

00161  
/ej.

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



TESIS DE MAESTRIA EN ARQUITECTURA  
EN EL AREA DE "U R B A N I S M O"  
CON EL TEMA :

· PLANEACION DE HELIPUERTOS EN URBES CONGESTIONADAS

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

ARQ. GUMERCINDO IBARRA MILLAN

MEXICO, D. F.

IV 1982.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
3. EL ESPACIO
  3. Espacio Urbano
  3. Espacio Aéreo
    - 3.1 Espacio Aéreo Urbano
    - 3.1 Espacio Aéreo Controlado
    - 3.2 Espacio Aéreo no Controlado
    - 3.2 Espacio Aéreo Continental
    - 3.2 Espacio Aéreo Internacional
    - 3.3 Espacio Aéreo Nacional
    - 3.3 Espacio Aéreo para Rutas Aéreas, Aerovías o Corredores Aéreos
    - 3.4 Espacio Aéreo del Control de Area (CA)
    - 3.4 Espacio Aéreo de Torre de Control de Aeropuertos (TCA)
    - 3.5 Espacio Aéreo del Helicóptero
    - 3.5 Rutas de aproximación para Helicóptero
4. CLASIFICACION DE HELIPUERTOS

- 4. Helipuertos autorizados
  - 4.1 Helipuertos Civiles
    - 4.1 Helipuertos de servicios públicos y seguridad
    - 4.1 Helipuertos de Emergencia
  - 4.2 Helipuertos Civiles
    - 4.2 Privado
    - 4.2 Comercial
  - 4.3 Helipuertos para servicios públicos y de seguridad
  - 4.4 Bomberos
  - 4.4 La Salud
  - 4.5 Militares
  - 4.5 Helipuertos no autorizados
  - 4.6 Dimensionamiento de las Plataformas
  - 4.7 Instalaciones
  - 4.9 Compatibilidad de los helipuertos por el tipo de operación dentro del espacio aéreo urbano

5. EL HELICOPTERO

- 5. Funcionamiento
- 5.2 Limitantes
- 5.6 Áreas Confinadas
- 5.9 Contaminación
- 5.11 Ayudas para la navegación aérea
- 5.12 Versatilidad

6. METODO PARA EL ANALISIS DEL SITIO
  - 6.2 Documentos para tramitar un helipuerto
  - 6.4 Diseño del helipuerto: Operación VFR o IFR
  - 6.5 Helipuertos de emergencia
  - 6.5 En tierra o en áreas confinadas
  - 6.6 En azoteas de edificios
  
7. EJEMPLO DE ANALISIS PARA EL SERVICIO DE LA SALUD EN UN CON-  
JUNTO DE EDIFICIOS
  - 7.3 Planta del Centro Médico "La Raza"
  - 7.4 La fotografía aérea en par estereoscópico
  - 7.5 Matriz para el análisis del sitio
  - 7.6 Matriz para el análisis del edificio seleccionado dentro del conjunto C.M. "La Raza" - Edificio especiali-  
dades.
  - 7.11 Matriz evaluativa y selección del sitio
  
8. REGLAMENTOS
  
9. CONCLUSIONES
  - 9.2 Recomendaciones
  
10. DEFINICION DE ABREVIATURAS Y TERMINOS
  
11. BIBLIOGRAFIA.

## 1. INTRODUCCION

Las inquietudes y comparaciones de la manera de vivir de los habitantes, de un edificio con otro, de una ciudad y otra, dentro de un mismo suelo separado con una alambrada y el verbo entre dos países unidos por el comercio y el respeto, inicialmente me llevaron a profesar la arquitectura; este ejercicio con el tiempo, a ser piloto aviador e interesarme por sus componentes aerodinámicos, espacios ergonómicos, comportamientos, estructurales, hasta lograr el diseño de una aeronave que en un futuro cercano será construida.

Hoy, la motivación del saber me ha llevado a entender y practicar el urbanismo dentro del ámbito de la salud, y pretender consecuentemente, el galardón de la maestría en esa disciplina. La práctica profesional me ha brindado la oportunidad de diseñar los helipuertos para el IMSS, y con todo respeto de las interrelaciones profesionales adquiridas, he mezclado los conocimientos para producir un satisfactor de la más alta estima.

Sea la presentación aquí expuesta, un tributo al esfuerzo de los hombres que me anteceden y aportan sus estudios a la relación utilitaria de los espacios, como la más excelsa expresión de su capacidad teórica, práctica y experimentada, en beneficio de la colectividad.

Al lector entendido y aprensivo, los mejores deseos para su enriquecimiento en la planeación y seguridad de vidas en este tipo de acción - que adelante postulo.

## 2. ANTECEDENTES

El hombre tiene un largo tiempo de lucha con la naturaleza, utilizando su intelecto inventivo para realizar medios que faciliten su existencia.

Con la formación de la sociedad tribal inicia el dominio del medio con una agresividad de acciones enfocadas a explotar el mundo orgánico por medio de la agricultura y la ganadería, logrando la emancipación del entorno natural con el establecimiento del asentamiento comunal que da principio a la evolución de la ciudad, reflejo de una estructura social, gobierno, administración, religión, política, propiedad, defensa, habitación y comercio. (1)

La ciudad inicia su diseño con el agrupamiento de cabañas, después establece el principio de orden urbano con el trazo en cuadrícula, identifica sus funciones y provee los elementos de defensa contra grupos invasores. Sus calles son angostas por estar diseñadas para el peatón y uso de carretas tiradas por bestias, denotando una limitante al futuro para el desarrollo económico de la ciudad, así como para el comercio, sistemas de producción y gobierno, quien es el que se encarga de esta-

---

(1) La historia construye la ciudad, Arthur Kern, Editorial Universitaria, Buenos Aires, Arg. Cap. II, p. 14 a 16.

blecer los cambios urbanos afectando su presupuesto y a las edificaciones. (1)

Transcurren los siglos y las necesidades del transporte guardan cierto equilibrio hasta que llega la revolución industrial, la cual motiva la emigración campo-ciudad, el incremento al suelo urbano con la generación de la vivienda y el trabajo, reclamando lo anterior, la apertura de nuevos espacios unidos por vialidades.

Con el crecimiento de la población y de sus espacios, se generan los sistemas de transporte colectivo urbano, inicialmente significándose en el tranvía tirado por bestias, después por el motor eléctrico, el uso de los motores de combustión interna y el hule, factores que hacen explotar el tránsito, dando principio al congestionamiento vial urbano. (2)

Los medios de transporte usados desde el inicio de la civilización y las necesidades del hombre, son: terrestre, fluvial, marítimo y, significativo de este siglo, el aéreo.

En el medio terrestre se usan el hombre por sí, las bestias, la carreta, la calesa; posteriormente, con los nuevos descubrimientos de la

---

(1) La historia construye la ciudad, Arthur Korn, Editorial Universitaria, Buenos Aires, Arg. Cap. II, p. 33

(2) George M. Smerk, Readings in urban transportation, Indiana University Press, Blomington, London, 1968 p. 18.



electricidad, el tranvía, el trolebús, el metro; con el motor de combustión interna: el tren, el omnibús, el automóvil y el camión. En el medio fluvial, las embarcaciones son de poco fondo, movidas por remos, vela, motor de vapor, motor de combustión interna y el rotorcraft que viaja en un colchón de aire a presión, variando su forma, capacidad y velocidad.

En el medio marítimo, al igual que el fluvial, varía la profundidad del fondo de las embarcaciones, su capacidad, así como la velocidad de desplazamiento.

En el medio aéreo, en grado experimental y por placer meramente, con el uso de las corrientes diferenciales de temperatura, el planeador y el globo; con motores de combustión interna y retropropulsión, los aeroplanos de todos tipos y capacidades, así como el giricóptero y el helicóptero, aún en estudio y mejoramiento.

En la actualidad, en el medio terrestre, los transportes de pasajeros usados en la ciudad pueden ser identificados como: particulares y públicos. En el primer caso se usa como vehículo principal el automóvil o la camioneta. El transporte público puede ser: el individual y como vehículo el automóvil; el colectivo, que como vehículo usa el omnibús, el trolebús, el tranvía; y el masivo, con el uso del tren eléctrico sobre o entre rieles con llanta de metal o hule, comunmente llamado metro, o tren metropolitano.

El metro, exponente del transporte masivo, se caracteriza por ser el me jo r me di o por la gran cantidad de personas que conduce en un tiempo co rt o. Usa una área limitada dentro de la ciudad, circulando a nivel de superficie, a sobrenivel y subterráneamente, sin causar el congestionamiento de vehículos, pero sí el de personas en el acceso a sus terminales. (1)

El transporte colectivo usa las mismas vialidades ocupadas por el vehí culo particular y el servicio público de carga; transita por los mismos carriles y a la velocidad que permite el número de vehículos que viajan en ese momento. En ocasiones provoca el entorpecimiento del tránsito, cuando estacionan inadecuadamente el vehículo en el cajón autorizado pa ra este servicio. Tiene para su servicio rutas dentro de la ciudad o - entre ciudades. (2)

El servicio individual es el que genera con mayor frecuencia el entorpe ci m i e n t o vial, al subir o bajar pasaje en cualquier sitio a lo largo de la vialidad, cuando se estaciona o sale del cajón para incorporarse al tránsito. (3).

El automóvil, como transportador de personas en su uso particular o de alquiler individual, es el menor eficiente en cuanto a número, pero si el más flexible porque puede desplazarse con mayor facilidad en un sin

---

(1) y (2) George M. Smerk, Readings in urban transportation, Indiana University Press, Blomington, London, 1968 p. 115.

(3) Ibid p. 148.

número de rutas, viajes y tiempo dentro y fuera de la ciudad. (1).

El congestionamiento vial se produce por el continuo acumulamiento de personas o vehículos en un mismo espacio y al mismo tiempo, efecto que sucede en las vialidades de ciudades con gran crecimiento, a ciertas horas del día y en ciertos lugares. Lo anterior sucede a la hora de entrada y salida del trabajo o de la escuela, en espacios de estacionamiento y cruceros de ferrocarril; también puede ser causados por desperfectos en el sistema de semáforos, fenómenos atmosféricos, arbitrariedad de los conductores, vehículos descompuestos, desfiles y peregrinaciones, accidentes por impacto de vehículos y/o atropellamiento a personas. (2)

El congestionamiento de una vialidad se manifiesta por la desaceleración paulatina del vehículo, seguido de una lentitud y permanente baja velocidad, hasta ocurrir el paro total del tránsito, seguido de arranques cortos y lentos, efecto que motiva: concentración de humos contaminantes, barrera para los peatones, obstáculos visuales, irracionalidad de conductores, impaciencia y desesperación de pasajeros, encarecimiento del transporte y pólizas de seguros, acortamiento de la vida vehicular, el aumento inútil al consumo de combustibles y tiempo, así como la frecuencia de accidentes. (3).

---

(1) George M. Smerk, Readings in urban transportation, Indiana University Press, Blomington, London, 1968, p. 148

(2) Ibid p. 71

(3) Ibid p. 76 a 82

Las ciudades se desarrollan y crecen alrededor de herencias de trazos de siglos anteriores. La explosión demográfica genera y agudiza los problemas urbanos diariamente.

En esta época en que la ciudad ha alcanzado un gran desarrollo horizontal, los espacios de distintas funciones urbanas, se han dispersado por la falta visionaria de las autoridades para generar un orden de crecimiento; esto obliga al habitante a efectuar largos recorridos afectando su ingreso, aunado al consumo de tiempo que se torna hoy en un factor de alta importancia. La ciudad representa la estructura de clase y fuerzas productivas.

La sociedad se racionaliza en función de las necesidades económicas, identificando al hombre con el tipo de transporte que usa, la clase social a que pertenece. La administración municipal usualmente trata de solucionar el problema del transporte, ampliando las vialidades, cambiando el sentido del tránsito, o establece carriles preferenciales para el transporte colectivo, siempre considerando el corto tiempo de sus funciones y su capacidad presupuestal. La ciudad y sus necesidades son para siempre, al igual que las demandas que genera el habitante, el comercio, la producción y los espacios de habitación, causas que obligan la saturación de las vialidades y los medios de transporte. El habitante requiere de un medio efectivo cabal en tiempo, frecuencia, número de viajes y red de abasto adecuado a la ciudad, para que minimice el uso del automóvil, el mayor exponente del congestionamiento vial.

Estamos conscientes de los problemas que causa diariamente el congestionamiento vehicular que ahoga el funcionamiento normal de la ciudad, problema que está lejos de solucionarse por ir en incremento paralelo al crecimiento urbano.

Las administraciones públicas darán soluciones paliativas al transporte terrestre y jamás alcanzarán la solución total ante el demandante automóvil que día con día crece en tamaño y número.

Por todas las consideraciones expuestas y las últimamente mencionadas, aunado las vivencias del transporte terrestre, debemos de recurrir a un espacio urbano aún sin uso: el espacio aéreo.

El aparato por utilizar es el helicóptero como medio de transporte colectivo y para otros usos, estableciendo las bases de apoyo en tierra con un tejido de rutas o corredores aéreos sobre toda la ciudad con la altimetría adecuada.

Sabemos que el servicio es rápido y eficiente aunque selectivo por su costo actual, factor que se desvanece por la utilidad que presta al consumir menos tiempo para funcionarios públicos o de empresas privadas, el hombre de negocios, la salud, seguridad y vigilancia pública.

