



# EVALUACIÓN AEROPUERTO DE CUIABÁ



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Objetivos

Presentar la resolución de ejercicios propuestos aplicando los conocimientos relacionados con el objetivo de expresar valores numéricos para la capacidad de pista de un aeropuerto;

Entender el método de cálculo de la capacidad de pista como orientador de las conclusiones cuantitativas relativas para la capacidad de pista de un aeropuerto.



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





# GUÍA

Resolución de ejercicios propuestos.

- Operación RADAR
- Operación NO RADAR



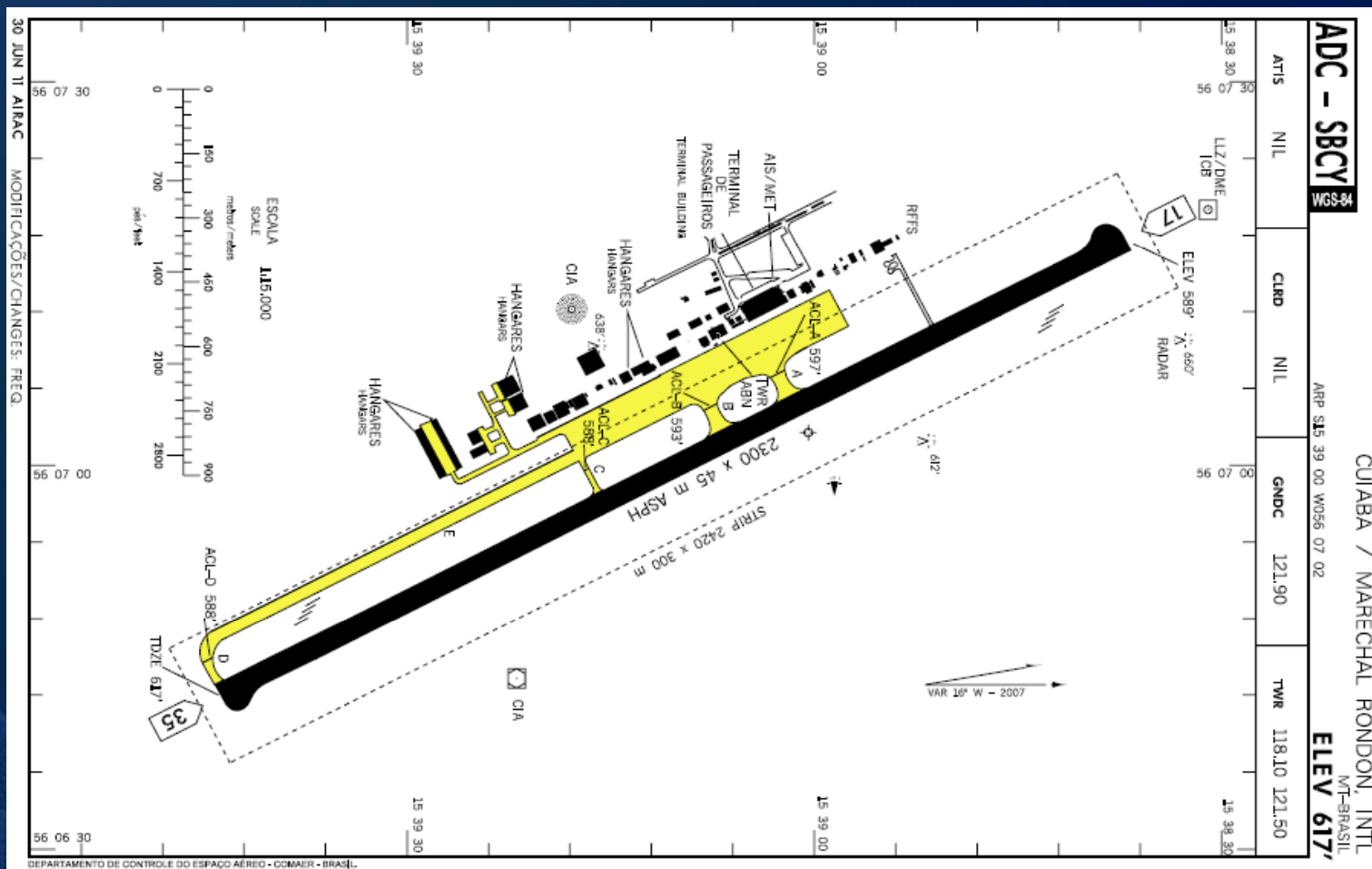
Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





# Ejercicio .

El ADC abajo representa el conjunto de pistas del aeródromo de Cuiabá:





## Modus Operandi:

El equipo RADAR es utilizado por el APP-CY como herramienta de ayuda para prestación del servicio de control de tráfico aéreo para el aeródromo en pantalla;

La distancia mínima reglamentaria empleada entre dos aeronaves en aproximación para el aeropuerto de Cuiabá es de 5NM, conforme ICA 100-12 Reglas de aire y Servicio de Tráfico Aéreo;

Las aeronaves que despegan en la RWY 17 ingresan por la TWY A y efectúan 180° en la THR 17 ( área de giro). Es posible ingresar una aeronave para el despegue por la TWY A, después de que la aeronave aterriza en frente de usted en la referida pista de rodaje.



