$	150000	1	ARG.	\$ 150.000,00
Rectificadora de válvulas	\$	10000	1	ARG.	\$ 10.000,00
Soldadora electrónica MIG	\$	3200	1	ARG.	\$ 3.200,00
Soldadora electrónica TIG y varilla revestida	\$	1800	1	ARG.	\$ 1.800,00
Total =					\$ 166.575,00



SERVICIOS AUXILIARES					
Nombre		P/U Lista	Cant.	Origen	Costo final
Compresor 15 Hp 500 Lts.	\$	36000	1	ARG.	\$ 36.000,00
Estantería metálica 80x30x200 30 kg.	\$	130	2	ARG.	\$ 260,00
Grupo electrógeno 18 Kva	\$	24800	1	ARG.	\$ 2.4800,00
Total =					\$ 66.060,00

Instalaciones

Como se construirá una instalación neumática fija, como así también la correspondiente eléctrica, se arman unas tablas donde se detalla la cantidad y el costo de cada elemento.

Presupuesto Eléctrico

Cant.	Descripción	\$/ Unid.	\$
53	Toma corriente monofasico	\$ 7,50	\$ 397,50
21	Toma corriente trifasico	\$ 12,00	\$ 252,00
253	Cable 2,5 mm marrón (m)	\$ 1,90	\$ 480,70
253	Cable 2,5 mm celeste (m)	\$ 1,90	\$ 480,70
150	Cable Tripolar 2,5 mm (m)	\$ 6,80	\$ 1.020,00
230	Cable puesta a tierra (m)	\$ 1,20	\$ 276,00
24	Tablero	\$ 14,00	\$ 336,00
28	Llave de un punto	\$ 8,90	\$ 249,20
17	Llave termomagnética monopolar	\$ 10,00	\$ 170,00
11	Llave termomagnética bipolar	\$ 18,00	\$ 198,00
17	Llave termomagnética tripolar	\$ 29,00	\$ 493,00
4	Luminarias A1	\$ 260,00	\$ 1.040,00
6	Luminarias A2	\$ 180,00	\$ 1.080,00
26	Luminarias A3	\$ 40,00	\$ 1.040,00
5	Luminarias A4	\$ 27,00	\$ 135,00
6	Luminarias A5	\$ 11,00	\$ 66,00
6	Luminarias A6	\$ 14,00	\$ 84,00



5	Luminarias A7 + Vent.F35	\$ 230,00	\$ 1.150,00
4	Luminarias A8	\$ 200,00	\$ 800,00
6	Luminarias A9	\$ 160,00	\$ 960,00
17	Luminarias A10	\$ 187,00	\$ 3.179,00
Total =			\$ 13.887,10

Presupuesto Instalación Neumática

Cant.	Descripción	\$/ Unid.	\$
7	Caño Termofusión 1' x 6 mts. H3 Verde	\$ 52,00	\$ 364,00
3	Caño Termofusión 2' x 6 mts. H3 Verde	\$ 73,00	\$ 219,00
6	Codos 90 1'	\$ 8,80	\$ 52,80
2	Uniones T 2'	\$ 9,50	\$ 19,00
2	Resuctores de 2' a 1'	\$ 6,70	\$ 13,40
10	Acoples rapidos macho	\$ 18,00	\$ 180,00
20	Acoples rapidos hembra	\$ 27,00	\$ 540,00
2	Filtro de agua y suciedad	\$ 480,00	\$ 960,00
2	Filtro y aceitera para herramientas	\$ 390,00	\$ 780,00
Total =			\$ 3.128,20

Presupuesto Total de Inversiones Fijas

	Sub total
Edificios	\$ 62.383
Máquinas, Equipos y Muebles	\$ 186.061
Muebles e Instrumentos	\$ 35.169
Servicios Auxiliares	\$ 60.800
Instalaciones Eléctricas	\$ 13.887
Instalaciones Neumáticas	\$ 3.128
Total =	\$ 361.408

Destinos Asimilables

No se consideraron inversiones en lo que respecta a investigaciones y estudios. Respecto gastos durante la instalación se puede considerar el servicio profesional de un Arquitecto para el diseño de la cocina-comedor y dormitorio, los del contador



para realizar las gestiones de lo solicitado por la ANAC para la habilitación, más honorarios de escribanos y tareas realizadas por los mismos.

Gastos de Puesta en Marcha

Para la puesta en marcha se considera la prueba del todo el equipamiento del taller. Esta prueba incluye a las operaciones de maquinado, instalaciones neumáticas, sala de pintura puesta a temperatura de trabajo, etc. Los gastos incluyen, el consumo eléctrico y de combustibles, para pruebas de funcionamiento de alrededor de 1 (una hora) para todo el equipamiento del taller.