Estamos en un período de velocidad en que el tiempo es un factor de alta importancia, como parte de la producción, el ingreso y el beneficio nacional.

La flexibilidad de operación que tiene el helicóptero es muy variada: el uso en lo militar, lo comercial, la agricultura, la seguridad pública, la salud y en lo privado como un medio de transporte eficiente, ya que a partir de cualquier nivel de la tierra puede elevarse o aterrizar sin exigir grandes superficies para estas acciones, además de permitir su desplazamiento en cualquier sentido o permanecer estático en vuelo sobre un punto. (1)

El helicóptero equipado con el sistema VTOL (Vertical Take Off and Landing) soluciona las emergencias para el desplazamiento de personas y equipo, apoyado por vehículos en tierra, al colocar los helipuertos como alimentadores de un sistema de transporte tanto a los lugares de urgencia para la salud, como a los que sean recomendables para la seguridad pública, el uso comercial y los fines privados en los distintos lugares de la ciudad, incluyendo en la planeación áreas confinadas para emergencias.

Debemos entender que este aparato aún se encuentra en su estado de infancia y su crecimiento estará a la expectativa de nuevos descubrimientos en el campo técnico de la metalurgia, la física, las matemáticas, la electrónica y la aerodinámica, que día a día son elementos cambiantes cuyas tendencias apuntan a incrementar y mejorar su diseño, control, estabilidad, versatilidad, propiedades mecánicas, comportamiento, efec

---

(1) Basic Helicopter Hand Book, Federal Aviation Administration Flight Standards Service, AC 61-13B, Department of Transportation U.S.A. 1978, p. 1.

tividad, liberación de contaminación por emisiones de la combustión, vibraciones, ruido, así como potencia para la elevación y velocidad de vuelo, factores que demandan una atención continua y vigorosa, para hacerlo más rentable, útil y perfecto.

En esta presentación se establece un método de análisis para el sitio del helipuerto, considerando la conveniencia de describir la operación del aparato y sus necesidades de espacio que por seguridad debe de tener.

Es importante conocer el comportamiento del helicóptero a fin de definir la planeación adecuada para el sitio de la plataforma y no conceptualarla como una simple superficie de apoyo, aduciendo al helicóptero capacidades y comportamiento de los que carece, ya que podemos incurrir en el error al dañar a terceros en sus intereses y objetivos socioeconómico-culturales, ocasionando perjuicios en sus propiedades, pertenencias, costumbres y/o maneras de vivir.

### 3. EL ESPACIO

Al hablar del espacio, tendremos que conceptualarlo para nuestros propósitos, exponiendo las siguientes definiciones, aunque pueden existir otras enfocadas a otros campos: el espacio urbano, aéreo, aéreo urbano, controlado, no controlado, continental, internacional, nacional, rutas, aerovías o corredores, control de área, torre de control de aeropuerto, y espacio aéreo del helicóptero.

#### Espacio Urbano

El espacio urbano lo determinan las funciones que el hombre desarrolla dentro de un asentamiento humano: habitar, trabajo, recrear y el transporte; su dinamismo depende de los atractivos que ofrece, y crecerá en el sentido vertical y horizontal.

#### Espacio Aéreo (1)

El espacio aéreo está considerando, para la ciencia y arte de volar, como un volumen que se inicia desde la altura de cualquier obstáculo natural o artificial sobre la superficie de la tierra, hasta el infinito.

---

(1) Private Pilot Manual, Sanderson Books, Jeppesen & Co. E.U.A. p. 7-14 A 7-24



Para la aeronavegación se ha llegado al acuerdo entre las naciones para ejercer la autonomía en su espacio aéreo con el debido control para la seguridad de sus habitantes.

### Espacio Aéreo Urbano

Conceptuado hacia la meta de este trabajo, el espacio urbano queda sujeto a las disposiciones de la aeronavegación y contendrá espacio aéreo - controlado y no controlado.

El espacio aéreo urbano es el volumen formado directamente sobre el - área que ocupa la ciudad a partir del nivel superficial del suelo hasta el infinito. Si la ciudad está dentro de un área controlada tendrá su control de área (CA) y ésta, limitará su altimetría hasta el nivel inferior del segmento correspondiente; si la ciudad tiene dentro de su área un aeropuerto, tendrá la torre de control de aeropuerto (TCA) y el espacio aéreo segmentará el volumen de la ciudad, o bien tendrá un área no controlada que puede ser toda la ciudad o en el caso de no existir cualquiera de las limitantes de control.

### Espacio Aéreo Controlado. (1)

El espacio aéreo controlado es el que tiene restricciones para el uso de la aeronavegación, obedeciendo las disposiciones reglamentarias de

---

(1) Private Pilot Manual, Sanderson Books, Jeppesen & Co. E.U.A. 1973 p. 7-14 A 7-24

la nación que la ejerza.

Estos espacios son: las aerovías, los controles de área y las torres de control de aeropuertos.

#### Espacio Aéreo no Controlado (1)

El espacio aéreo no controlado, es aquel en que no existe restricción para el uso por las aeronaves, aunque el piloto ejerce las reglas de seguridad.

#### Espacio Aéreo Continental (2)

El espacio aéreo continental, queda establecido entre los límites de cualquier continente de la tierra, y forma un volumen a partir de la altura de cualquier obstáculo natural o artificial sobre la superficie, hasta el infinito. Estará controlado por los países que ocupen la superficie terrestre y mar territorial correspondiente en ese continente.

#### Espacio Aéreo Internacional (3)

El espacio aéreo internacional es aquél que es usado para el tránsito de aeronaves mediante convenio entre dos o más naciones con fines de relaciones de buena voluntad, el comercio y turismo entre las sobera-

(1), (2) y (3) Private Pilot Manual, Sanderson Books, Jeppesen & Co. E.U.A. 1973. p. 7-14 A 7-24

nías y sus ciudadanos. Estará conectado por aerovías determinadas entre las naciones. Cualquier aeronave pedirá autorización de penetrar a un espacio extranjero antes de hacerlo, por ser espacio aéreo controlado por cada país.

#### Espacio Aéreo Nacional (1)

El espacio aéreo nacional es el que está comprendido entre los límites de una nación directamente desde cualquier nivel superficial que incluye el derecho al mar hasta el infinito. Este espacio puede ser controlado: estará integrado por la red de aerovías, controles de área y, - controles de aeropuertos, con el fin de dar seguridad a la aeronavegación; el espacio no controlado existirá fuera de los límites anteriormente descritos.

#### Espacio Aéreo para: Rutas Aéreas, Aerovías o Corredores Aéreos (2)

Este espacio aéreo está establecido para el tránsito de la aeronave; su volumen tiene un mínimo de 700 pies s.n.m. máximo hasta el infinito y una amplitud de ocho millas. Parte de un Control de Área a otro, o bien desde un Control de Torre de Aeropuerto a otro o interrelacionados, con el fin de ofrecer seguridad en ruta para las aeronaves.

---

(1) y (2) Private Pilot Manual, Sanderson Books, Jeppesen & Co, E.U.A. 1973. p. 7-14 A 7-24

## Espacio Aéreo del Control de Área (CA) (1)

El espacio aéreo del control de área, es el que determina por seguridad el organismo de la nación correspondiente en asuntos aéreos para uso de la aeronavegación, creando un volumen con la altimetría mínima de 3,000 pies s.n.m., de volúmenes escalonados hasta 18,000 pies como altura máxima, de caras paralelas a un área superficial sobre la tierra, espacio en que iniciará el control de cualquier aeronave que penetre o intente penetrar en esos volúmenes previa autorización del operador en turno, comunicándose el piloto por radio transmisor de su aeronave en ruta o con anterioridad por el teléfono. Este control puede abarcar una o más ciudades y estar en el aeropuerto que ofrezca mejores condiciones para su establecimiento.

## Espacio Aéreo de Torre de Control de Aeropuertos (TCA) (2)

El espacio aéreo de torre de control de aeropuertos es un volumen cilíndrico que tiene por base un radio de cinco millas y una altitud de 3,000 pies s.n.t. El operador establece los turnos de aterrizaje-despegue de las aeronaves en vuelo y tierra hacia las pistas en uso; de acuerdo a la meteorología local, definirá el tipo de operación del sitio en ese momento, pudiendo ser IFR o VFR.(3) Las aeronaves serán controladas en su despegue inicial desde su base terminal, por el operador

---

(1) y (2) Private Pilot Manual, Sanderson Books, Jeppesen & Co, E.U.A. 1973 p. 7-14 A 7-24

(3) Véase p. 10

de la torre, después por CA local hasta la CA correspondiente y en el -  
final por TCA hasta su aterrizaje.

### Espacio Aéreo del Helicóptero (1)

El espacio aéreo del helicóptero se inicia en su nivel inferior a partir de 150 pies de altura sobre el obstáculo natural o artificial que tenga sobre su ruta. Podrá usar los espacios controlados o no controlados con las autorizaciones previas reglamentarias. Generalmente opera en el espacio urbano.

### Rutas de aproximación para Helicóptero (2) (3)

Todos los helipuertos deberán de contar con un mínimo de dos rutas de aproximación que pueden ser de entrada recta o en ángulo de 90° ó 135° después de mantener una distancia de 300 pies de la orilla de la plataforma. Para establecer las rutas de aproximación, es indispensable - que no exista algún obstáculo arriba del nivel de plataforma.

La ruta está comprendida en un polígono espacial regular de altura variable formado por el área de aproximación al centro y lateralmente - por las áreas de transición.

---

(1) Private Pilot Manual, Sanderson Books, Jeppesen & Co, E.U.A. 1973 p. 7-14 A 7-24

(2) Manual de Aeródromos, Helipuertos Parte 6, Doc 7920-an/865, Organización de Aviación Civil Internacional, Quebec, Canadá 1971, Cap. I, p. 2 a 21.

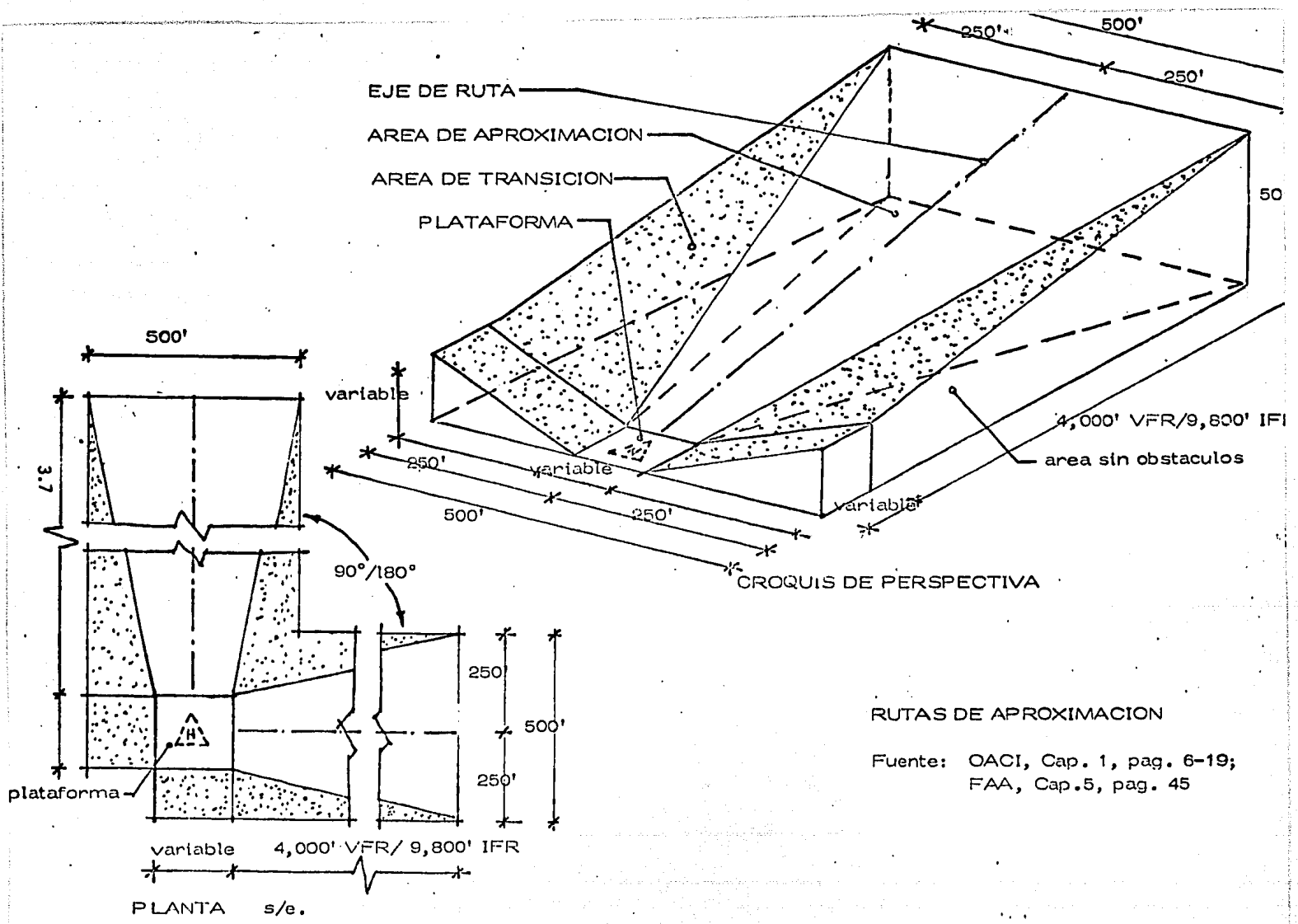
(3) Véase p. 3.7

La planta del polígono es de forma rectangular con una amplitud de 500 pies en cabeceras paralelas a plataforma y una longitud de 4,000 pies a la entrada de aproximación para V F R y 9,800 pies para I F R.

