

U R U G U A Y

Teléfono: (598) 26040329

int. 1260

Telefax: (598) 26040067

AFTN: SUMUYNXX

e-mail: aispub@dinacia.gub.uy

Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica

Servicio de Información Aeronáutica

Aeropuerto Intl de Carrasco "Gral. Cesáreo L. Berisso"

14000 Canelones

**C
AIC**

**Circular NR 01
31 JUL 2025**

NUEVO MÉTODO

ACR - PCR

(Índice de Clasificación de Aeronaves) - (Índice de Clasificación de Pavimentos)

1. GENERALIDADES

- 1.1 A partir del **30 OCT 2025** Uruguay comenzará a incorporar en sus publicaciones, el nuevo concepto: Índice de Clasificación de Aeronaves – Índice de Clasificación de Pavimentos (ACR-PCR), adoptado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
- 1.2 El ACR-PCR es un nuevo método de notificación de la resistencia de los pavimentos aeroportuarios:
 - a) basado en un análisis elástico de capas (LEA);
 - b) válido tanto para pavimentos rígidos como flexibles;
 - c) donde operarán aeronaves cuya masa en plataforma sea mayor a 5.700 KG (12.500 LBS).
- 1.3 Este nuevo método viene a sustituir al método ACN-PCN que se venía utilizando hasta ahora.

2. BENEFICIOS

- 2.1 Para los operadores del aeropuerto: ofrece una evaluación más precisa de la resistencia de los pavimentos aeroportuarios, proporcionando una mejor comprensión de la vida útil del pavimento y facilitando la optimización de su uso.
- 2.2 Para la industria: los fabricantes de aeronaves tendrán la posibilidad de desarrollar nuevas configuraciones de trenes de aterrizaje cada vez más eficientes en la transferencia de cargas al pavimento, minimizando los daños a las infraestructuras.
- 2.3 Para los usuarios del aeropuerto: una menor cantidad de posibles restricciones de uso de pavimentos en los aeropuertos, debido al peso de la aeronave.

3. CONCEPTOS

- 3.1 Índice de Clasificación de Aeronaves (ACR)
 - 3.1.1 Determinar el ACR de una aeronave implica obtener el efecto relativo que ésta provoca en el pavimento, de acuerdo a la configuración de su tren de aterrizaje, la presión de inflado de los neumáticos y su peso operativo admisible en el aeródromo.

3.1.2 El ACR máximo de una aeronave se calcula con la masa y el centro de gravedad que producen la máxima carga del tren de aterrizaje principal sobre el pavimento. Se considera que los neumáticos de la aeronave están inflados siguiendo la recomendación de los fabricantes.

3.1.3 El valor del ACR para una aeronave dada, puede obtenerse:

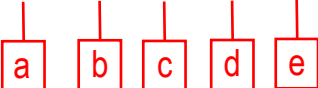
- a) directamente del fabricante de la aeronave (Airplane Characteristics for Airport Planning – ACAP);
- b) calcularlo basándose en la información que puede obtenerse en el sitio web de la OACI donde está disponible el soporte lógico específico, cualquiera que sea la masa, en pavimentos rígidos y flexibles;
- c) a partir de una aplicación gratuita, que puede descargarse desde la URL:
<https://www.airporttech.tc.faa.gov/Products/Airport-Safety-Papers-Publications/Airport-Safety-Detail/icao-acr-13>

3.2 Índice de Clasificación de Pavimentos (PCR)

3.2.1 La metodología PCR utiliza un formato codificado para maximizar la cantidad de información contenida en un número mínimo de caracteres y facilitar la informatización brindada y representa la capacidad de carga del pavimento para operaciones sin restricciones.

3.2.2 En este sentido, el código consta de cinco partes separadas por barras diagonales:

PCR 000/ X / X / X / X



a = valor numérico del PCR /

b = tipo de pavimento /

c = categoría de resistencia del terreno de fundación /

d = presión de inflado de los neumáticos admisible /

e = método de evaluación utilizado para determinar el PCR

3.2.3 El **valor numérico** del PCR representa la capacidad de carga relativa de un pavimento en términos de una carga estandarizada de una rueda simple a una presión de inflado de neumático de 1,5 MPa (218 PSI). Dicho valor debe informarse en números enteros, redondeando al número entero más cercano.

3.2.4 En el caso de tener una infraestructura (pista, calle de rodaje o plataforma) con secciones de diversas resistencias, el PCR a reportar será el del segmento con valor numérico más bajo (menor capacidad de carga).