Presupuesto Total Inversiones Destinos Asimilables

	Sub total
Gastos de Administración	\$ 5.500,00
Gastos de Puesta en Marcha	\$ 1071,47
Total =	\$ 6.571,47

Presupuesto Total de Inversiones

Activos Fijos	\$ 361.408
Destinos Asimilables	\$ 6.571,47
Activos de Trabajo	\$ 140.359
TOTAL	\$ 508.338
IVA discriminado	\$ 34.966

1. *Presupuesto de Activo de trabajo*

Costo para el ciclo completo de producción

Se considera como ciclo completo de servicio, los efectos del cálculo del activo de trabajo, a un período de 1(un) mes de trabajo, incluyendo materiales y sueldos de operarios. Para la determinación, ver “costos de producción y mano de obra”

Stock de materias primas, materiales y aceites

Se confeccionó una tabla con lo que considera indispensable para la realización de los primeros servicios de mantenimiento.



Stock de materias primas

Cant.	Descripción	P/U	Subtotal
300	Aceite aeronáutico (Lts.)	\$ 14	\$ 4.200
48	Filtros de aceite	\$ 94	\$ 4.512
10	Filtros de aire	\$ 300	\$ 3.000
4	Chapa de Al 2024 0,18 mm	\$ 210	\$ 840
4	Chapa de Al 2024 0,20 mm	\$ 224	\$ 896
4	Chapa de Al 2024 0,22 mm	\$ 257	\$ 1.028
2	Grasa aeronáutica	\$ 187	\$ 374
1	Remaches sólidos de Al	\$ 500	\$ 500
10	Platinos y Condensadores	\$ 110	\$ 1.100
5	Reguladores de tensión	\$ 39	\$ 195
2	Material forma junta	\$ 129	\$ 258
5	Adhesivos	\$ 22	\$ 110
3	Alambres de frenar	\$ 28	\$ 84
Total =			\$ 17.097

Créditos a compradores

Dada la naturaleza de la actividad, el cobro de los servicios se realiza siempre en efectivo.

Almacén de repuestos

Cualquier pieza que haya que cambiar dentro de la operación de mantenimiento, será adquirida en el acto. Es una idea futura contar con un almacén de repuestos, pero los altos costos de contar con dichos materiales, hace inconveniente, por el momento, llevar a cabo dicha idea.

Presupuesto Total de Activos de Trabajo

	Sub total
Costo ciclo completo	\$ 123.262
Stock materiales e insumos	\$ 17.097
Total =	\$ 140.359



CAPÍTULO VIII - FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Introducción

Como se estableció en el punto anterior, las inversiones se realizarán en dos etapas. Para financiar dichas etapas, se cuenta con el aporte de los socios y además, la adjudicación de un crédito bancario. Dicho crédito será requerido una vez que la obra civil esté finalizada y el taller esté a punto de entrar en operación y su uso estará destinado principalmente a financiar el capital de trabajo.

El monto del crédito y las condiciones del mismo se pueden observar en el detalle siguiente:

Préstamo Bancario	Nombre	Platinum Vip 2
	Monto Total	\$ 200.000
	Sistema de Amortización	Alemán
	Tasa	23,00 %
	Plazo	48 meses
	Período de Gracia	No tiene
	<ul style="list-style-type: none"> Banco Galicia 	