Los segmentos de las áreas de transición obedecen a un triángulo rectángulo de medidas variables en función de la plataforma, ya que su hipotenusa parte de este extremo para terminar en la cabecera de entrada de aproximación a los 150 pies del eje central de esa área.

En el extremo vertical de la base del área de transición, tendrá una altura equivalente al 50% de 75 m menos la mitad de la medida de la plataforma.

El área de aproximación tiene una inclinación del 12.5% en la longitud de 4,000 pies con forma de trapecio para operación V F R.



#### 4. CLASIFICACION DE HELIPUERTOS

Existen dos clases de helipuertos: los autorizados y los no autorizados.

##### Helipuertos Autorizados (1)

Los helipuertos que se ubiquen fuera de los aeropuertos, podrán ser construidos en el suelo o sobre las azoteas de edificios siempre y cuando - reúnan las condiciones sobre rutas, dimensión del aparato, de acuerdo al destino de uso, así como los requisitos de ingeniería, señalización, iluminación y seguridad expresado en reglamentos.

Los helipuertos pueden ser de dos tipos: autorizados por reglamento y autorizados para emergencias. Los primeros cumplirán con los reglamentos, mientras que los segundos serán usados exclusivamente para ese - servicio de seguridad, cumpliendo con parte de lo reglamentado. (2)

Los helipuertos se establecen de acuerdo al destino del uso dentro de la urbe, y son de tres tipos: civiles, servicio de seguridad y para - emergencias.

---

(1) Heliport Design Guide, Advisory Circular 150/5390-IB. Department of Transportation, Federal Aviation Administration E.U.A. 1977 p. 23 a 29.

(2) Véase p. 6.5



## 1. Civiles :

1.1 Comercial para el transporte de pasajeros, carga, uso en la agricultura o construcción.

1.2 Privado, que transportará carga pasajeros. uso en la agricultura, o construcción.

## 2. Servicios Públicos y de seguridad.

2.1 Servicios de vigilancia policiaca.  
Urgencia por accidentes, por incendio.

2.2 Servicios de salud, para urgencias médicas, equipo de la medicina, personal médico, personal administrativo.

2.3 Militar, para las Fuerzas Armadas Nacionales.

## 3. Emergencia

Para ese uso, para cualquier aparato o servicio en vuelo.

### Helipuertos de Emergencia (1)

Tanto los servicios para la seguridad como para la salud podrán usar los helipuertos de emergencia con mayor frecuencia; los primeros podrán ser ubicados lo más próximo a los puntos y zonas urbanas de con

---

(1) Véase p. 6.5

flicto vial, alta criminalidad, siniestros; necesariamente deberán contar con el apoyo de los vehículos de tierra, o bien, estarán localizados sobre la azotea de edificios que tengan la facilidad de transporte vertical hasta ese nivel, o a nivel del suelo bajo mínimos de seguridad (1) del espacio de aproximación: iluminación, señalamiento, ingeniería y - con la accesibilidad del público controlada: estos espacios abiertos pueden ser: estacionamientos públicos de centros comerciales, estadios, campos deportivos, canchas, parques y jardines, patios de escuela, campos de agricultura, y en general en cualquier sitio despejado de obstáculos con una superficie mínima de 30 x 50 m.

## Helipuertos Civiles

### Privado

El helipuerto para el uso privado podrá tener su plataforma en el lugar elegido por su propietario, siempre que cumpla con los requisitos reglamentarios: de rutas, tamaño, peso, operación, limitantes de elevación, señalamiento y lo demás establecido en reglamentos.

### Comercial

El helipuerto comercial podrá establecerse después de un estudio de - prefactibilidad: investigación del mercado, plan de inversión, costo

---

(1) Véase p. 6.5

beneficio, ruta crítica, presupuestos, y demás elementos que señalará las zonas dentro de la urbe como puntos de demanda.

Estas zonas enfocadas y apoyadas con la investigación de origen y destino de pasajeros, nivel económico de la demanda, comercios, empresas privadas, descentralización y gubernamentales, determinarán su universo comercial, así como el aparato de acuerdo al número de pasajeros, consumos, mantenimiento, costos de operación, frecuencia de viajes desde los puntos de origen hasta el aeropuerto o bien, la combinación de ruta tocando varios helipuertos antes que el final.

El uso del helicóptero como transporte comercial es bastante atractivo, por el costo pasajero/minuto de vuelo.

#### Helipuertos para servicios públicos y de seguridad

Los servicios de seguridad, estarán convenientemente divididos en cuatro acciones urbanas: la salud, la policía, los bomberos y fuerzas armadas.

#### Policía

Los helipuertos para la policía, estará encargada en la vigilancia y prevención de seguridad, así como del tránsito que circula por las principales vialidades, auxiliada por el equipo de tierra que reportará los accidentes que requieran los servicios de urgencia y efectuará el descenso y ascenso cercano al lugar del accidente con las previsio-

nes de seguridad aérea (obstáculos verticales, horizontales, vientos, etc.) necesarias en esas operaciones, a fin de apoyar al traumatizado a su lugar de urgencia hospitalaria, o bien se comunicará el apoyo terrestre por la frecuencia autorizada directamente con el aparato ambulancia aérea especialmente equipado con el personal y medicamentos, con el fin de que inmediatamente inicie el tratamiento. El Helipuerto podrá construirse en la azotea del edificio o sobre el piso de cada delegación, como apoyo al servicio que Presta a la Seguridad.

### Bomberos

Será para ese uso con la posibilidad de transportar equipo retardante del fuego, así como el personal especializado de esa corporación, o auxiliando a los ocupantes de un edificio para su desalojo. La ubicación estará en la azotea del edificio o en el suelo permitiéndosele la posibilidad que reúna los requisitos de emergencia.

### La Salud

Un helipuerto para la salud, atenderá las demandas de urgencias: traumatólogicas, cardiacas, ginecoobstetras, así como el transporte de medicamentos, personal médico y personal de alta jerarquía administrativa. Es conveniente ubicar la plataforma sobre el edificio de mayor demanda dentro de un conjunto de edificios para la salud, así como en los Hospitales Generales de Zona instalados en la urbe y los de alta es-

pecialidad individualmente o bien, establecer el helipuerto en un punto central dentro de un conjunto de la medicina (1), que reúna los requisitos de apoyo para el transporte directo a su destino o auxiliado con la ambulancia, además del elevador y escaleras.

Como apoyo a los Hospitales Generales de Zona y Centros de la Medicina, se pueden establecer los helipuertos en las Clínicas de Consulta Externa, con los requisitos reglamentarios.

El uso del helicóptero como apoyo al avión-ambulancia que transporta enfermos para concentrarlos a un centro de la medicina, participará con alta efectividad, y de igual manera, actuará en las zonas marginadas que no cuentan con una pista aérea para aeroplano, esta vez como alimentador del avión-ambulancia.

#### Militares

Los helipuertos militares se establecen en las bases aéreas de este tipo. Por necesidades de la seguridad nacional, podrán hacer uso de cualquier helipuerto o área confinada cuando así se requiera.

#### Helipuertos no autorizados

Los helipuertos no autorizados son aquéllos sitios que no cumplen con

---

(1) Véase p. 7.0

las condiciones reglamentarias en uno o más de sus artículos, o su ubicación implica una operación peligrosa, identificada generalmente en zonas de alta confinación (1), o se ha omitido el trámite de autorización (2) ante la D G A C.

#### Dimensionamiento de las Plataformas

Las plataformas varían en dimensiones en función de la longitud total del helicóptero. (3)

La longitud total se entenderá que es la medida que tiene el helicóptero desde el extremo del rotor horizontal estacionado y paralelo al fuselaje hasta el rotor vertical de dirección colocado en sentido horizontal. (4)

Las plataformas privadas y de servicios de seguridad para helicópteros menores de 6,000 lbs. se recomiendan que tengan como mínimo 1.5 veces la longitud del aparato; para uso comercial con aparatos mayores a 6,000 lbs. deberá ser dos veces esa medida.

En caso de que el helipuerto se localice en barlovento de los vientos

---

(1) Véase p. 5.6

(2) Véase p. 6.2

(3) Manual de Aerodromos, Helipuertos Parte 6, Doc 7920-an/865. Organización de Aviación Civil Internacional, Quebec, Canadá 1971 p. 6-3

(4) Ibid p. 6-3

reinantes, deberá incrementarse, según el caso, a 2 veces y 2.5 veces la dimensión longitudinal del aparato. (1)

De igual manera sucede cuando se sitúe en una zona topográfica que pueda generar un incremento a la velocidad del viento reinante. (Efecto Venturi p.5.10)

Además de consultar con el fabricante del aparato, debido a la densidad del aire según la altura para que haga las recomendaciones sobre las medidas de la plataforma. La consulta con el Piloto de esta aeronave puede ser útil, aunque nunca determinante, ya que debido a su experiencia puede situar el helipuerto en un sitio peligroso (áreas confinadas) (2) que no cumpla con las disposiciones de seguridad.

### Instalaciones (3)

Las instalaciones con que debe de contar la base del helipuerto son las siguientes: hangar, taller de mantenimiento, oficinas administrativas, sala de pilotos, aula de instrucción, servicios sanitarios, estacionamiento para automóviles, calle de carreteo y plataformas, variando estas dimensiones en función del tamaño, número de aparatos, peso, frecuencia de operación, además de tener la facilidad de rutas para el despegue y aterrizaje.

- (1) Manual de Aerodromos, Helipuertos Parte 6, Doc 7920-an/865. Organización de Aviación Civil Internacional, Quebec, Canadá 1971 p.6-14
- (2) Véase p.5.6
- (3) Heliport Design Guide, Advisory Circular 150/5390-1B. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, E.U.A. 1977 p. 2.6

La base de operaciones, dependiendo del país, generalmente se ubica en el aeropuerto civil militar, en su caso, aunque en el uso privado puede tener su propia base en algún sitio, con la autorización legal correspondiente.



COMPATIBILIDAD DE LOS HELIPUERTOS POR EL TIPO DE OPERACION

DENTRO DEL ESPACIO AEREO URBANO

		TIPO DE OPERACION	CIVIL		SERVICIOS PUBL.		
			PRIVADO	COMERCIAL	SALUD	POLICIA Y TRANSITO	BOMBEROS
ESPACIO URBANO	HABITACION	0	-	0	0	0	-
	TRABAJO	0	0	0	0	0	-
	RECREACION	-	0	0	0	0	-
	VIALIDAD	0	0	0	0	0	-
UBICACION DE LA PLATAFORMA	AZOTEA	0	0	0	0	0	-
	SUELO	0	0	0	0	0	-
	AEROPUERTO	0	0	0	0	0	-
	CAMPO MILITAR	-	-	-	-	-	0
EMERGENCIAS * ESPACIOS ABIERTOS O AREAS CONFI- NADAS	ESTACIONAMIENTO	0	0	0	0	0	0
	PARQUE	0	0	0	0	0	0
	JARDIN	0	0	0	0	0	0
	CAMPO DEPORTIVO	0	0	0	0	0	0
	AREA DE JUEGOS	0	0	0	0	0	0
	PATIO DE ESCUELA	0	0	0	0	0	0
	AZOTEA	0	0	0	0	0	0
	SUELO	0	0	0	0	0	0
	CULTIVO	0	0	0	0	0	0
	VIALIDAD	0	0	0	0	0	0

\* NO EXISTE HELIPUERTO 4.9

## 5. EL HELICOPTERO

### Funcionamiento (1)

Elementalmente, el helicóptero es un aparato que consta de una cabina de mando, cabina de motor, fuselaje, rotores horizontal y vertical, - control de profundidad y dirección. La cabina de mando, está diseñada aerodinámicamente para que oponga la menor resistencia a la penetración dentro de la masa de aire y estará equipada con el sistema de mando, - así como con el equipo de vuelo: altímetro, tacómetro del motor, coordinador de vuelta, manómetro para la presión de aceite, medidores de: combustible, termómetros, aire exterior e interior, aceite, tacómetro de hélice, indicador de ángulo de ataque, además del equipo auxiliar - de vuelo: brújulas magnética y giroscópica, omnidireccional, localizador automático de vuelo, radio transmisor-receptor, fusibles eléctricos, controles de iluminación interior-exterior, arrancador, y demás aparatos eléctricos, control de profundidad y dirección, estabilizadores, todo con diseño ergonómico para la facilidad del piloto. En su parte posterior puede tener la cabina o el compartimiento del motor; - en el fuselaje se anexa el control de profundidad activado por los pedales y el rotor de dirección, controlado desde la cabina de mando por

---

(1) Basic Helicopter Hank Book, Federal Aviation Administration Flight Standards Service, AC 61-13B, Department of Transportation U.S.A. 1978 Cap. 4, p. 23.

medio del bastón direccional y el control de las aspas horizontales - que gobernará el ángulo de ataque auxiliado por la inyección del combustible al motor que regirá la actitud y comportamiento del aparato.