3.2.5 Nota.— Si el segmento de menor resistencia no se encuentra en una zona de tránsito frecuente de la pista o calle de rodaje, debería utilizarse el mejor criterio ingenieril para elegir otro sector representativo y notificar el PCR correspondiente.

- 3.2.6 Los dos **tipos de pavimento** comúnmente utilizadas se denominan pavimentos flexibles y rígidos y la referencia para esta categoría es:

<i>Tipo de pavimento</i>	<i>Código</i>
Pavimento flexible	F
Pavimento rígido	R

- 3.2.7 Si la construcción real constituye un pavimento compuesto o no estándar, incluir una nota a tal efecto. En este sentido, debe informarse el tipo de pavimento que refleja con mayor precisión el comportamiento estructural del pavimento.

- 3.2.8 Existen cuatro **categorías de resistencia del terreno de fundación**, tanto para pavimentos flexibles como rígidos, según el módulo de elasticidad de un material (E):

<i>Categoría</i>	<i>Rango</i>	<i>Valor Tipo</i>	<i>Código</i>
Alta	$E \geq 150 \text{ MPa (21.756 PSI)}$	200 MPa (29.008 PSI)	A
Mediana	$150 \text{ MPa (21.756 PSI)} > E \geq 100 \text{ MPa (14.504 PSI)}$	120 MPa (17.405 PSI)	B
Baja	$100 \text{ MPa (14.504 PSI)} > E \geq 60 \text{ MPa (8.702 PSI)}$	80 MPa (11.603 PSI)	C
Ultra baja	$E < 60 \text{ MPa (8.702 PSI)}$	50 MPa (7.252 PSI)	D

- 3.2.9 La **categoría de presión máxima permisible de los neumáticos** que puede soportar una superficie de pavimento se expresa en términos definidos, según el siguiente detalle:

<i>Categoría</i>	<i>Presión de los neumáticos</i>	<i>Código</i>
Ilimitada	Sin límite de presión	W
Alta	Presión limitada a 1.75 MPa (254 PSI)	X
Media	Presión limitada a 1.25 MPa (181 PSI)	Y
Baja	Presión limitada a 0.50 MPa (73 PSI)	Z

- 3.2.10 Este nuevo método reconoce dos **métodos de evaluación utilizados para determinar el PCR** de un pavimento:

<i>Evaluación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Código</i>
Técnica	Consiste en un estudio específico de las características de los pavimentos y de los tipos de aeronave para los cuales tienes por objeto servir.	T
Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves	Comprende el conocimiento del tipo y masa específicos de las aeronaves que los pavimentos resisten satisfactoriamente en condiciones normales de empleo.	U

4. APLICACIÓN

Consideraremos a continuación, algunos ejemplos de cómo aplicar este nuevo método a partir de los siguientes problemas.

4.1 Enunciado del Problema I

Dada una pista con una resistencia definida por el valor: $PCR = 480 / R / B / W / T$; y una aeronave = Airbus, A320-100.

La interrogante es: ¿puede dicha aeronave, operar en una pista con esa resistencia?

4.1.1 Solución del Problema I

La solución al problema planteado, constará de 3 partes:

- Obtener el ACR para la aeronave en cuestión;
- Obtener el PCR para la superficie en que se va a operar;
- Comparar ACR versus PCR y conocer si es posible o no operar en dicha superficie.

4.1.2 Obtener el ACR

4.1.2.1 Opción 1 - ACR

Obtener el ACR para la aeronave a partir de la aplicación gratuita que previamente descargamos e instalamos (ICAO-ACR).

ICAO-ACR Version 1.32 Date December 9, 2020

Input Data

Pavement Type ☐ Flexible ☒ Rigid

Gross Weight (lbs)

Percent GW

Number of Wheels

Tire Pressure (psi)

Wheel Coordinates (in)

No	X	Y
1	-18.25	0.00
2	18.25	0.00

Select Airplane Group

Select Airplane

Calculate ACR *

☐ Display Select Wheels (SW) ☐ Metric

Subgrade Category	Subgrade Modulus [psi]	Rigid ACR Number	ACR Thickness t [in]
-------------------	------------------------	------------------	----------------------

Input Data - Gear 2

Percent GW 2

Number of Wheels 2

Tire Pressure 2 (psi)

Wheel Coordinates (in)

No	X	Y
----	---	---

a) A continuación, seleccionamos ciertos parámetros antes de realizar el cálculo.