- Detalle completo de las erogaciones mensuales

CUOTA	SALDO	CAPITAL	INTERÉS	CUOTA PURA	SEGURO DE VIDA S/SALDO	IVA	CUOTA TOTAL
1	200.000,00	4.166,67	3.833,33	8.000,00	440	805	9.245,00
2	195.833,33	4.166,67	3.753,47	7.920,14	430,83	788,23	9.139,20
3	191.666,67	4.166,67	3.673,61	7.840,28	421,67	771,46	9.033,40
4	187.500,00	4.166,67	3.593,75	7.760,42	412,5	754,69	8.927,60
5	183.333,33	4.166,67	3.513,89	7.680,56	403,33	737,92	8.821,81
6	179.166,67	4.166,67	3.434,03	7.600,69	394,17	721,15	8.716,01
7	175.000,00	4.166,67	3.354,17	7.520,83	385	704,38	8.610,21
8	170.833,33	4.166,67	3.274,31	7.440,97	375,83	687,6	8.504,41
9	166.666,67	4.166,67	3.194,44	7.361,11	366,67	670,83	8.398,61
10	162.500,00	4.166,67	3.114,58	7.281,25	357,5	654,06	8.292,81
11	158.333,33	4.166,67	3.034,72	7.201,39	348,33	637,29	8.187,01
12	154.166,67	4.166,67	2.954,86	7.121,53	339,17	620,52	8.081,22
13	150.000,00	4.166,67	2.875,00	7.041,67	330	603,75	7.975,42
14	145.833,33	4.166,67	2.795,14	6.961,81	320,83	586,98	7.869,62
15	141.666,67	4.166,67	2.715,28	6.881,94	311,67	570,21	7.763,82
16	137.500,00	4.166,67	2.635,42	6.802,08	302,5	553,44	7.658,02
17	133.333,33	4.166,67	2.555,56	6.722,22	293,33	536,67	7.552,22
18	129.166,67	4.166,67	2.475,69	6.642,36	284,17	519,9	7.446,42
19	125.000,00	4.166,67	2.395,83	6.562,50	275	503,13	7.340,63
20	120.833,33	4.166,67	2.315,97	6.482,64	265,83	486,35	7.234,83
21	116.666,67	4.166,67	2.236,11	6.402,78	256,67	469,58	7.129,03
22	112.500,00	4.166,67	2.156,25	6.322,92	247,5	452,81	7.023,23
23	108.333,33	4.166,67	2.076,39	6.243,06	238,33	436,04	6.917,43



24	104.166,67	4.166,67	1.996,53	6.163,19	229,17	419,27	6.811,63
25	100.000,00	4.166,67	1.916,67	6.083,33	220	402,5	6.705,83
26	95.833,33	4.166,67	1.836,81	6.003,47	210,83	385,73	6.600,03
27	91.666,67	4.166,67	1.756,94	5.923,61	201,67	368,96	6.494,24
28	87.500,00	4.166,67	1.677,08	5.843,75	192,5	352,19	6.388,44
29	83.333,33	4.166,67	1.597,22	5.763,89	183,33	335,42	6.282,64
30	79.166,67	4.166,67	1.517,36	5.684,03	174,17	318,65	6.176,84
31	75.000,00	4.166,67	1.437,50	5.604,17	165	301,88	6.071,04
32	70.833,33	4.166,67	1.357,64	5.524,31	155,83	285,1	5.965,24
33	66.666,67	4.166,67	1.277,78	5.444,44	146,67	268,33	5.859,44
34	62.500,00	4.166,67	1.197,92	5.364,58	137,5	251,56	5.753,65
35	58.333,33	4.166,67	1.118,06	5.284,72	128,33	234,79	5.647,85
36	54.166,67	4.166,67	1.038,19	5.204,86	119,17	218,02	5.542,05
37	50.000,00	4.166,67	958,33	5.125,00	110	201,25	5.436,25
38	45.833,33	4.166,67	878,47	5.045,14	100,83	184,48	5.330,45
39	41.666,67	4.166,67	798,61	4.965,28	91,67	167,71	5.224,65
40	37.500,00	4.166,67	718,75	4.885,42	82,5	150,94	5.118,85
41	33.333,33	4.166,67	638,89	4.805,56	73,33	134,17	5.013,06
42	29.166,67	4.166,67	559,03	4.725,69	64,17	117,4	4.907,26
43	25.000,00	4.166,67	479,17	4.645,83	55	100,63	4.801,46
44	20.833,33	4.166,67	399,31	4.565,97	45,83	83,85	4.695,66
45	16.666,67	4.166,67	319,44	4.486,11	36,67	67,08	4.589,86
46	12.500,00	4.166,67	239,58	4.406,25	27,5	50,31	4.484,06
47	8.333,33	4.166,67	159,72	4.326,39	18,33	33,54	4.378,26
48	4.166,67	4.166,67	79,86	4.246,53	9,17	16,77	4.272,47



CAPÍTULO IX - RESULTADOS DEL PROYECTO

La información recabada en los puntos anteriores se representa en esta sección ordenada de forma tal de poder observar la conveniencia de volcar fondos en este emprendimiento.

Se procede a construir un flujo de caja del proyecto, con horizonte de análisis de 5 (cinco) años. Para facilitar la comprensión se adjuntan tablas con la información necesaria para construir el flujo.