La terminología (1) de vuelo usual será asociada con la actitud y el comportamiento del aspa, llamado estado neutro, cuando ésta gira en el sentido horizontal, sin establecer variación en su posición; en el instante que cambia el aspa su ángulo de ataque, será presión negativa, - cuando el viento es ejercido hacia abajo, usando esta actitud en el ascenso o para mantener en un solo punto; el ángulo de ataque se acciona por el bastón lateral de inclinación-aceleración invierte su avance horizontal. Estas actitudes estarán coordinadas por el timón de profundidad movido por los pedales y el rotor de cola, que es accionado por el bastón motivando la dirección derecha-izquierda, auxiliado por el control lateral al de inclinación-aceleración del motor. El ángulo de ataque (2) es la inclinación que toma la cuerda de la sección alar de la hélice, respecto a la horizontal del viento relativo que impacta.

La cuerda de la sección alar, es la distancia existente entre los bordes de entrada y salida de ese perfil.

- 
- (1) Daniel O. Dommasch, Elements of Propeller and Helicopter Aerodynamics, Sir Isaac Pitman & Sons, LTD, London 1953 Cap. 4 p. 88
  - (2) M. S. RICE, Handbook of Airfoil Sections for Light Aircraft, Aviation Publications, Appleton Winsconsin, E. U. A. 1971 Sección B, p. 1 a 11.

Un perfil o sección alar (1), es la figura geométrica aerodinámica - que tiene en corte una hélice o ala; para el caso de la hélice rotor horizontal, será el tipo simétrico probados, corregidos y registrados por la N A C A (National Advisory Committee for Aeronautics) hoy N A S A (National Aeronautics and Space Administration); el rotor vertical de dirección, es de perfil Clark "y" autorizado por la N A S A .

Estos perfiles han probado ser los más aceptados internacionalmente por sus características de eficiencia.

### Limitantes

Las limitaciones que tiene un helicóptero varían por la potencia del motor, perfil alar, longitud de aspas llamadas también palas, tren de - aterrizaje, peso total, capacidad de combustible, aparatos para la navegación aérea, así como los elementos meteorológicos (2): lluvia; - granizo, niebla, techo, relámpagos, tierra, humos, densidad del aire, presión barométrica, nubes, humedad relativa, vientos, visibilidad; sin duda alguna el fuselaje participa importantemente en el diseño de aerodinamicidad, la ruta al destino final y tipo de uso del aparato.

El comportamiento de un helicóptero (3) varía según la potencia del - motor, algunos de ellos (gircópteros) efectúan un corto recorrido antes

- 
- (1) y (2) Comercial Pilot Manual Sanderson Books Jeppesen & Co, E.U.A. 1973 Sección C p. 2 a 33.  
(3) Daniel O. Dommasch, Elements of Propeller and Helicopter Ae  
rodynamics, Sir Isaac Pitman & Sons, LTD, London 1953, Cap.  
6 p. 147.

de elevarse al igual que al aterrizar, exigiendo una pista más o menos de 50 m. libre de obstáculos en cabeceras y un tren de aterrizaje con neumáticos. La cabecera de una pista es el principio o final de ella.

Los aparatos de mayor potencia usan motor de turbina y están equipados para uso VTOL (Vertical Take Off and Landing) requiriendo un mínimo de superficie como plataforma con área suficiente (área confinada) para - que el efecto negativo o de tierra actuado por la sección alar del rotor horizontal, sostenga en actitud descendente a ascendente al aparato en vuelo, siempre de frente contra el viento. (Fig. 2,3,4 y 5)

El equipo de soporte auxiliar para el aterrizaje permitirá una acción suave o brusca sobre el sitio, al variar su uso para el agua equipado por medio de flotadores, y provisto de neumáticos o patines, para el apoyo en tierra, pudiendo estos ser fijos o retractiles.

La sección alar de la hélice, así como su longitud, limitan el techo (1) de la nave (altura máxima) por la densidad de altitud que afectan a los coeficientes de arrastre, levantamiento, presión, relación arrastre-levantamiento, vibración de puntas de las palas horizontales.

---

(1) Basic Helicopter Hand Book, Federal Aviation Administration Flight Standards Service, AC 61-13B, Department of Transportation U.S.A. 1978 Cap. 12 p. 101.

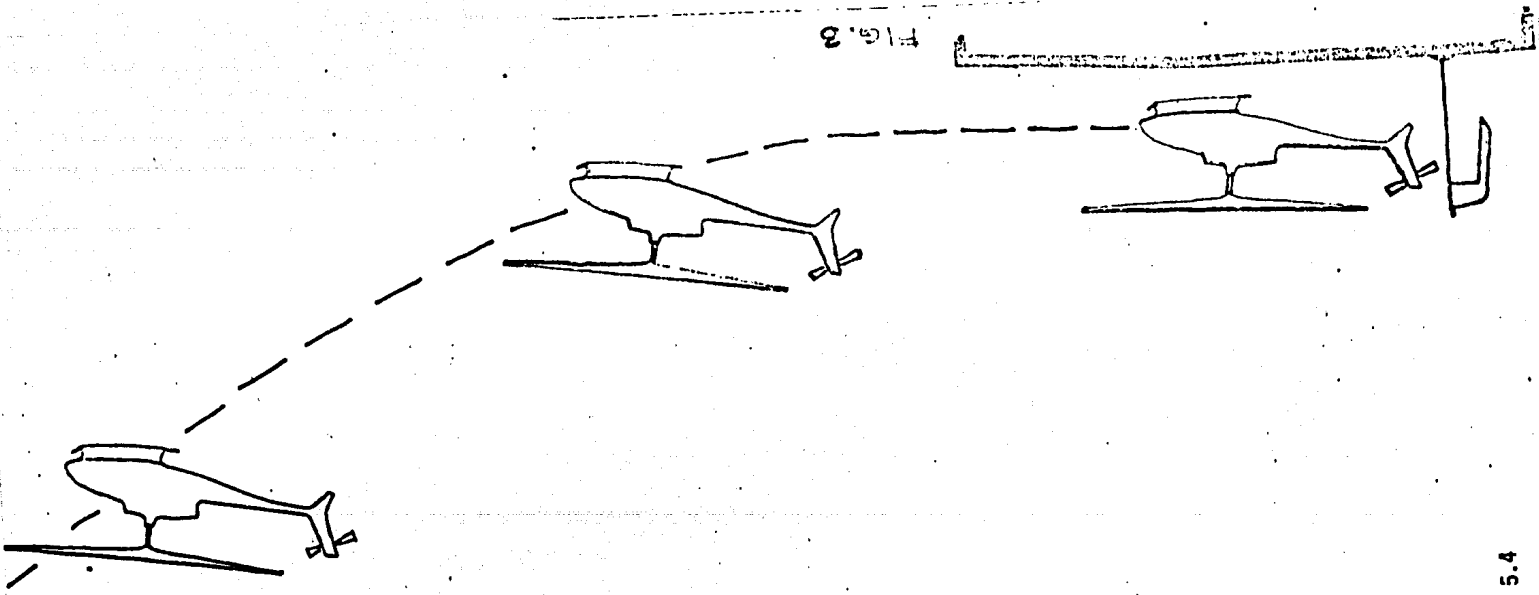


FIG. 3

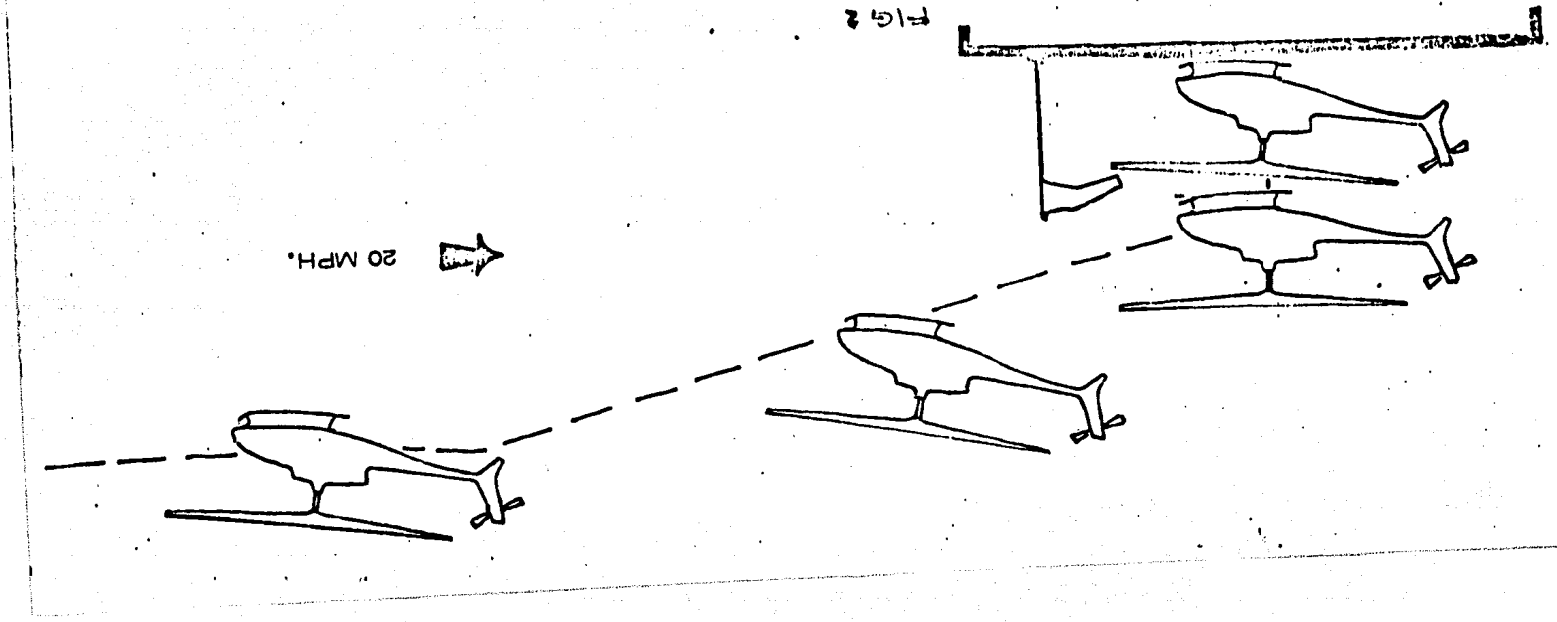
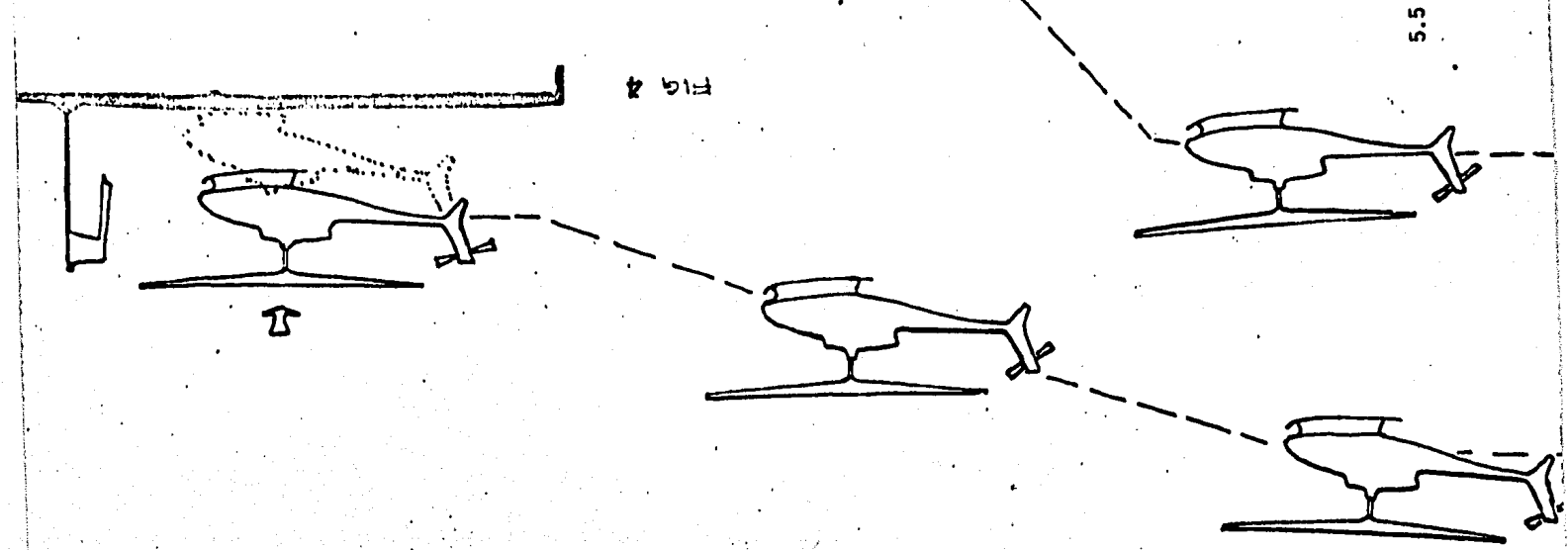
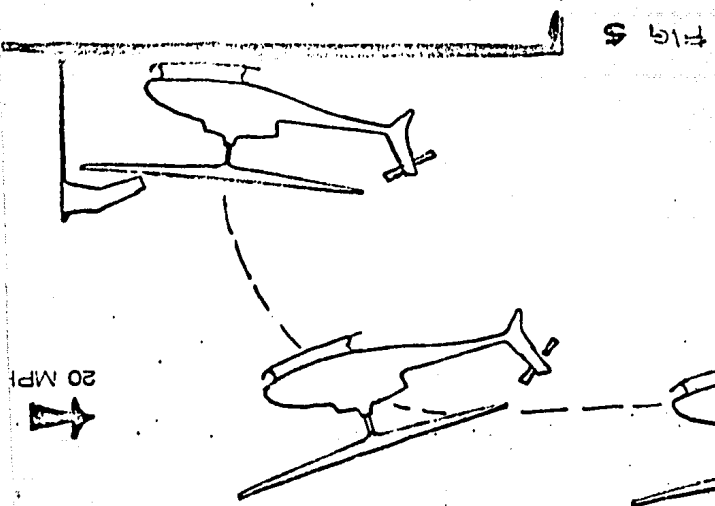


FIG. 2



## Áreas Confinadas

El área confinada (1) es aquella en que la operación de aterrizaje-despegue del helicóptero se encuentra limitada en alguna dirección debido al terreno o la presencia de obstáculos naturales o hechos por el hombre, por ejemplo, un claro en un bosque o parque, una calle, un camino, una vialidad, una azotea de un edificio, un claro entre edificios, postes y alambres de transmisión de electricidad o telefonía, etc.