- (1) Seleccionamos el tipo de pavimento, según el tipo indicado en el PCR.

Input Data

Pavement Type ☐ Flexible ☒ Rigid

En nuestro caso el valor del PCR = 480 / **R** / B / W / T, lo que nos está indicando un tipo de pavimento **R = Rígido**.

Por tanto, elegimos la opción:

Input Data

Pavement Type ☐ Flexible ☒ Rigid

- (2) Seleccionamos el grupo de aeronave y luego la aeronave propiamente dicha.

Select Airplane Group Airbus

Select Airplane A320-100

En nuestro caso el **Airbus, A320-100**. Buscamos en el Grupo de Aeronaves, seleccionamos la marca, y luego en la aeronave propiamente dicha.

Por tanto, elegimos la opción:

Select Airplane Group Airbus

Select Airplane A320-100

- (3) En caso de ser necesario, se ajusta el peso de la aeronave.

Gross Weight (lbs) 150.796

Percent GW 0.470

- (4) Finalmente, calcularemos el ACR para la aeronave y los parámetros seleccionados.

Calculate ACR *

- (5) Resultado.

Subgrade Category	Subgrade Modulus [psi]	Rigid ACR Number	ACR Thickness t [in]
D	7,251.89	459,66	13,25
C	11,603,02	444,19	12,51
B	17,404,53	429,52	11,84
A	29,007,55	409,06	10,94

Input Data

Pavement Type
☐ Flexible
☒ Rigid

Gross Weight (lbs) 150,796
 Percent GW 0,470
 Number of Wheels 2
 Tire Pressure (psi) 200,15

Wheel Coordinates (in)

No	X	Y
1	-18,25	0,00
2	18,25	0,00

Select Airplane Group Airbus
 Select Airplane A320-100

Calculate ACR *

☐ Display Select Wheels (SW) ☐ Metric

Subgrade Category	Subgrade Modulus [psi]	Rigid ACR Number	ACR Thickness t [in]
D	7.251,89	459,66	13,25
C	11.603,02	444,19	12,51
B	17.404,53	429,52	11,84
A	29.007,55	409,06	10,94

Calculation time: 1,21 sec.

Input Data - Gear 2

Percent GW 2
 Number of Wheels 2
 Tire Pressure 2 (psi)

Wheel Coordinates (in)

No	X	Y

En nuestro caso el valor del $PCR = 480 / R / B / W / T$, nos indica que la categoría de resistencia del terreno de fundación es **B**, por tanto, del resultado, debemos elegir el ACR correspondiente a la categoría de resistencia del terreno de fundación **B**.

Subgrade Category	Subgrade Modulus [psi]	Rigid ACR Number	ACR Thickness t [in]
D	7.251,89	459,66	13,25
C	11.603,02	444,19	12,51
B	17.404,53	429,52	11,84
A	29.007,55	409,06	10,94

b) Resultado final: para:

- una aeronave = **Airbus, A320-100**;
- que va a operar en una pista con **PCR = 480/R/B/W/T**;

aproximamos el valor 429.52, y obtenemos el **ACR = 430**

4.1.2.2 Opción 2 - ACR

Revisar la documentación correspondiente a la aeronave (Airplane Characteristics for Airport Planning – ACAP) o consultar directamente al fabricante por el valor ACR.

4.1.2.3 Opción 3 - ACR

Buscar en el sitio web de OACI, la información necesaria para realizar los cálculos correspondientes, teniendo en cuenta que el $PCR = 480 / R / B / W / T$, indica un pavimento Rígido (R), y una categoría de resistencia del terreno de fundación es B.

4.1.3 Obtener el PCR

La pregunta en este caso es: ¿dónde obtengo el valor de PCR?

4.1.3.1 Solución - PCR

- a) En general, el valor de un PCR, se puede obtener directamente en la AIP Uruguay, sección AD, según el aeródromo que estemos buscando, en las secciones: "Datos Sobre La Plataforma, Calles De Rodaje y Puntos/Posiciones de Verificación", "Características Físicas de las Pistas", "Plano de Aeródromo/Helipuerto".