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Modus Operandi:

Las aeronaves CAT A que aterrizan en la RWY 17 liberan la pista por la TWY C;

Las aeronaves CAT B que aterrizan en la RWY 17 liberan la pista por la TWY B ;

No todas las aeronaves CAT C realizando operaciones de aterrizaje en la pista 35 liberan la pista en la TWY A. Algunas aeronaves necesitan efectuar un giro de 180° en la THR 17 (área de giro) aumentando el tiempo de ocupación de pista de esta categoría de aeronave en 120 segundos;



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Modus Operandi:

Considere que las pistas poseen marcadores externos situados a 5NM de cada cabecera. Para que no se trasgreda la SMR, en el caso de este aeropuerto, cuando la aeronave que pueda estar pasando el OM, la aeronave que despegue deberá estar iniciando el recorrido para el despegue.

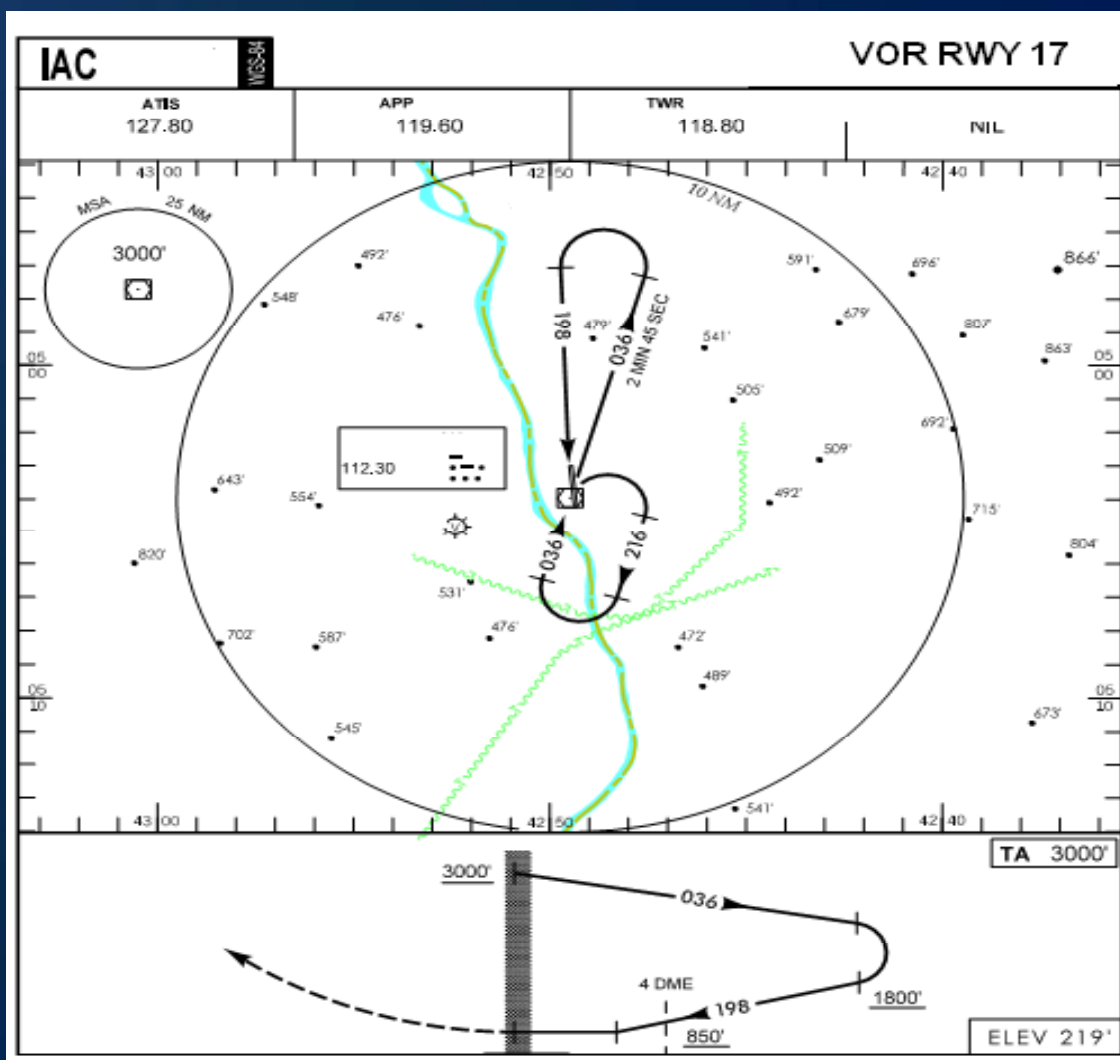
No se permite la realización del back-track fuera de las áreas de giro.