Las turbulencias superficiales son causadas por las barreras naturales o artificiales que se encuentran sobre la superficie de la tierra, impidiendo o interfiriendo a la fluidez suave y natural del viento. Esa interferencia es transmitida a niveles superiores que comprimen las distintas capas de velocidad del viento pero con menor intensidad, (2) como se muestra en la fig. 6 y 7.

Las turbulencias fuertes siempre estarán en alturas menores de 1,000 pies la superficie; las velocidades del viento y la información de nubes es dada por C. A. a cada 5,000 pies sobre el nivel del suelo con referencia s.n.m. (3)

Los vientos rafagados (4) son generados por el cambio de humedad superficial, intensidad de radiación del sol, la inclinación de la tie-

(1) Daniel O. Dommasch, Elements of Propeller and Helicopter Aerodynamics, Sir Isaac

(2), (3) y (4) Basic Helicopter Hand Book, Federal Aviation Administration Flight Standards Service, AC 61-13B, Department of Transportation U.S.A. 1978. Cap. 12, p. 101 a 103.



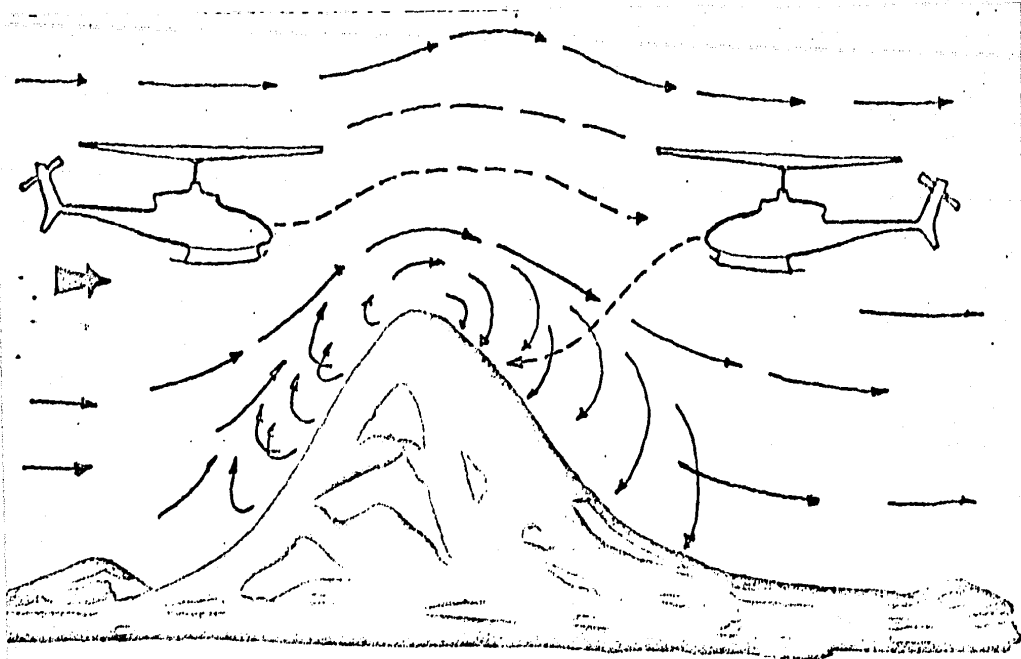
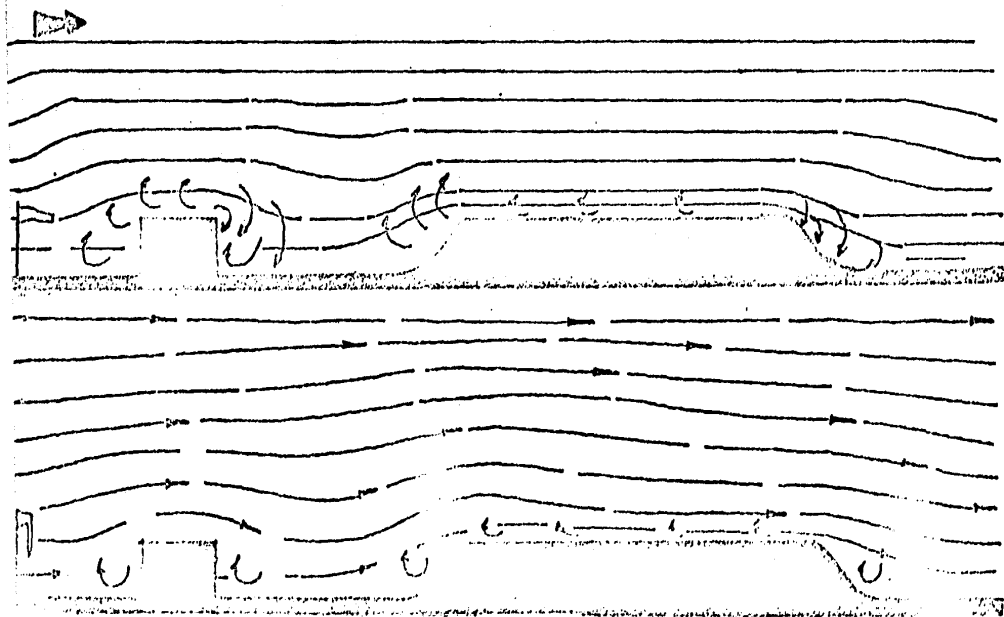


FIG. 6



rra y el viaje de las masas de aire que giran sobre el globo, efecto - Coriolis, intensificados por obstáculos naturales o artificiales superficiales, impredecibles en sus intensidades y origen indefinido pero de gran efecto de peligrosidad para el helicóptero que viaja a velocidades y bajas alturas, por ejemplo, al aterrizar o antes de permanecer sobre un punto, situaciones altamente difíciles de sensibilizarse por el piloto y que puedan desplomar el aparato. (Fig. 6 y 7)

Las turbulencias, por el contrario de los vientos rafagados, pueden ser sentidas o anticipadas por el piloto, ya que existe información experimentada por otros; las turbulencias existen principalmente cercanas al suelo con la misma dirección del viento; a barlovento de los árboles, montes, cerros, o de cualquier obstrucción, su tamaño será casi del mismo volumen del obstáculo y su velocidad será ligeramente mayor a la del viento. (Fig. 6 y 7)

Los vientos incrementan su velocidad cuando pasan entre superficies verticales, generando un efecto venturi, asociado al principio del Físico Daniel Bernoulli. (Fig. 8)

Las turbulencias en su roce superficial con los obstáculos naturales y artificiales pueden ser previstas analíticamente, (1) o someter la maqueta en un tunel de viento para que nos reporte su compartimiento y

---

(1) Carlos Ordóñez Romero Robledo, Aerodinámica, Unión Tipográfica, Editorial Hispanoamericana México 1962. Tomo I, p. 66 a 100; Tomo II p. 50 a 56.

el estudio específico sobre el sitio seleccionado; para ésto se deberá contar con la información de orientación de los vientos reinantes y su velocidad, al igual que los dominantes, y colocar la maqueta en sus direcciones para obtener los resultados.

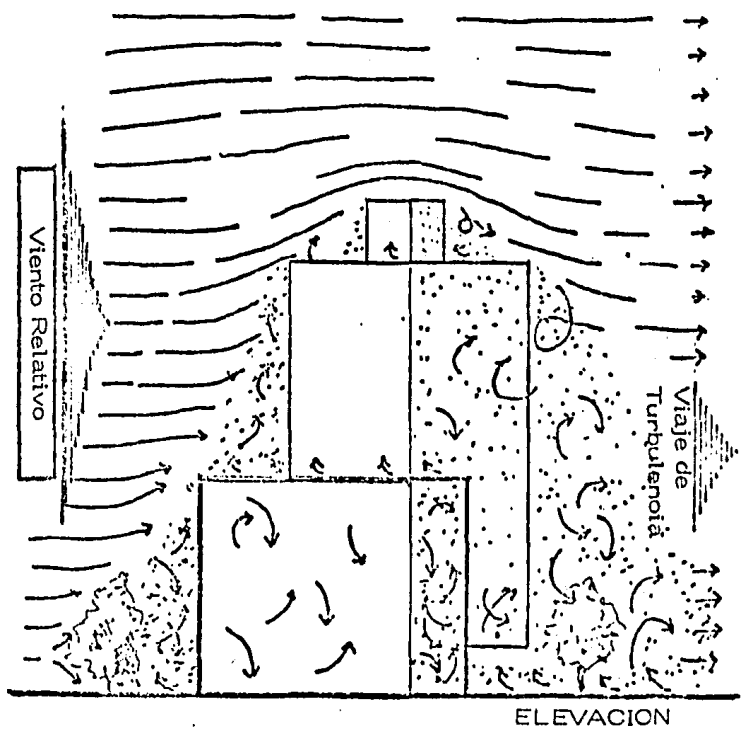
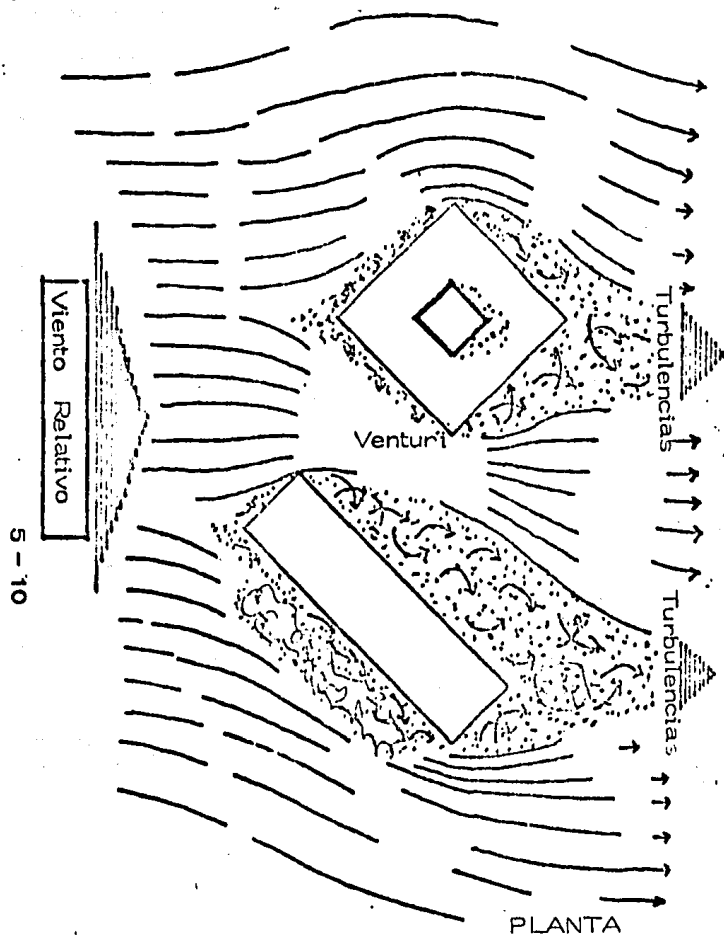
Los árboles son excelentes indicadores de los vientos reinantes porque manifiestan una deformación en su crecimiento hacia sotavento.

En las áreas confinadas generalmente el helicóptero lleva un ángulo agudo para el ascenso o descenso de la plataforma o sitio, lugar en que el aparato es afectado por la densidad del aire, la dirección, temperatura y velocidad del viento, causas que pueden generar una burbuja en la línea de combustible, consecuentemente la falla de potencia del motor y aunada la turbulencia y vacíos provocada por obstáculos naturales y/o artificiales, pueden causar resultados catastróficos. La pericia del piloto puede prever lo antes mencionado, pero no podrá evitar los efectos meteorológicos. (Fig. 8)

Los errores de planeación del sitio, algunas veces cuestan la vida, - otras solo daños a la aeronave, y los más, la pérdida de vidas, aparato y daños a terceros, valor excelso a la imperfección del hombre.

### Contaminación

La contaminación ambiental que producen las aeronaves son por la combustión y el ruido.



ZONA DE TURBULENCIAS DEL EDIFICIO (EFECTO VENTURI)

EFFECTO DEL VIENTO ENTRE EDIFICIOS

FIG. 8

Los motores usados en la aviación consumen derivados del petróleo llamados gas avión, de distinta graduación de octanaje; generalmente, la disposición de los cilindros de los motores es horizontal, aunque existen de los tipos vertical y radial. La producción de emisiones son comparativamente de la misma cantidad que los usados por vehículos terrestres de la misma magnitud.