Inversiones en Activo Fijo				
	Monto Inversión	VUC	Valor al final	Dep. / Amort.
Edificios	\$ 62.383	20	60%	\$ 3.119
Máquinas, Equipos y Muebles	\$ 186.061	10	40%	\$ 18.606
Muebles e Instrumentos	\$ 35.149	5	40%	\$ 7.030
Servicios Auxiliares	\$ 60.800	10	40%	\$ 6.080
Instalaciones Eléctricas	\$ 13.887	5	0%	\$ 2.777
Instalaciones Neumáticas	\$ 3.128	5	0%	\$ 626
Inversiones en Destinos Asimilables y Activo de Trabajo				
	Monto Inversión			
Destinos Asimilables	\$ 6.571			
Activo de Trabajo	\$ 140.359			

Inversión Total en Activo Fijo y Destinos Asimilables =	\$ 367.980
--	-------------------

IVA sobre Inversiones =	\$ 34.966
--------------------------------	------------------

Inversión TOTAL =	\$ 508.338
--------------------------	-------------------



INGRESOS

Año	Servicios (incluye motores y planeadores)					Ingreso Total Anual	IVA s/ventas
	25 hs	50 hs	100 hs	250 hs	TOH		
2011	\$ 398.904,48	\$ 444.787,20	\$ 397.044,72	\$ 231.140,74	\$ 376.155,00	\$ 1.848.032,14	\$ 175.604,86
2012	\$ 398.904,48	\$ 444.787,20	\$ 397.044,72	\$ 231.140,74	\$ 376.155,00	\$ 1.848.032,14	\$ 175.604,86
2013	\$ 398.904,48	\$ 444.787,20	\$ 397.044,72	\$ 231.140,74	\$ 376.155,00	\$ 1.848.032,14	\$ 175.604,86
2014	\$ 398.904,48	\$ 444.787,20	\$ 397.044,72	\$ 231.140,74	\$ 376.155,00	\$ 1.848.032,14	\$ 175.604,86
2015	\$ 398.904,48	\$ 444.787,20	\$ 397.044,72	\$ 231.140,74	\$ 376.155,00	\$ 1.848.032,14	\$ 175.604,86

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Año	Costo Materias Primas					Costo Anual	IVA s/costos
	25 hs	50 hs	100 hs	250 hs	TOH		
2011	\$ 295.484,80	\$ 329.472,00	\$ 294.107,20	\$ 171.215,36	\$ 278.633,33	\$ 1.368.912,69	\$ 130.077,68
2012	\$ 295.484,80	\$ 329.472,00	\$ 294.107,20	\$ 171.215,36	\$ 278.633,33	\$ 1.368.912,69	\$ 130.077,68
2013	\$ 295.484,80	\$ 329.472,00	\$ 294.107,20	\$ 171.215,36	\$ 278.633,33	\$ 1.368.912,69	\$ 130.077,68
2014	\$ 295.484,80	\$ 329.472,00	\$ 294.107,20	\$ 171.215,36	\$ 278.633,33	\$ 1.368.912,69	\$ 130.077,68
2015	\$ 295.484,80	\$ 329.472,00	\$ 294.107,20	\$ 171.215,36	\$ 278.633,33	\$ 1.368.912,69	\$ 130.077,68

COSTOS EN GENERAL

Año	Tipo			Cost. Total
	Producción	Administ.	Comerc.	
2011	\$ 218.362,60	\$ 49.920,82	\$ 7.500,00	\$ 275.783,43
2012	\$ 218.362,60	\$ 49.920,82	\$ 7.500,00	\$ 275.783,43
2013	\$ 218.362,60	\$ 49.920,82	\$ 7.500,00	\$ 275.783,43
2014	\$ 218.362,60	\$ 49.920,82	\$ 7.500,00	\$ 275.783,43
2015	\$ 218.362,60	\$ 49.920,82	\$ 7.500,00	\$ 275.783,43

AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO

Monto =	200000
Sistema :	Alemán
Cuotas :	Mensuales
Plazo :	48 meses



Año	Saldo	Amortización	Interés + IVA + Seg.	Cuota
2011	\$ 200.000,00	\$ 50.000,00	\$ 53.957,28	\$ 103.957,28
2012	\$ 150.000,00	\$ 50.000,00	\$ 38.722,30	\$ 88.722,30
2013	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 23.487,30	\$ 73.487,30
2014	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00	\$ 8.252,28	\$ 58.252,28
2015	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00



CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA

Año	Ingre. Ventas	Egresos	Util. Brutas	Depreciación	Util. Operacionales	Int. Crédito	UAIG	Imp. Gananc.	UDIG
0 (2010)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
2011	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 53.957	\$ 341.397	-\$ 119.489	\$ 221.908
2012	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 38.722	\$ 356.632	-\$ 124.821	\$ 231.811
2013	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 23.487	\$ 371.867	-\$ 130.153	\$ 241.713
2014	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	-\$ 8.252	\$ 387.102	-\$ 135.486	\$ 251.616
2015	\$ 1.672.427,27	-\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	-\$ 38.238	\$ 395.354	\$ 0	\$ 395.354	-\$ 138.374	\$ 256.980