En la operación del RADAR los procedimientos adoptados serán los VOR RWY17 y VOR RWY 35, conforme las cartas que se presentan a continuación:



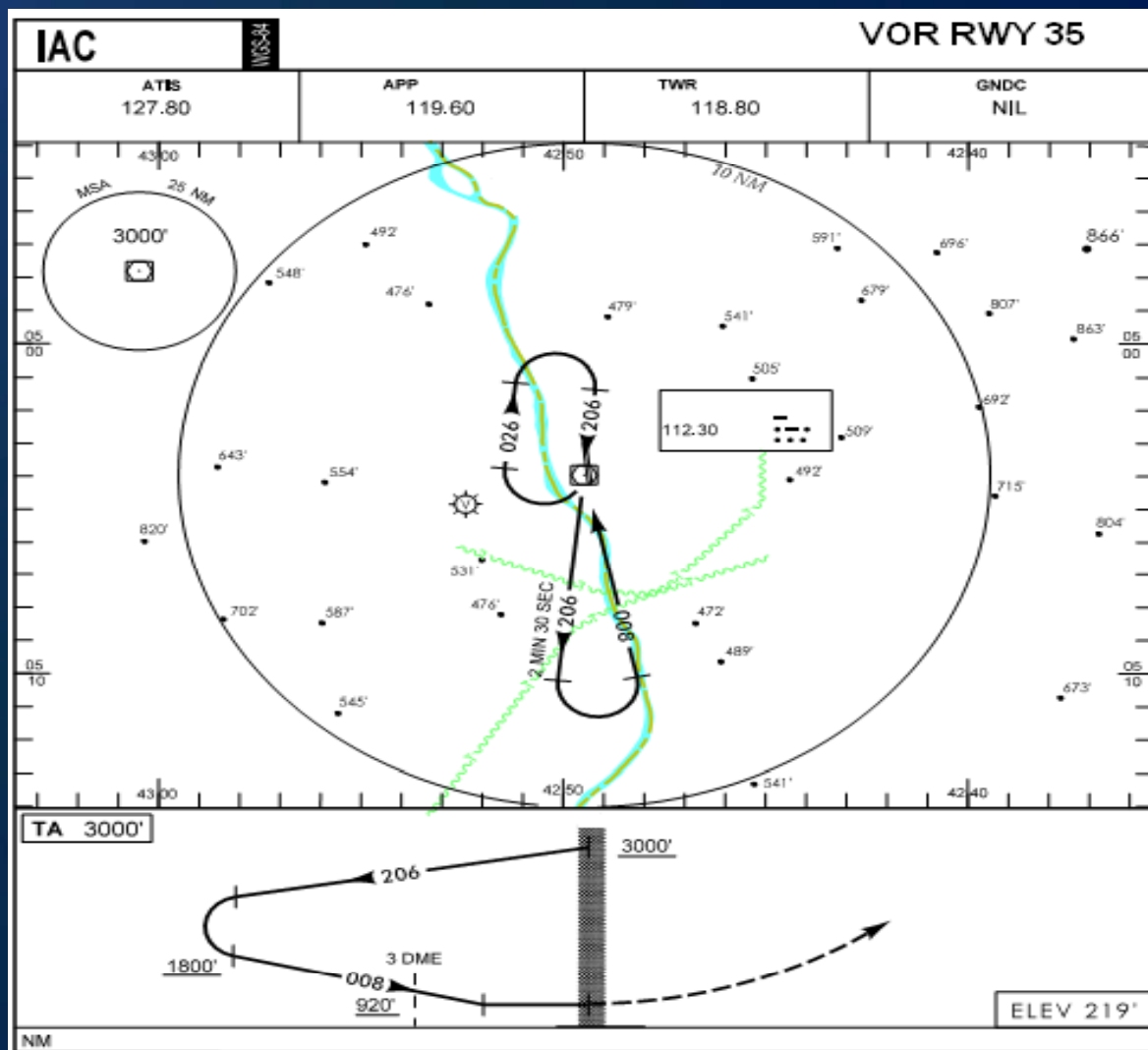
Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Departamento de Controle do Espaço Aéreo





Departamento de Controle do Espaço Aéreo



## Modus Operandi:



Se aplicará en el equipo inoperativo de RADAR será aplicado lo dispuesto en las Reglas de Aire y Servicios de Tráfico Aéreo ICAO 100-12 (Separación entre las aeronaves que salen y llegan), que recomienda lo siguiente: "cuando la aeronave que llega estuviera ejecutando una aproximación por instrumentos, la aeronave que parte podrá despegar en una dirección que difiera, por lo menos, de 45 (cuarenta y cinco) grados de dirección opuesta a la de aproximación, después que la aeronave que llega haya iniciado la curva de procedimiento o curva base que la conduzca a la aproximación final."

Se da un ejemplo en la figura siguiente:



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo

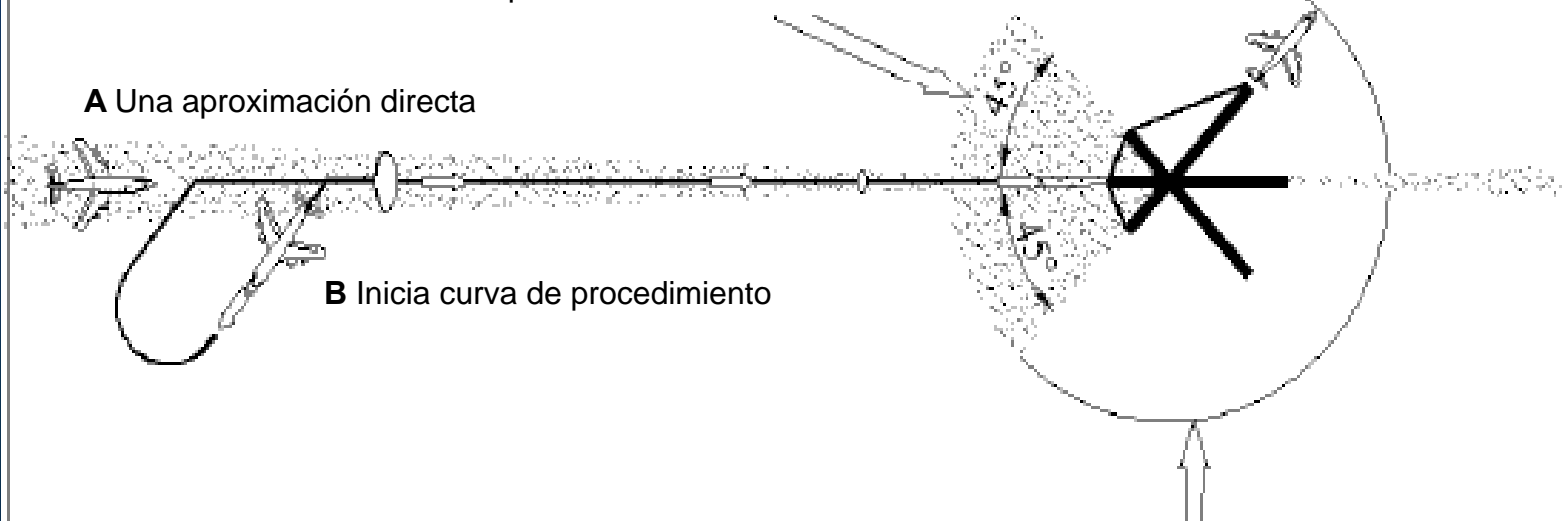




## Modus Operandi:

En ésta área, no serán efectuados los despegues después de iniciada la curva regular ni siquiera durante los últimos cinco minutos de una aproximación directa.

**A** Una aproximación directa



**B** Inicia curva de procedimiento

En ésta área, no es permitido el despegue hasta tres minutos antes de la hora prevista de llegada de las aeronaves a o b, o en el caso de a, hasta que cruce un punto de referencia en la trayectoria de aproximación

Em el aeródromo solamente operan aeronaves de las categorías A, B e C.



Departamento de Controle do Espaço Aéreo





## Datos recogidos en el aeródromo :

a) Tiempo medio de ocupación de pista durante el aterrizaje RWY 17 (seg):

CAT A = 70 CAT B = 59 CAT C = 89

b) Tiempo medio de ocupación de pista durante el ingreso para a despegue na RWY 17 (seg):

CAT A = 108 CAT B = 109 CAT C = 139

c) Tiempo medio de vuelo entre el marcador externo y la cabecera 17 (seg):

CAT A = 147 CAT B = 133 CAT C = 121



Departamento de Controle do Espaço Aéreo





## Datos recogidos en el aeródromo :

d) Tiempo medio de ocupación de pista durante el aterrizaje RWY 35 (seg):

CAT A = 48 CAT B = 52 CAT C = 104

e) Tiempo medio de ocupación de pista em el ingreso em la RWY 35 (seg):

CAT A = 24 CAT B = 24 CAT C = 28

f) Tiempo medio de vuelo entre el marcador externo y la cabeceira 35 (seg):

CAT A = 152 CAT B = 139 CAT C = 118



Departamento de Controle do Espaço Aéreo





Datos previstos por el sector de estadística del CGNA:

MIX

CAT A = 32,64 %

CAT B = 28,28 %

CAT C = 39,08 %

Porcentaje de utilización de pista:

PU RWY 17 = 28 %

PU RWY 35 = 72 %



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Considerando las informaciones previstas, determine:

- a) La capacidad de la pista 17/35 en el caso de una operación RADAR utilizando los tiempos medios de ocupación de pista;
- b) La capacidad de la pista 17/35 en el caso de una operación RADAR en que todas las aeronaves CAT C que aterricen en la pista 35 pasen de la TWY A y sean obligadas a efectuar el back-track en el área de giro para la liberación de la pista;
- c) La capacidad de la pista 17/35 en el caso de una operación sin la utilización del RADAR utilizando los tiempos medios de ocupación de pista;



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





# OPERACIÓN RADAR



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

a) A capacidade da pista 17/35 no caso de uma operação RADAR utilizando os tempos médios de ocupação da pista.

Para a determinação da capacidade da pista 17/35 devemos, inicialmente, determinar a capacidade de cada uma das cabeceras.

Devemos analisar o modo de operação para cada uma das cabeceras, de acordo com a infraestrutura disponível, para definir que tempos serão considerados como tempos de ocupação da pista.



## Resolución



En el caso de la cabecera 17, observamos que después que una aeronave aterriza, es posible ingresar otra aeronave para el despegue por la TWY A. En este caso, el tiempo de ocupación de pista considerado será el tiempo de ingreso, por ser muy superior al tiempo de ocupación de pista de aterrizaje.

A partir de los datos recogidos, calculamos el tiempo promedio ponderado de ocupación de la pista:

$$\text{TMOP} = \frac{(\text{MIX A} \times \text{MTOPE A}) + (\text{MIX B} \times \text{MTOPE B}) + (\text{MIX C} \times \text{MTOPE C})}{100}$$

$$\text{TMOP} = \frac{(32,64 \times 108) + (28,28 \times 109) + (39,08 \times 139)}{100} = 120,39 \approx 121 \text{ seg}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

En el caso de la cabecera 35, observamos que después del aterrizaje de una aeronave, es posible ingresar una aeronave para el despegue por la TWY D y dejarla alineada hasta el momento en que la aeronave que aterrizó libere la pista. En este caso, el tiempo de ocupación de pista será el tiempo en que la pista está ocupada por la aeronave que aterrizó por ser este tiempo superior al tiempo de ingreso.