Los motores de reacción usan el derivado del petróleo denominado turbosina, producto muy cercano a la categoría del diesel. Ambos productos son muy volátiles una vez consumidos, y se desprecia la contaminación que generan los motores de las aeronaves por el número tan bajo de - ellas que transitan, así como por la altura que llevan y el medio de disipación en que viajan, quedando sujetas a la velocidad del viento.

El principal contaminante ambiental del helicóptero es el ruido producido por las aspas, aunque también se puede despreciar por ser de baja ondulación y no lesionar el oído del hombre; sin embargo, los efectos que por vibración pueden causar éstas sobre superficies de vidrios, si pueden ser peligrosos, al destruir este material la vibración del aire que está en contacto con las ventanas cuando se encuentran cercanas al helipuerto o en ruta.

Ayudas para la navegación aérea.

Las ayudas para la navegación aérea (1) estarán en función del equil

(1) Comercial Pilot Manual Sanderson Books Jeppesen & Co, E. U. A.  
1973 cap. 4, p. 4-1

po apropiado: Automatic Directional Finder ( A D F), Very High Frequency Omnidirectional Range, ( V O R ) Distance Measuring Equipment ( D M E), radio transmisor-receptor, transponder, radar, faros para iluminación, reglamentando éstos, el tipo de aeropuerto regente en la ciudad y destino final de aterrizaje.

#### Versatilidad (1)

El helicóptero es un aparato de alta maniobrabilidad, ya que puede ascender y descender verticalmente y avanzar a una misma altura o en ángulo horizontal o ascendente o permanecer estático sobre un punto.

El nivel de operación en vuelo puede iniciarse desde una altura mínima sobre cualquier punto de la tierra o el agua, hasta 13,000 pies s.n.m. como límite actual óptimo aerodinámico de palas. En un futuro, este límite será mayor. (2)

El tipo de operación reglamentaria, será en condiciones de visibilidad ( V F R ) o en condición de instrumentos ( I F R ) dependiendo de la meteorología prevalecientes a nivel local y en ruta.

El helicóptero tipo VTOL inicialmente se elevará directamente sobre el punto de despegue y después cambiará su actitud ascensional y de dirección

(1) Daniel O Dommasch, Elements of Propeller and Helicopter Aerodynamics, Sir Isaac Pitman & Sons, LTD, London 1953. Cap. VII y IX

(2) Véase p. 2.7

ción (1); para su aterrizaje, (2) entrará por el eje de ruta o desde el área de transición con una baja velocidad hasta el punto de contacto central del helipuerto, permaneciendo sobre éste brevemente y descenderá desde esa baja altura con una actitud lenta para posarse suavemente en la plataforma. Esta acción se realiza siempre contra el viento. (3)

---

(1) Véase fig. 2 y 3

(2) Véase fig. 4 y 5

(3) Manual de Aerodromos, Helipuertos Parte 6, Doc 7920-an/865. Organización de Aviación Civil Internacional, Quebec, Canadá 1971 p. 6-2.  
Heliport Design Guide, Advisory Circular 150/5390-1B. Department of Transportation, Federal Aviation Administration E. U. A. 1977 cap. 1, p. 3.

## 6. METODO PARA EL ANALISIS DEL SITIO

El método que he aplicado para determinar el sitio para los helipuertos, es como sigue en continua consulta de reglamentos de la OACI y FAA y usando la matriz de la p. 6.8 y 7.4.

1. Conocer las características del helipuerto por el uso, si es tipo civil o público y seguridad.
2. Saber el tipo de operación: VFR o IFR.
3. Conocer las características del aparato: dimensiones, peso, tipo de tren de aterrizaje, límite de cielo, comportamiento de aspas y sus especificaciones en general, con el fin de dimensionar la plataforma y contar con la información para los requerimientos: estructurales, señalización, iluminación, protección contra incendio y comunicación.
4. Visitar el lugar propuesto para definir la localización de la plataforma a nivel del suelo o en azotea del edificio, debido a: las posibles rutas, obstáculos, dirección del viento, efecto por aspas, requerimientos de afectaciones al edificio, confort para el pasaje ro, ayuda de tierra, posibilidades estructurales.



5. Por lo descrito anteriormente, podemos definir dimensión de la plataforma y las alternativas para el sitio. Dentro de un conjunto de edificios, las alternativas para ubicar el helipuerto pueden ser varias, conviniendo un análisis evaluativo de cada uno de los sitios, usando para ésto y como directriz, la matriz de la página 6.8 y 7.4 en que se establecen los factores de juicio y un valor de ponderación para cada uno de ellos. De la sumatoria, tendremos el valor ponderado y consecuentemente habremos definido la ubicación más adecuada. Se procede a consultar la capacidad de carga del lugar, la posibilidad constructiva y costo de inversión aproximado; de las consideraciones anteriores se podrá decidir la continuidad con el proyecto o buscar otro sitio.
6. Con la carta topográfica publicada por DETENAL, o cualquier información similar, establecemos el área por analizar de acuerdo al tipo de operación VFR o IFR.
7. El uso de fotografías aéreas en par estereoscópico nos auxilian para localizar y señalar los obstáculos dentro del área, y posteriormente estableceremos las posibles alternativas de rutas de aproximación, sin que sean definitivas.
8. La información de obstáculos dentro del área de análisis es de alta importancia porque será usada para definir el trazo de rutas de aproximación. Este reporte deberá tener la expresión gráfica de cada obstáculo sobre un plano de la ciudad, con la altimetría re-

ferida s.n.m. desde su base y altura máxima, descrita en una memoria. El estudio altimétrico se puede efectuar por fotointerpretación pero verificando en tierra, si se cuenta con el personal y equipo especializado, o bien, contratando una compañía. En algunas ocasiones se podrá prescindir de este estudio, dada la altura del sitio, cumpliendo este requisito con las fotografías a 360° desde el centro de la futura plataforma, identificando cada fotografía con la orientación magnética.

9. Con el estudio altimétrico se trazan las rutas a partir de la orilla de la plataforma con la distancia horizontal requerida de acuerdo al tipo de operación del helipuerto.
10. Preparar los documentos para el trámite del helipuerto, de acuerdo al listado altimétrico.

#### Documentos para tramitar un helipuerto

- I. Fotografía aérea a escala 1:5 000 y escala gráfica, como mínimo, que señale la zona por analizar con un radio de acuerdo a su operación VFR o IFR a partir del sitio, identificando :
  1. Zona o mancha urbana.
  2. Comunicación por carretera y/o férrea

3. Ubiación del helipuerto.
4. Líneas de transmisión eléctrica, telefónica.
5. Obstáculos arriba del nivel de plataforma, con referencia de altura, desde su inicio hasta su término, en pies sobre el nivel del mar y equivalencia.
6. Orientación al norte magnético.
7. Area de análisis.
8. Zona de estudio para las alternativas de rutas.
9. Vientos reinantes.

A escala Mayor :

10. Curvas de nivel, referidas a S N M, en pies.
11. Rutas con referencia de orientación, rumbo magnético en su eje.
12. Ubicación del helipuerto con altura s.n.m. en pies y coordenadas geográficas.

13. Fotografías a nivel de plataforma a cada eje de aproximación con rumbo magnético de la ruta, anotado al reverso.

## II. Diseño del helipuerto: operación V F R o I F R

1. Tipo y características del helicóptero.

2. Planta con dimensiones para su ubicación en conjunto (sitio).

3. Cortes por plataforma con información altimétrica.

4. Especificaciones :

- . Compactación
- . Carpeta, espesor, dimensiones, resistencia
- . Señalamiento
- . Cono de viento
- . Iluminación
- . Acceso por tierra
- . Dispositivos contra incendio
- . Revisión de la estructura del edificio

5. Rutas aéreas de aproximación para V F R o I F R que incluya el eje inicial de apoyo con los datos de altura, rumbos y coordenadas geográficas.

6. Memoria de cálculo y planos constructivos y de detalle.
7. Planos eléctricos y cálculos.
8. Equipo de telecomunicación y ayuda electrónica (el equipo electrónico se acompañará para operación IFR con todos los datos).
9. Para operación IFR todo lo anterior incrementando los estudios para rutas directas a plataforma en un área de 3,000 m de radio.
10. El trazo de los patrones IFR tendrá un eje de 3,000 m. a partir de la plataforma, sin variar la inclinación o dimensiones de cabecera para el área de aproximación.

#### Helipuertos de emergencia

#### Requisitos Mínimos.

- Investigar las características del helipuerto mayor en la zona.

#### En tierra o áreas confinadas :

1. Plataforma con dimensiones de 30 x 30 m. libre de obstáculos verticales, horizontales o en la superficie.
2. Las rutas de acceso con una longitud de 50 m. a la cabecera de pla

taforma, con un ángulo de descenso-ascenso de 40° libre de obstáculos verticales y horizontales en el patrón. Deberá contar con dos rutas de acceso.

3. La plataforma orientada a sotavento, cuando se encuentra entre el nivel del suelo entre dos cuerpos de altura menor a 10 m.
4. Deberá contar con el señalamiento reglamentario, así como la iluminación correspondiente para uso nocturno o bajo mínimos V F R.
5. Tendrá acceso limitado y controlado en tierra.
6. Contará con capacidad de carga mínima que soporte el helicóptero mayor en la zona; la superficie deberá ser rugosa y con pendiente del 2% hacia el exterior a partir del centro.

#### En Azoteas de Edificios :

1. Acceso controlado por escalera o elevador hasta el nivel de plataforma.
2. Señalización reglamentaria así como iluminación para uso nocturno o bajo mínimos V F R.
3. El edificio deberá contar con una superficie libre de obstáculos

de 22 x 22 m. correspondiendo una plataforma de apoyo de 5 x 5 m. y una carga mínima que soporte al helicóptero mayor en la zona la superficie deberá ser rugosa y con una pendiente del 2% hacia el exterior a partir del centro.

4. Contará con dos rutas de acceso con un ángulo de aproximación de 40°.

ANÁLISIS DE HELIPUEBLOS									
FACTORES	CIVILES					SERVICIOS PÚBLICOS			
	PRIVADO		Estructura	COMERCIAL		Policía	Operarios	Salud	Militar
	Pasajero	Carga		Pasajero	Carga				
<b>1. CARACTERÍSTICAS DEL AVIATO</b>									
Pista Tipo de tren de aterrizaje: Pav.      Asfalto Burbujas Flecheros Longitud del rutor horizontal Longitud total Pasos: Vuelo Total Al despegue									
<b>2. TIPO DE OPERACION DEL HELIPUESTO</b>									
VFR IFR Normal Emergencia									
<b>3. DIMENSIÓN DEL SITIO</b>									
Número de aparatos a servir: Formas: Circular Cuadrada Rectangular Área mínima de contacto Área mínima libre de obstáculos Radio total de la plataforma: Radio Ancho Largo Área de transición libre de obstáculos									
<b>4. UBICACIÓN DE LA PLATIFORMA</b>									
Zona urbana: Vivienda Industria Comercio Zona forestal Zona de agricultura Sitio prohibido: Nivel del suelo Sobre edificio Tipo de área: Libre Confinada: Por edificios Antenas Líneas y postes Árboles Anuncios									
<b>5. ORIGEN DE TURBULENCIAS PERIGROSAS EN EL SITIO</b>									
Naturales: Topográficas En un cañón En badén En cima Por conjunto de árboles Artificiales: Edificios Torres y postes Líneas de transmisión									
<b>6. LIMPIEZA PERIGROSOS EN EL SITIO</b>									
Muñina Polvo Ventos rafanados Tortolillos									
<b>7. ALTERNATIVAS DE APROPIACIÓN A LA PLATIFORMA</b>									
4 3 2 1									
<b>8. AFECTACIÓN POR RUIDO EN PUTA EL APROPIACIÓN</b>									
Escuelas Biblioteca Guardería Laboratorio de alta especialidad Oficinas									
<b>9. AFECTACIÓN Y EDIFICIOS EN EL SITIO</b>									
Vibración: Directa Indirecta Ruido: Directo Indirecto									
<b>10. ADECUACIÓN AL SITIO</b>									
Control de áreas: Dentro Fuera Control de torre de aeropuerto: Dentro Fuera Control de ruta de aeronavegación: Dentro Fuera									
<b>11. PAGO FFAA USO EN LAS EMERGENCIAS DE LA ZONA</b>									
Sinisterro: Vigilancia criminal Vigilancia al transporte Servicio a la salud Pago terrestres: Si tiene No tiene Puede tener									
<b>12. POSIBILIDAD CONSTRUCTIVA DEL SITIO</b>									
Capacidad de carga: Si tiene No tiene									
<b>13. ANÁLISIS DEL EDIFICIO</b>									
Consultar el estado del ejemplo en p. 7.6 a 7.9									
<b>14. FACTIBILIDAD ECONÓMICA</b>									
Realizar los estudios en función de la especialización del servicio, en consulta con el especialista en materia económica.									