Año	Pago IVA s/ventas	Rec. IVA s/inversi.	IVA s/inversiones	Inversión Act. Fijo	Cap. Trab	Crédito	Amortiz. Cred.	FCN
0 (2010)	\$ 0,00	\$ 0,00	-\$ 34.966	-\$ 367.980	-\$ 140.359	\$ 200.000	\$ 0	-\$ 308.338
2011	-\$ 45.527,19	\$ 34.966,38					-\$ 50.000	\$ 161.347
2012	-\$ 45.527,19	\$ 0,00					-\$ 50.000	\$ 136.284
2013	-\$ 45.527,19	\$ 0,00					-\$ 50.000	\$ 146.186
2014	-\$ 45.527,19	\$ 0,00					-\$ 50.000	\$ 156.089
2015	-\$ 45.527,19	\$ 0,00			\$ 140.359		\$ 0	\$ 351.812

Cálculo del VAN = \$ 222.017,19

Cálculo de la TIR = 46%

Nota: La Tasa de Interés de Oportunidad es del 20%

Notas:

- UAIG = Utilidades Antes del Impuesto a las Ganancias.
- UDIG = Utilidades después del Impuesto a las Ganancias.
- La Tasa de Oportunidad es del 20 %
- Se discriminó el IVA de las ventas y los costos.

INFORMACIÓN PARA LA RESULTADOS DEL PROYECTO

- Relación Beneficio-Costo:

Se considera que el taller operará sin variar su atención a lo largo de los 5 años de estudio. En la tabla siguiente se puede ver la utilidad anual que se puede conseguir del emprendimiento

Período	Ventas	Costos	Utilidad
Anual	\$ 1.672.427,27	\$ 1.238.835,02	\$ 433.592

➤ Rentabilidad:

- Rentabilidad sobre las Ventas.

Período	Ventas	Utilidad	Rentabilidad
Anual	\$ 1.672.427,27	\$ 433.592	25,93 %

- Rentabilidad sobre los Costos.

Período	Costos	Utilidad	Rentabilidad
Anual	\$ 1.238.835,02	\$ 433.592	35 %

- Rentabilidad sobre las Inversiones Totales.

Período	Inversiones	Utilidad	Rentabilidad
Anual	\$ 508.338	\$ 433.592	85,30 %



Bibliografía

- **RAAC**, *Regulaciones Argentinas de Aviación Civil*, Buenos Aires, 2008.
- **DNAR**, *Dirección Nacional de Aeronavegabilidad*, Buenos Aires, 1995.
- **Lyndon Brown**, *Comercialización y Análisis de Mercado*, Buenos Aires, 1995.
- **Ing. Kohl, Ing. Bastian**, *Tratado moderno de Albañilería*, Barcelona, 2001.
- **ASHRAE**, *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*, América, 2009.
- **Salvador Escoda S.A.**, *Manual Práctico de Ventilación*, Barcelona, 2009.
- **Soler y Palau**, *Manual Práctico de Ventilación*, Barcelona, 2009.
- **Lumenac**
- **Normas IRAM**
- **Matemática Financiera** – E. Gianceschi

Talleres visitados

- **Aerotaller Chaco**, Resistencia Chaco.
- **Aerotaller Roldán**, Lincoln Buenos Aires.
- **Aerotaller Sierras**, Morteros Córdoba.
- **Aerotaller Stagnetta**, Reconquista Santa Fe.
- **Aerotaller Esquina**, Esquina Corrientes.
- **Air Tractor Inc. (Fábrica)**, Olney Texas, EEUU.
- **Argenprop**, Don Torcuato Buenos Aires.
- **Bennett McMillian Custom Aviation**, Stuttgart Arkansas, EEUU.
- **Compañía Central Aérea**, Alta Gracia Córdoba.
- **Depetris Antih S.A.**, Don Torcuato Buenos Aires.
- **DGAC**, Salta Salta.
- **Garret Flying Service**, Alvin Texas, EEUU.
- **Grand Lane Aviation**, Rosenberg Texas, EEUU.
- **Hunter Flying Service**, Brinkley Arkansas, EEUU.
- **Frost Aviation**, Marianna Arkansas, EEUU.
- **Reed Flying Service**, Iota Louisiana, EEUU.