A partir de los datos recogidos, calculamos el tiempo promedio ponderado de ocupación de la pista:

$$\text{TMOP} = \frac{(\text{MIX A} \times \text{MTOPI A}) + (\text{MIX B} \times \text{MTOPI B}) + (\text{MIX C} \times \text{MTOPI C})}{100}$$

$$\text{TMOP} = \frac{(32,64 \times 48) + (28,28 \times 52) + (39,08 \times 104)}{100} = 71 \text{ seg}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

El paso siguiente será la determinación de la velocidad media ponderada con la que las aeronaves vuelan el segmento de aproximación final.

Conociendo la distancia entre el OM e a THR y habiendo recogido los tiempos en que las aeronaves vuelan este trecho, determinaremos, para cada cabecera, la velocidad de aproximación por categoría. Al ponderar los valores encontrados con el MIX, encontraremos las velocidades medias ponderadas con las que las aeronaves vuelan el segmento de aproximación final para cada cabecera.



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

$$VA_A = \frac{S_{AF}}{T_A}$$
$$VA_B = \frac{S_{AF}}{T_B}$$
$$VA_C = \frac{S_{AF}}{T_C}$$

### RWY 17

$$VA_A = \frac{5}{147} = 0,0340 \text{ NM/SEG}$$

$$VA_B = \frac{5}{133} = 0,0376 \text{ NM/SEG}$$

$$VA_C = \frac{5}{121} = 0,0413 \text{ NM/SEG}$$

### RWY 35

$$VA_A = \frac{5}{152} = 0,0328 \text{ NM / SEG}$$

$$VA_B = \frac{5}{139} = 0,0359 \text{ NM / SEG}$$

$$VA_C = \frac{5}{118} = 0,0423 \text{ NM / SEG}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolução

$$\mathbf{VMP} = \frac{(\mathbf{MIX}_A \times \mathbf{VA}_A) + (\mathbf{MIX}_B \times \mathbf{VA}_B) + (\mathbf{MIX}_C \times \mathbf{VA}_C)}{100}$$

RWY 17:

$$\mathbf{VMP}_{17} = \frac{(32,64 \times 0,0340) + (28,28 \times 0,0376) + (39,08 \times 0,0413)}{100} = 0,0378 \text{ NM/SEG}$$

RWY 35:

$$\mathbf{VMP}_{35} = \frac{(32,64 \times 0,0328) + (28,28 \times 0,0359) + (39,08 \times 0,0423)}{100} = 0,0374 \text{ NM/SEG}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

Conociendo la velocidad media de aproximación de las aeronaves y los tiempos de ocupación de cada pista, determinaremos ahora la separación de seguridad para cada una de las cabeceras:

$$SS = VMP \times TMOP$$

RWY 17

$$SS = 0,0378 \times 121 = 4,57 \text{ NM}$$

RWY 35

$$SS = 0,0374 \times 71 = 2,65 \text{ NM}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

Con los valores obtenidos es posible determinar la separación total entre dos aterrizajes para que sea posible intercalar un despegue entre ellos, sin perjudicar la separación mínima reglamentada:

$$\mathbf{ST = SMR + SS}$$

$$\mathbf{ST_{17} = 5NM + 4,57NM = 9,57 \cong 10NM}$$

$$\mathbf{ST_{35} = 5NM + 2,65NM = 7,65 \cong 8NM}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

El siguiente paso es determinar el tiempo de vuelo a la separación total, que expresa el tiempo entre dos aterrizajes consecutivos:

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}}{\text{VMP}}$$

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}_{17}}{\text{VMP}} = \frac{10\text{NM}}{0,0378\text{NM/SEG}} = 264,55\text{SEG}$$

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}_{35}}{\text{VMP}} = \frac{8\text{NM}}{0,0374\text{NM/S EG}} = 213,90\text{SEG}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

El número de aterrizajes para cada pista será determinado por la división de los 3600 seg de una hora por el tiempo usado para volar a la separación total:

$$P = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}}$$

$$P_{17} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}_{17}} = \frac{3600\text{SEG}}{264,55\text{SEG}} = 13,60 \cong 13 \text{ POUSOS}$$

$$P_{35} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}_{35}} = \frac{3600\text{SEG}}{213,90\text{SEG}} = 16,83 \cong 16 \text{ POUSOS}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

El número de despegues será determinado al restar una aeronave al total de aterrizajes:

$$D = P - 1$$

$$D_{17} = P_{17} - 1 = 13 - 1 = 12 \text{ DECOLAGENS}$$

$$D_{35} = P_{35} - 1 = 16 - 1 = 15 \text{ DECOLAGENS}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

El número total de operaciones, la capacidad teórica de cada pista, será obtenida por la suma del número de aterrizajes con el número de despegues:

$$\mathbf{CTP = P + D}$$

$$\mathbf{CTP_{17} = P_{17} + D_{17} = 13 + 12 = 25 \text{ AERONAVES}}$$

$$\mathbf{CTP_{35} = P_{35} + D_{35} = 16 + 15 = 31 \text{ AERONAVES}}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

Con los valores obtenidos, a través de la ponderación con los porcentajes de utilización de las cabeceras, podemos determinar la capacidad de conjunto de pistas de aeródromo para la operación RADAR:

	<b>RWY 17</b>	<b>RWY 35</b>
PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LAS RWY	28%	72%

$$\text{CDP} = \frac{(\text{PU}_A \times \text{CTP}_A) + \dots + (\text{PU}_N \times \text{CTP}_N)}{\text{PU}_A + \dots + \text{PU}_N}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo



## Resolución



$$\text{CDP} = \frac{(\text{PU}_{17} \times \text{CTP}_{17}) + (\text{PU}_{35} \times \text{CTP}_{35})}{\text{PU}_{17} + \text{PU}_{35}}$$

$$\text{CDP} = \frac{(28 \times 25) + (72 \times 31)}{28 + 72} = 29,32 \cong 29 \text{ AERONAVES}$$

R: La capacidad de la pista del aeropuerto de Cuiabá con la utilización del RADAR será de 29 aeronaves por hora. (100%)



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





# OPERACIÓN RADAR AERONAVES CAT C EFECTUANDO GIRO DE 180° EN LA THR 17



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolução:

b) La capacidad de la pista 17/35 en el caso de una operación RADAR en el que todas las aeronaves CAT C que aterrizan en la pista 35 pasen de la TWY A y sean obligadas a efectuar el back-track en el área de giro para la liberación de la pista;

Para la determinación de la capacidad de la pista 17/35 utilizaremos los datos obtenidos en las etapas anteriores, modificando solamente a nueva característica de operación.



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolução:

En el caso de la cabecera 17, serán mantenidos los valores calculados anteriormente.

$$\text{TMOP} = \frac{(\text{MIX A} \times \text{MTOPI A}) + (\text{MIX B} \times \text{MTOPI B}) + (\text{MIX C} \times \text{MTOPI C})}{100}$$

$$\text{TMOP} = \frac{(32,64 \times 108) + (28,28 \times 109) + (39,08 \times 139)}{100} = 120,39 \approx 121 \text{ seg}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolução:

En el caso de la cabecera 35, para este nuevo escenario, se suma 120 seg al tiempo medio de ocupación de la pista durante el aterrizaje de las aeronaves CAT C. Y a partir de los datos recogidos, calculamos el tiempo promedio ponderado de ocupación de la pista:

$$\text{TMOP} = \frac{(\text{MIX A} \times \text{MTOPI A}) + (\text{MIX B} \times \text{MTOPI B}) + (\text{MIX C} \times \text{MTOPI C})}{100}$$

$$\text{TMOP} = \frac{(32,64 \times 48) + (28,28 \times 52) + (39,08 \times [104 + 120])}{100} = 117,9 \approx 118\text{seg}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolução:

La velocidad media ponderada con la que las aeronaves vuelan el segmento de aproximación final será la misma calculada en la etapa anterior, es decir:

RWY 17:

$$VMP_{17} = \frac{(32,64 \times 0,0340) + (28,28 \times 0,0376) + (39,08 \times 0,0413)}{100} = 0,0378 \text{ NM/SEG}$$

RWY 35:

$$VMP_{35} = \frac{(32,64 \times 0,0328) + (28,28 \times 0,0359) + (39,08 \times 0,0423)}{100} = 0,0374 \text{ NM/SEG}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolución:

Conociendo la velocidad media de aproximación de las aeronaves y los tiempos de ocupación de cada pista, determinaremos ahora la separación de seguridad para cada una de las cabeceras. La única modificación en este caso será el nuevo tiempo promedio ponderado de la RWY 35 en función al nuevo tiempo de ocupación en los aterrizajes de las aeronaves CAT C:

$$SS = VMP \times TMOP$$

RWY 17

$$SS = 0,0378 \times 121 = 4,57NM$$

RWY 35

$$SS = 0,0374 \times 118 = 4,41NM$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Resolución:

Con los valores obtenidos es posible determinar la separación total entre dos aterrizajes para que sea posible intercalar un despegue entre ellos, sin perjudicar la separación mínima reglamentada:

$$\mathbf{ST = SMR + SS}$$

$$\mathbf{ST_{17} = 5NM + 4,57NM = 9,57 \cong 10NM}$$

$$\mathbf{ST_{35} = 5NM + 4,41NM = 9,41 \cong 10NM}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

El siguiente paso será la determinación del tiempo para volar a la separación total, que expresará el tiempo entre dos aterrizajes consecutivos:

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}}{\text{VMP}}$$

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}_{17}}{\text{VMP}} = \frac{10\text{NM}}{0,0378\text{NM/SEG}} = 264,55\text{SEG}$$

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}_{35}}{\text{VMP}} = \frac{10\text{NM}}{0,0374\text{NM/SEG}} = 267,37\text{SEG}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

El número de aterrizajes para cada pista será determinado por la división de los 3600 seg de una hora por el tiempo usado para volar a la separación total:

$$P = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}}$$

$$P_{17} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}_{17}} = \frac{3600\text{SEG}}{264,55\text{SEG}} = 13,60 \cong 13 \text{ ATERRIZAJES}$$

$$P_{35} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}_{35}} = \frac{3600\text{SEG}}{267,37\text{SEG}} = 13,46 \cong 13 \text{ ATERRIZAJES}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