SUMU AD 2-9-8 DATOS SOBRE LA PLATAFORMA, CALLES DE RODAJE Y PUNTOS/POSICIONES DE VERIFICACIÓN

1	<i>Superficie y resistencia de la plataforma</i>	Superficie: Plataforma Sureste: hormigón y concreto asfáltico, Plataforma Comercial I: hormigón. Plataforma Comercial II: hormigón Resistencia: Comercial I: 82/R/C/X/U Comercial II: 88/F/C/W/U y 82/R/C/X/U; Sureste: 23/F/C/X/T.
2	<i>Anchura, superficie y resistencia de las calles de rodaje</i>	Anchura: 23 M Superficie: concreto asfáltico Resistencia: TWY A: 88/F/C/W/U. ✈️ TWY B entre TWY D y RWY 25: 82/R/C/X/U y 88/F/C/W/U.  TWY F: 23/F/C/X/T. ✈️ TWY C entre RWY 07-25 y Plataforma: 88/F/C/W/U. ✈️ TWY C entre RWY 07-25 y RWY 01-19: 40/F/C/X/T. TWY D: 82/R/C/X/U. TWY E: 88/F/C/W/U. TWY G: 82/R/C/X/U

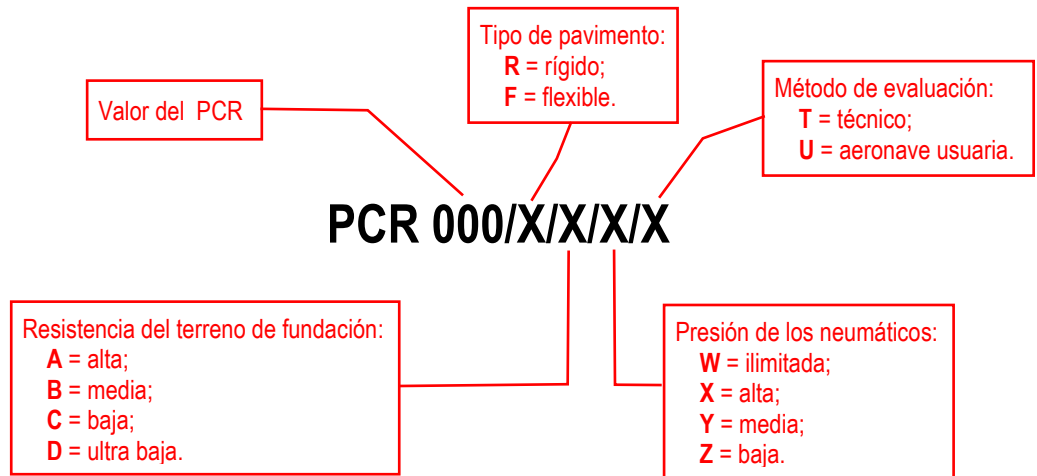
SUMU AD 2.9-12 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PISTAS

Designadores Número de pista	BRG GEO	Dimensiones de RWY (M)	Resistencia (PCN) y superficie de RWY y SWY	Coordenadas de THR. Coordenadas extremo RWY. Ondulación geoidal para cada THR	Elevación THR y elevación máxima de TDZ de RWY para APP precisión
1	2	3	4	5	6
07	053.54°	3 200 x 45	88/F/C/W/U Hormigón y concreto asfáltico	45031.64S 0560212.96W 345038.38S 0560224.04W GUND 14.0 M	THR 18 M/59 FT TDZ 22 M/72 FT
25	233.53°	3 200 x 45	88/F/C/W/U Hormigón y concreto asfáltico	344939.56S 0560047.49W 344936.68S 0560042.75W GUND 14.0 M	THR 31 M/102 FT TDZ 31 M/102 FT

PLANO DE AERODROMO/ HELIPUERTO - OACI		34°50'02"S 056°01'41"W	ELEV 32 (105)	TWR 118.1 - 121.8 PLATAFORMA 000.0		MONTEVIDEO/Int'l Carrasco "Gral. Cesareo L. Berisso"
	RWY	DIRECCION	THR	GUND	RESISTENCIA	
✈	07	065°	34°50'31.64"S 56°02'12.96"W	14.0 M	Pista PCN 88/F/C/W/U	
✈	25	245°	34°49'39.56"S 56°00'47.49"W	14.0 M		
	01	010°	34°50'31.09"S 56°01'50.65"W	14.0 M	Pista PCN 55/F/C/W/T	
	19	191°	34°49'18.08"S 56°01'51.56"W	14.0 M		
Calle de Rodaje "A".					PCN 88/F/C/W/U	
Calle de Rodaje "B" entre					PCN 82/R/C/X/U	

(NOTA: los valores que aparecen en las hojas de AIP corresponden a PCN, pero a partir del 30 OCT 2025 serán PCR, según se indique)

- b) Una vez que ubiquemos la superficie que estamos considerando (plataforma, pista, calle de rodaje, etc.), buscaremos su resistencia, la cual será indicada en el siguiente formato:



- c) Ese valor encontrado, indicado como “resistencia” o “resistencia (PCR)”, será el valor a tener en cuenta.