## 7. EJEMPLO DE ANALISIS PARA EL SERVICIO DE LA SALUD EN UN CONJUNTO DE EDIFICIOS

### Ejemplo

#### Centro Médico La Raza

La visita al conjunto (1) para investigar el estado de los edificios, plazas, jardines y el área en general nos muestra los obstáculos probables del área y en azoteas, obteniendo que, situar el helipuerto a nivel del piso era imposible por la saturación edilicia, así como por los elementos verticales en plazas: árboles, postes para iluminación y línea de transmisión periférica aledaña. (Area confinada)

Por las medidas del aparato se determinó la dimensión de la plataforma y se eligieron como posibles tres sitios para enfocar el estudio, tomando en cuenta las probables rutas para cada lugar, la capacidad estructural, vientos, turbulencias probables, afectaciones a edificios, debido al ruido y vibración, tipo de viaje de la del enfermo hasta la ambulancia y además factores que se mencionan en la matriz uno, (2) dando un valor de ponderación con el fin de obtener la evaluación del sitio. (3).

- 
- (1) Véase p. 7.3
  - (2) Véase p. 6.8
  - (3) Véase p. 7.6

El uso de la fotografía aérea en par estereoscópico (1), permitió analizar el área para establecer la posibilidad de rutas entre los obstáculos en un radio mayor a 3000 m., ya que se podría operar el helipuerto para I F R.

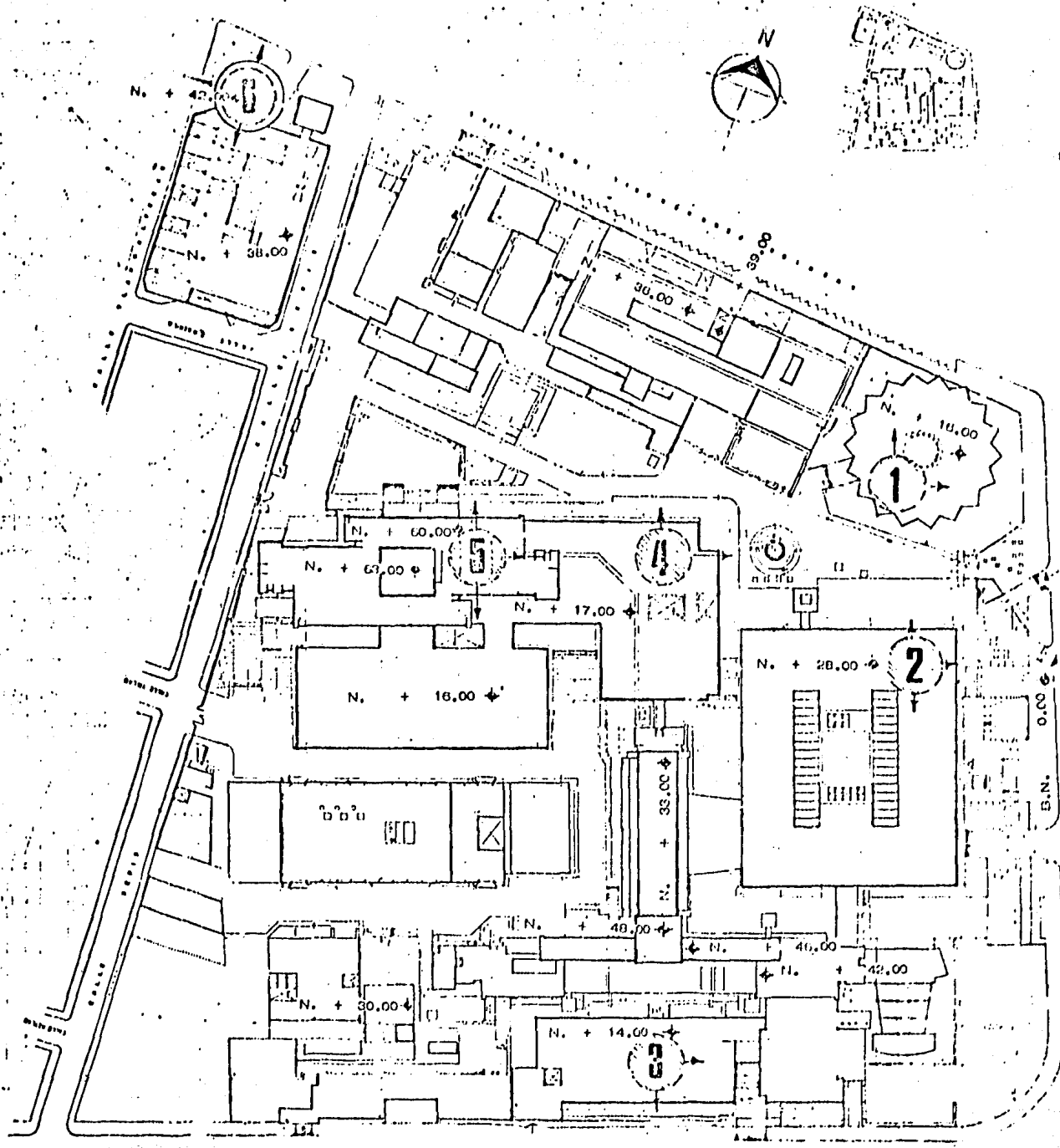
El edificio seleccionado en este conjunto (2), presenta dos posibilidades para ubicar el helipuerto, por lo que se establecieron otros parámetros de análisis y una nueva evaluación, con factores de juicio particular específico para ese edificio, como se marca en las páginas 7.6 a 7.9, y al aplicar los valores de ponderación en cada caso, mostrados en la misma página; este resultado nos ubica definitivamente el sitio. (3).

En la misma matriz de valores de ponderación, una nueva inquietud motiva establecer otro corto ejercicio con los factores de: costo, confort y estética, ratificando el análisis anterior del sitio para el helipuerto que se ubicará en el lado noreste del edificio del Hospital de Especialidades en el Centro Médico La Raza, a nivel de faldones a una altura de +60 m. (197 pies) del nivel de banqueta (4), con una plataforma de 24 x 24 m.

Al consultar el plano de topografía producido por DETENAL, asociaremos las curvas de nivel en el lugar y se verifica el resultado por medio -

- (1) Véase p. 7.4
- (2) Véase p. 7.3
- (3) Véase p. 7.11
- (4) Véase p. 7.11

de un Altimetro Encodado del helicóptero, para aportarlo como dato en la preparación de documentos que se indica en la p. 6.2





ANÁLISIS DEL SITIO PARA HELICÓPTERO			S I T I O								
CONDICIONES DE PLAZA Y OTRA SUPERFICIE			P R O P O R C I O N								
VALOR			FACTORES								
			1	2	3	4	5	6			
<b>1. FAMILIA DE CONSTRUCTIVA</b>											
SITIO TIENE ACTIVIDAD DE HELICÓPTERO			4 10	10	4x10 40	4x10 40	6x10 100	10x10 100	10x10 100		
<b>2. CAPACIDAD DE CARGA</b>											
SITIO TIENE CAPACIDAD CON PROBLEMAS DE CIMENTACION CON CAPACIDAD DE CARGA			1 10	9	1x9 9	1x9 9	1x9 9	10x9 90	10x10 100		
<b>3. EXTENSION</b>											
SITIO TIENE EXTENSION			1 10	8	1x8 8	5x8 40	1x8 8	10x8 80	10x8 80		
<b>4. TIPO DE ACCESO AL TERRENO</b>											
HELICÓPTERO-CAMILA			10		9x7	9x7	9x7	6x7	10x7	8x7	
HELICÓPTERO-PISO			9		6x3	63	63	42	70	70	56
HELICÓPTERO-CAMILA ANULANCIA			7								
VIALIDAD-HOSPITAL			8								
CAMPA-AMBULANCIA			8								
VIALIDAD-HOSPITAL			8								
HELICÓPTERO-CAMILA			8								
VIALIDAD-HOSPITAL			8								
HELICÓPTERO-CAMILA			8								
CAMPA-HELICÓPTERO			8								
AMBULANCIA-VIALIDAD			8								
HOSPITAL			8								
<b>5. INSTALACIONES ESPECIALES</b>											
ELEVADOR			10		1x6	1x6	1x6	10x6	4x6	4x6	
NO REQUIERE			6		6	6	6	60	24	24	
AGREGAR UNA PARADA			1								
REQUIERE			1								
CAMPA			8		8x6	8x6	8x6	7x6	8x6	8x6	
NO REQUIERE			7		48	48	48	42	48	48	
REQUIERE			1								
ESCALERA			9		5x6	6x6	6x6	9x6	9x6	9x6	
NO REQUIERE			6		30	36	36	54	54	54	
AGREGAR UN TRAMO			6								
REQUIERE			3								
<b>6. FACTORES PARA LA AERODINAMICA</b>											
SEGURIDAD DE VIENTOS			10		10x5	9x5	9x5	8x5	9x5	9x5	
NO REQUIERE			5		50	45	45	40	45	45	
REQUIERE			5								
REQUIERE			5								
OBSTACULOS EN EL PATRON			6		5x5	6x5	5x5	6x5	6x5	6x5	
NO OBSTACULOS			5		25	30	25	30	30	30	
ENTRE EDIFICIOS			5								
POSTES Y CABLES			1								
DIMENSIONAMIENTO			6		2x5	2x5	2x5	4x5	3x5	3x5	
10 X 10 M.			4		10	10	10	20	15	15	
REQUIS 24 X 24			4								
REQUIS 22 X 22			2								
<b>7. VIENTO POR ASPAS</b>											
VIENTO PRODUCIR			6		10x4	10x4	6x4	10x4	10x4	8x4	
DIRECTO DE PASO			8		40	40	24	40	40	32	
NO PRODUCIR			10								
VIENTO PRODUCIR			6		9x4	9x4	5x4	9x4	9x4	7x4	
DIRECTO DE PASO			7		36	36	20	36	36	28	
NO PRODUCIR			9								
<b>8. VENTOS</b>											
CON TURBULENCIA			1		1x3	10x3	1x3	1x3	10x3	10x3	
SEN TURBULENCIA			10		3	30	3	3	30	30	
ZONA DE VALORES MODERADOS					368	393	381	637	672	642	
EVALUACION					6	4	5	3	1	2	
RECOMENDACIONES DEL SITIO									1		

7.5

NOTA:  
\* 1-Vientos de 730° y 50° mayores a 10 nudos

EDIFICIO ESPECIALIDADES

FACTORES

VALOR DE PONDERACION

A. TIPO DE OBRA

1. EXTERIOR EN GRADO ALTO	1
2. EXTERIOR EN GRADO MEDIO	5
3. EXTERIOR EN GRADO BAJO	9
4. INTERIOR EN GRADO ALTO	2
5. INTERIOR EN GRADO MEDIO	4
6. INTERIOR EN GRADO BAJO	6
7. NO HAY OBRA INTERIOR	8
8. NO HAY OBRA EXTERIOR	10

B. FACILIDAD CONSTRUCTIVA

INTERRUMPE LA ACTIVIDAD DEL EDIFICIO

1. GRADO ALTO	1
2. GRADO MEDIO	5
3. GRADO BAJO	8
4. NO INTERRUMPE LA ACTIVIDAD DEL EDIFICIO	10

C. FACILIDAD ARQUITECTONICA

REQUIERE CAMBIOS DE FACHADA

1. GRADO ALTO	1
2. GRADO MEDIO	2
3. GRADO BAJO	6
4. NO REQUIERE CAMBIOS DE FACHADA	10
ALTERA ESPACIOS INTERIORES	
5. GRADO MEDIO	3
6. GRADO BAJO	5
7. NO ALTERA ESPACIOS INTERIORES	9
ALTERA INSTALACIONES	
8. GRADO MEDIO	4
9. GRADO BAJO	7
10. NO ALTERA INSTALACIONES	8

#### D. INSTALACIONES ESPECIALES DESDE PLATAFORMA

1. ELEVADOR CORTO A 10 p.	8
2. ELEVADOR ENTRE CUBO ESCALERA-11-10 p.	7
3. ELEVADOR EXTERIOR AL PTE. 14 p.	2
4. ELEVADOR EXTERIOR AL PTE. 12 p.	4
5. PROLONGACION DE DOS ELEVADORES ACTUALES DE 10 A 12 p.	10
6. RAMPA 30 M.	6
7. RAMPA 40 M.	5
8. ESCALERAS	1
9. NO REQUIERE RAMPA O ESCALERA	9

#### E. CONFORT AL ENFERMO EN EL TRANSPORTE

1. POR ESCALERAS	1
2. POR RAMPA	5
3. POR UN ELEVADOR	10
4. POR DOS ELEVADORES	7
5. POR RAMPA, DOS ELEVADORES	6
6. POR RAMPA UN ELEVADOR	8
7. POR RAMPA, ESCALERAS, ELEVADOR	2
8. POR RAMPA, ELEVADOR, PISO, ELEVADOR	3



**F. TIPO DE VIAJE POR EL EDIFICIO DESDE EL HELIPUERTO**

- |                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA- ELEVADOR<br>12-10p. CIRCULACION -ELEVADOR 10p. EDIFICIO<br>A PLANTA BAJA-CIRCULACION- AMBULANCIA -<br>EDIFICIO DESTINO*                              | 8  |
| 2. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA- RAMPA AL<br>ELEVADOR PTE. 14p.- PTA AMBULANCIA-AMBULANCIA-<br>EDIFICIO DESTINO*                                                                      | 5  |
| 3. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA-RAMPA AL ELE<br>VADOR PTE. 12p.- PTA AMBULANCIA -AMBULANCIA<br>EDIFICIO DESTINO*                                                                      | 7  |
| 4. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA-RAMPA AL PISO<br>11-ELEVADOR 11-10p.-CIRCULACION- ELEVADOR<br>EDIFICIO 10p.- PLANTA BAJA-CIRCULACION HASTA<br>AMBULANCIA-AMBULANCIA-EDIFICIO DESTINO* | 4  |
| 5. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA-RAMPA 11p.<br>ESCALERA 11-10p.- CIRCULACION- ELEVADOR<br>EDIFICIO 10p.- PLANTA BAJA- CIRCULACION HASTA<br>AMBULANCIA- AMBULANCIA- EDIFICIO DESTINO    | 1  |
| 6. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA- VESTIBULO<br>ELEVADORES 12p. -ELEVADORES 12p.-PLANTA BAJA<br>CIRCULACION HASTA AMBULANCIA- AMBULANCIA -<br>EDIFICIO DESTINO (DOS ELEVADORES).        | 10 |
| 7. HELICOPTERO-CAMILLA A PLATAFORMA-ELEVADOR<br>14p. PLANTA BAJA- AMBULANCIA-AMBULANCIA -<br>EDIFICIO DESTINO                                                                             | 9  |

\* PARA PREVISION POR DESCOMPOSTURA DEL ELEVADOR REQUIERE  
RAMPA HASTA 11p. Y TRANSPORTAR POR TIPO 5.