El número de despegues será determinado al restar una aeronave del total de aterrizajes:

$$D = P - 1$$

$$D_{17} = P_{17} - 1 = 13 - 1 = 12 \text{ DESPEGUES}$$

$$D_{35} = P_{35} - 1 = 13 - 1 = 12 \text{ DESPEGUES}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

El número total de operaciones, la capacidad teórica de cada pista, será obtenida por la suma del número de aterrizajes con el número de despegues:

$$\mathbf{CTP = P + D}$$

$$\mathbf{CTP_{17} = P_{17} + D_{17} = 13 + 12 = 25 \text{ AERONAVES}}$$

$$\mathbf{CTP_{35} = P_{35} + D_{35} = 13 + 12 = 25 \text{ AERONAVES}}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

Con los valores obtenidos, a través de la ponderación con los porcentajes de utilización de las cabeceras, podemos determinar la capacidad del conjunto de pistas del aeródromo para la operación RADAR:

PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LAS RWY	RWY 17	RWY 35
	28%	72%

$$CDP = \frac{(PU_A \times CTP_A) + \dots + (PU_N \times CTP_N)}{PU_A + \dots + PU_N}$$



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



## Resolución



$$\text{CDP} = \frac{(\text{PU}_{17} \times \text{CTP}_{17}) + (\text{PU}_{35} \times \text{CTP}_{35})}{\text{PU}_{17} + \text{PU}_{35}}$$

$$\text{CDP} = \frac{(28 \times 25) + (72 \times 25)}{28 + 72} = 25 \text{ AERONAVES}$$

R: La capacidad de la pista del aeropuerto de Cuiabá con la utilización del RADAR y con todas las aeronaves CAT C efectuando 180° en a THR 17 después del aterrizaje en la RWY 35 será de 25 aeronaves por hora. (100%)



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





# OPERACIÓN EN EL RADAR



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

c) La capacidad de la pista 17/35 en el caso de una operación sin la utilización del RADAR utilizando los tiempos promedios de ocupación de la pista:

Para la determinación del valor de la capacidad de la pista para la operación sin el uso del equipo RADAR, debemos razonar en terminos de tiempo para la determinación de la separación mínima reglamentada (SMR), es decir, aquella en la que la TWR no podrá despegar ninguna aeronave más, cuando otra en el procedimiento alcance un punto determinado, para nuestro caso, el inicio de la curva base.

Analizando los procedimientos utilizados para este tipo de operación, determinaremos las SMR:



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo







## RWY17

Analizando el procedimiento VOR RWY 17 verificamos que el tiempo a partir del inicio de la curva base hasta la cabecera está compuesto de la siguiente manera:

SMR = TIEMPO DE LA CURVA BASE + TIEMPO DE DEVOLUCIÓN DEL RETIRO

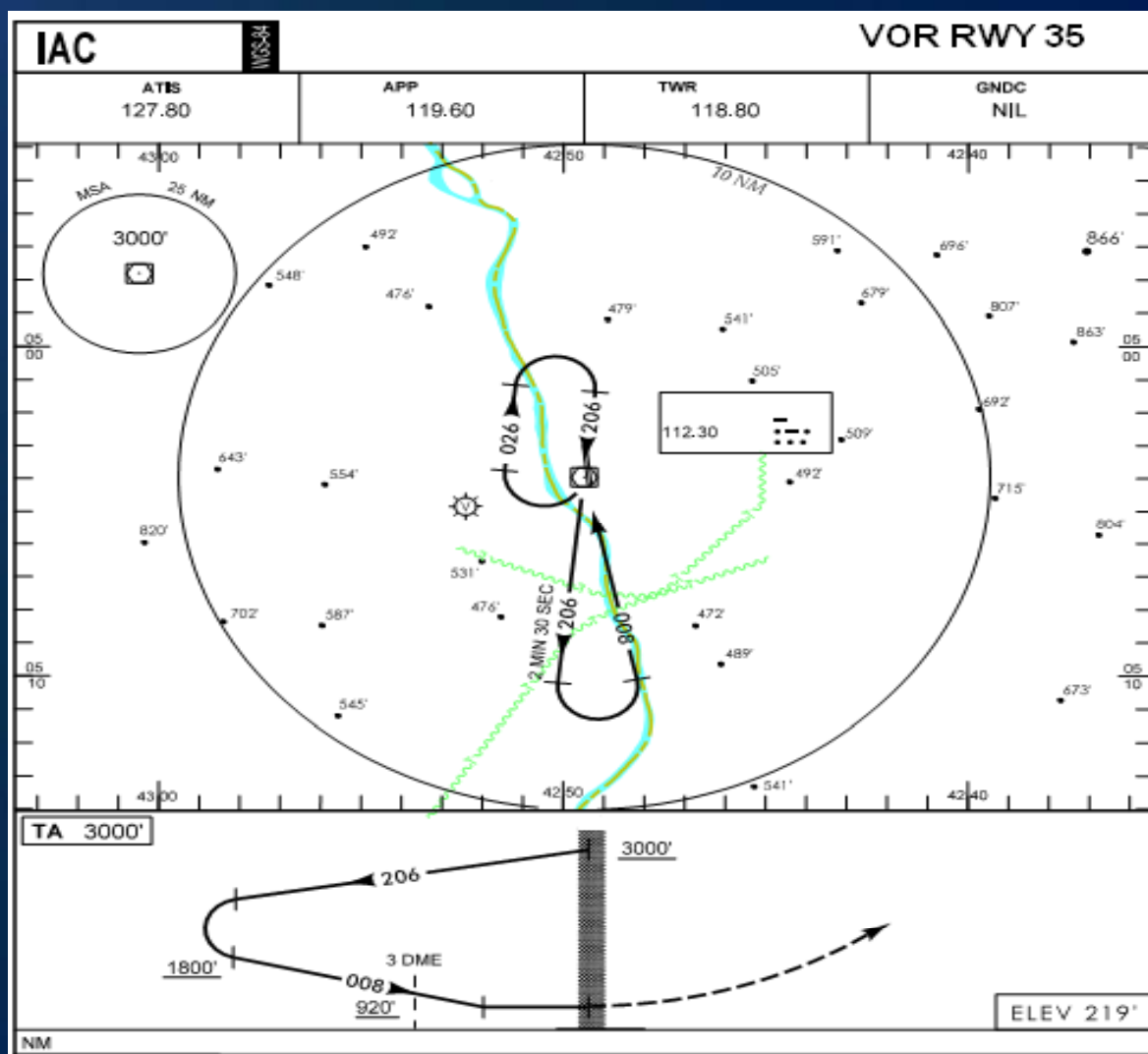
SMR = 60 seg + 165 seg

SMR = 225 seg



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





Departamento de Controle do Espaço Aéreo





## RWY 35

Analizando el procedimiento VOR RWY 35 verificamos que el tiempo a partir del inicio de la curva base hasta la cabecera está compuesto de la siguiente manera:

SMR = TIEMPO DE LA CURVA BASE + TIEMPO DE DEVOLUCIÓN DEL RETIRO

$$\text{SMR} = 60 \text{ seg} + 150 \text{ seg}$$

$$\text{SMR} = 210 \text{ seg}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

La metodología de cálculo adoptada prevé la posibilidad de un despegue entre dos aterrizajes consecutivos, pero sin perjudicar la separación mínima reglamentada (SMR), que en Brasil está establecida en ICA 100-12, entre las aeronaves aterrizando e despegando. Con ese objetivo, es necesario calcular una separación de seguridad a ser sumada a la separación mínima reglamentada, entre las aeronaves en aproximación, con fin de facilitar el despegue de una aeronave, después del aterrizaje de la primera, sin comprometer su separación mínima reglamentada con la segunda aeronave en aproximación. En nuestro caso, la SS será igual al tiempo medio de ocupación de pista (TMOP).

### RWY17

SS = TMOP

SS = 121 seg

### RWY35

SS = TMOP

SS = 71 seg



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolução

La separación total entre dos aterrizajes consecutivos (ST) será:

$$ST = SMR + SS$$

### RWY 17

$$ST = 225 + 121 \text{ seg}$$

$$ST = 346 \text{ seg}$$

### RWY 35

$$ST = 210 + 71 \text{ seg}$$

$$ST = 281 \text{ seg}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

El número de aterrizajes para cada cabecera será dado por la división de 3600 seg de la hora por el tiempo que expresa la separação total, que equivale al tiempo promedio ponderado entre dos aterrizajes consecutivos (TMST):

$$P = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}}$$

$$P_{17} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{ST}_{17}} = \frac{3600\text{SEG}}{345\text{SEG}} = 10,40 \cong 10 \text{ POUSOS}$$

$$P_{35} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}_{35}} = \frac{3600\text{SEG}}{281\text{SEG}} = 12,81 \cong 12 \text{ ATERRIZAJES}$$



Departamento de Controle do Espaço Aéreo





## Resolução

El número de despegues será determinado al restar una aeronave del total de aterrizajes:

$$D = P - 1$$

$$D_{17} = P_{17} - 1 = 10 - 1 = 9 \text{ DESPEGUES}$$

$$D_{35} = P_{35} - 1 = 12 - 1 = 11 \text{ DESPEGUES}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## ResoluCIÓN

El número total de operaciones, la capacidad teórica de cada pista (CTP), será obtenido por la suma del número de aterrizajes con el número de despegues:

$$\mathbf{CTP = P + D}$$

$$\mathbf{CTP_{17} = P_{17} + D_{17} = 10 + 9 = 19 \text{ AERONAVES}}$$

$$\mathbf{CTP_{35} = P_{35} + D_{35} = 12 + 11 = 23 \text{ AERONAVES}}$$



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo





## Resolución

Con los valores obtenidos, a través de la ponderación con los porcentajes de uso de las cabeceras, podemos determinar la capacidad del conjunto de pistas del aeródromo para la operación NO RADAR:

PORCENTAJE DE USO DE LAS RWY	RWY 17	RWY 35
	28%	72%

$$CDP = \frac{(PU_A \times CTP_A) + \dots + (PU_N \times CTP_N)}{PU_A + \dots + PU_N}$$

$$CDP = \frac{(PU_{17} \times CTP_{17}) + (PU_{35} \times CTP_{35})}{PU_{17} + PU_{35}}$$



Departamento de Controle do Espaço Aéreo





## Resolución

$$\text{CDP} = \frac{(28 \times 19) + (72 \times 23)}{28 + 72} = 21,88 \cong 21 \text{ AERONAVES}$$

R: La capacidad de pista del aeropuerto de Cuiabá, sin el uso del RADAR será de 21 aeronaves por hora. (100%)



Departamento de Controle  
do Espaço Aéreo