**G. TIEMPO DEL TRANSPORTE POR TIPO DE VIAJE.**

- |           |    |
|-----------|----|
| 1. 0.60 % | 4  |
| 2. 0.50 % | 6  |
| 3. 0.44 % | 8  |
| 4. 0.80 % | 2  |
| 5. 1.00 % | 1  |
| 6. 0.40 % | 9  |
| 7. 0.35 % | 10 |

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

H. INVERSION POR EL TIPO DE ELEVADOR.

1. PLATAFORMA - ELEVADOR 12-10p. + RAMPA DE EMERGENCIA.	0.20%	9
2. PLATAFORMA -RAMPA ELEVADOR PTE. 14p.+ RAMPA DE EMERGENCIA.	1.0 %	1
3. PLATAFORMA-RAMPA ELEVADOR PTE. 12p.+ RAMPA DE EMERGENCIA.	0.70%	2
4. PLATAFORMA-RAMPA 11p.- ELEVADOR 11-10p.	0.16%	9
5. AUMENTO A 2 ELEVADORES EXISTENTES	0.25%	8
6. NO HAY		10

I. INVERSION POR CAMBIO DE FACHADA

1. ALTA		1
2. MEDIA		5
3. BAJA		10

J. INVERSION POR SITIO DE PLATAFORMA

1. MAYOR		5
2. MENOR		7

K. OBSTACULO PROBABLE A LA AERONAVEGACION POR  
ELEVADOR.

1. ORIENTE		2
2. PONIENTE		10
3. NO HAY		1

POSICION DEL EDIFICIO ALTERNATIVAS

EQUIPAMIENTO

	<p>X</p>	<p>Plataforma al pte.N+63.00 con dos elevadores prolongados desde el 10 piso hasta ese nivel, transporte interno por elevadores a p.baja y ambulancia.</p>
	<p>IX</p>	<p>Plataforma al pte.N+63.00, rampa hasta nivel azotea, escaleras del piso 11 al 10, y transporte por elevadores a p.baja y ambulancia.</p>
	<p>VIII</p>	<p>Plataforma al pte.N+63.00, rampa hasta nivel de azotea, al piso 11 elevador interno hasta piso 10, y transporte por elevadores a p.baja y ambulancia.</p>
	<p>VII</p>	<p>Plataforma al pte.N+63.00, elevador corto desde ese nivel hasta piso 10, traslado por elevadores internos hasta p.baja y ambulancias. Rampa auxiliar para descomposturas desde plataforma hasta azotea.</p>
	<p>VI</p>	<p>Plataforma al pte.N+63.00, elevador externo desde ambulancias hasta ese nivel, con rampa auxiliar hasta azotea.</p>
	<p>V</p>	<p>Plataforma al ote.N+60.00, con dos elevadores prolongados desde 10 piso hasta ese nivel, transporte interno a p.baja y ambulancias.</p>
	<p>IV</p>	<p>Plataforma al ote.N+60.00, con rampa hacia el pte. a nivel de azotea con elevador exterior desde ambulancias hasta nivel de azotea.</p>
	<p>III</p>	<p>Plataforma al ote.N+60.00, rampa hasta nivel de azotea, usando escaleras hasta piso 10, transporte por elevadores internos a p.baja y ambulancias.</p>
	<p>II</p>	<p>Plataforma al ote.N+60.00, rampa hasta nivel de azotea, elevador interno corto del piso 11 al 10, transporte por elevadores internos a p.baja y ambulancias.</p>
	<p>I</p>	<p>Plataforma al ote.N+60.00, elevador corto desde este nivel a piso 10, transporte interno por elevadores a p.baja y ambulancias.</p>



## 8. REGLAMENTOS

La Organización de Aviación Civil Internacional, es el cuerpo de investigación que a nivel mundial realiza los estudios en los distintos campos de la aviación, presentando sus recomendaciones anualmente en juntas de representantes de cada país y publica las experiencias sobre los temas tratados, otorgando el crédito a cada país participante.

En México no existe reglamentación sobre helipuertos sancionada por la Dirección de Aeronáutica Civil, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, limitando las solicitudes a que cumplan los requisitos expuestos por la O A C I y la F A A de los Estados Unidos de América, país productor de aeronaves.

En los E. U. A. el Departamento de Transporte a través de la Federal - Aviation Administration, publica los reglamentos en las áreas correspondientes para cada tipo de aeronave, con apoyo en la investigación realizada por la N A S A y los fabricantes de aeronaves quienes generan y aplican teorías, hacen observaciones correctivas, modelos experimentales, enmiendas y recomendaciones para perfeccionar el producto, además de la capacidad, rango, tipo, uso y limitantes de los aparatos - aéreos, así como las necesidades de apoyo terrestre.

## 9. CONCLUSIONES

La tesis sustenta la utilización del espacio aéreo urbano equipado con una red de aerovías para el helicóptero y plataformas para helipuertos, como un servicio al usuario del transporte colectivo terrestre, además de establecer el uso del aparato para los servicios públicos y/o privados, dadas sus características de versatilidad y flexibilidad de operación.

Los helipuertos así como los helicópteros, tienen la flexibilidad de permitir: el transporte de personas, equipo y carga: en la actividad de vigilancia para la seguridad urbana y nacional, al tránsito, sinies tros por explosiones e incendios, emergencias por accidentes vehiculares terrestres, transportación de enfermos, equipo y material de la medicina, médicos y enfermeras, o prestar el servicio rápido y eficiente para funcionarios de las empresas y/o gobierno, así como para la agricultura y la construcción, dado el pequeño espacio que requiere la pista y sus instalaciones.

El helicóptero como transportador urbano colectivo, queda señalado para personas en que el tiempo es muy significativo y su traslado urgente requiere atender o ser atendido para la solución de problemas de alta jerarquía.

La operación puede quedar a cargo de una empresa de la Iniciativa Privada o el Gobierno, organismos que cuentan o pueden contar con una estructura económica alta.

Como complemento al servicio de transporte colectivo que presta una empresa aérea, cuya base parte del aeropuerto y destino al centro de negocios de la ciudad, es altamente conveniente y un elemento de promoción para el usuario y el turismo, además de señalar la ciudad en su adelanto y fuerza económica.

El costo de operación pasajero/hora de vuelo no es mayor a las tarifas actuales que las compañías comerciales aplican en aeroplanos de retropropulsión, en consecuencia, el uso del helicóptero es selectivo por la capacidad de pago. El valor de este transporte pudiera considerarse alto, costo ponderado que desaparece en la apreciación de la urgencia con que se use, según el caso.

La tesis concluye con la aportación de un método para el análisis del sitio para ubicar el helipuerto, indistintamente del uso que se pretenda dar, así como su tamaño; ilustra la proposición con un ejemplo, incrementando los factores de análisis para determinar el lugar seleccionado que reúne las más altas consideraciones de seguridad, belleza, confort y costo.

## Recomendaciones

Para aquéllos que en un futuro tengan la oportunidad de planear por primera vez el sitio del helipuerto, recomiendo el uso del método aquí expresado, ya que ha sido empleado con experiencias satisfactorias, y es útil principalmente cuando se trate de elegir entre varias alternativas de ubicación dentro de un conjunto de edificios o alrededor de uno.

El valor de ponderación para cada uno de los factores que participan en el análisis señalados en la matriz, así como otros que se aporten, deberán de elegirse con la más alta conciencia selectiva y de apreciación, ya que será la decisión final de calificación y selección del sitio que de mayor seguridad, confort, belleza y costo.

Una mala planeación en este ramo, puede influir sobre el piloto y provocar accidentes con las pérdidas consécuentes de vidas, inversiones y daños a terceros.

El sitio es el elemento regente para este problema; las acciones subsiguientes, son meramente de ejecución de planos, especificaciones, cálculos en las distintas especialidades de ingenierías y consideraciones estéticas del arquitecto.

Para estas acciones debe de vigilarse la consulta a las disposiciones



reglamentarias descritas por la OACI, así como la FAA, y consultar a la DGAC, por si llegasen a publicar el Reglamento correspondiente, además de ser la máxima autoridad en nuestro país sobre esta materia.

El costo de la plataforma, al igual que un aeropuerto, quedará como un arrastre en el pasivo de inversiones de la empresa, o bien considerarse no amortizable por el infinito de operaciones despegue-aterrizaje que ocurrirán en el sitio.

Debe evitarse totalmente la ubicación de plataformas en sitios confinados, por la peligrosidad de ellos.

Queda en manos de los investigadores, diseñadores y personal de las empresas aeronáuticas que producen este tipo de aeronaves, para que los costos de producción, operación, mantenimiento y comercialización sean más bajos y un atractivo para la proliferación de ellos y las bases para helipuertos en las urbes, como ayuda al transporte en las ciudades congestionadas.

10. DEFINICION DE ABREVIATURAS Y TERMINOS

INGLES	SIGNIFICADO	ESPAÑOL	SIGNIFICADO	DEFINICION
ADF	Automatic directional finder	ADF	Localizador automático de dirección	Receptor de estación de radio transmisor con indicador de dirección del rumbo proveniente de la señal.  La reflexión que lleva la aeronave respecto a la transmisión recibida.
TCA	Terminal control aérea	C A	Control de área	Controla la altura y dirección de las aeronaves que penetran en su área para dirigir su vuelo a CTA.
ATC	Airport tower - control	CTA	Control de torre de aeropuerto	Controla la altura y dirección de las aeronaves para su despegue y aterrizaje. La aeronave después de su despegue pasa a C A.
AGC	Airport ground control	CTTA	Control de tránsito de tierra de aeropuerto	Controla el tránsito terrestre de cualquier vehículo o aeronave en plataforma, pista de carreteo y pista general.
		DGAC	Dirección General de aeronáutica civil	Agencia del gobierno encargada de reglamentar la aviación en nuestro país.
DME	Distance measuring equipment	DME	Equipo medidor de distancia	Indicador de altura respecto al nivel y aeropuerto.
FAA	Federal aviation administration	FAA	Administración Federal de Aviación	Agencia del gobierno de E.U.A. encargada de controlar la aviación en esa nación.
IFR	Instrument flight rules	IFR	Reglamento de vuelo por instrumentos	
ICAO	International civil aviation organization	OACI	Organización de aviación civil internacional	Agencia internacional encargada de estudiar los reglamentos de vuelo y proponer sus enmiendas.
VFR	Visual flight rules.	VFR	Reglamento de vuelo en condiciones de visibilidad	
VOR	Very high frequency omnidirectional range	VOR	Receptor direccional de alta frecuencia	Receptor de dirección de alta frecuencia. Indica la dirección que se llevó en vuelo de o hacia el punto origen de U transmisión.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Ian Mcharg, Design With Nature.  
American Museum of Natural History,  
Doubleday/Natural History Press,  
Doubleday & Co, INC. Gardencity, Ng 1969
2. Daniel O. Dommasch, Elements of Propeller and Helicopter  
Aerodynamics, Sir Isaac Pitman & Sons, LTD, London 1953
3. Private Pilot Manual Sanderson Books, Jeppesen & Co.  
E. U. A. 1973
4. Comercial Pilot Manual Sanderson Books Jeppesen & Co.  
E. U. A. 1973
5. Instrument Pilot Manual  
Sanderson Books, Jeppesen & Co  
E. U. A. 1973
6. Basic Helicopter Hand Book, Federal Aviation Administration Flight  
Standards Service, AC 61-13-B, Department of Transportation  
U. S. A. 1978
7. Carlos Ordóñez Romero Robledo, Aerodinámica,  
Unión Tipográfica, Editorial Hispano Americana,  
México 1962
8. George M. Smerk, Readings in Urban Transportation,  
Indiana University Press,  
Blomington, London 1968
9. Federal Aviation Regulation for Pilots  
Pan American Navigation Service, Inc.  
E. U. A. 1978
10. M. S. RICE, Handbook of Airfoil Sections for Light Aircraft,  
Aviation Publications, Appleton Winsconsin, E. U. A. 1971
11. Heliport Design Guide, Advisory Circular 150/5390-1B  
Department of Transportation, Federal Aviation Administration  
E. U. A. 1977

12. Manual de Aerodromos, Helipuertos Parte 6, Doc 7920-an/865  
Organización de Aviación Civil Internacional, Quebec, Canadá 1971
13. Manual de Servicios de Aeropuertos, limitación de obstáculos parte  
6 Doc 9137-an/898, OACI, Quebec, Canadá 1977.