Para nuestro ejercicio sería:

Valor = 480;
 Tipo de pavimento = R (rígido);
 Categoría de resistencia del terreno de fundación = B (media);
 Presión de neumáticos = W (ilimitada);
 Método de evaluación = T (técnico);

que se representaría como:

PCR = 480/R/B/W/T

4.1.4 Comparar ACR versus PCR

Hemos obtenido los valores de ACR y PCR siguientes:

ACR = 430
 PCR = 480/R/B/W/T

por lo que nos queda realizar la comparación entre el ACR y el valor del PCR, de la siguiente manera:

Si $ACR \leq PCR \rightarrow$ **la aeronave puede operar** en dicho pavimento sin restricciones.

Si $ACR > PCR \rightarrow$ **la aeronave no puede operar o se le puede permitir operar sujeta a:**

- Si el ACR excede hasta un 10% al valor del PCR:

La operación podrá realizarse, siempre y cuando el número anual de movimientos con sobrecarga no exceda el 5% de los movimientos totales anuales de la aeronave en el aeródromo (excluyendo a las aeronaves con peso inferior a 5.700 KG)

- Si el ACR excede más de un 10% al valor del PCR:
Cada operación deberá evaluarse caso por caso.

(NOTA: En el caso en que el $ACR > PCR$, deberá consultarse en cada aeropuerto, a la jefatura del mismo)

Para nuestro caso:

$430 \leq 480$, o sea

$ACR \leq PCR$ por lo tanto $\rightarrow$ la aeronave puede operar

4.2 Enunciado del Problema II

Dada una calle de rodaje con una resistencia definida por el valor: $PCR = 350 / F / A / W / T$; y una aeronave = Boeing, B737-800.

La pregunta es: ¿puede dicha aeronave, operar en una calle de rodaje con esa resistencia?

4.2.1 Solución del Problema II

La solución al problema planteado, constará de 3 partes:

- Obtener el ACR para la aeronave en cuestión;

Utilizamos la aplicación ICAO-ACR, seleccionando pavimento Flexible, la aeronave Boeing, B737-800, resistencia del terreno de fundación: A, y nos quedamos con el valor 377.45, que redondearemos a 378.

ICAO-ACR Version 1.32 Date December 9, 2020

Input Data

Pavement Type ☒ Flexible ☐ Rigid

Gross Weight (lbs)

Percent GW

Number of Wheels

Tire Pressure (psi)

Wheel Coordinates (in)

No	X	Y
1	-138.00	0.00
2	-104.00	0.00
3	138.00	0.00
4	104.00	0.00

Select Airplane Group

Select Airplane

Calculate ACR *

☐ Display Select Wheels (SW) ☐ Metric

Subgrade Category	Subgrade Modulus [psi]	Flexible ACR Number	ACR Thickness t [in]
D	7,251.89	507.79	30.89
C	11,603.02	448.34	25.15
B	17,404.53	410.28	21.11
A	29,007.55	377.45	16.46

Calculation time: 2.55 sec.

- Obtener el PCR para la superficie en que se va a operar;

Para este caso, es el indicado en el enunciado: $PCR = 350 / F / A / W / T$.

- c) Comparar ACR versus PCR y conocer si es posible o no operar en dicha superficie.

Comparamos el valor de ACR (378) con el del PCR (350):

$$378 > 350 \text{ por lo tanto } ACR > PCR$$

En este caso el ACR excede hasta un 10% el valor del PCR, por lo que la operación podrá realizarse, siempre y cuando el número anual de movimientos con sobrecarga no exceda el 5% de los movimientos totales anuales de la aeronave en el aeródromo. Se recomienda consultar al Operador del aeropuerto.

4.3 Enunciado del Problema III

Dada una plataforma con una resistencia definida por el valor: $PCR = 700 / R / D / W / T$; y una aeronave = Airbus, A-380.

La pregunta es: ¿puede dicha aeronave, operar en una plataforma con esa resistencia?

4.3.1 Solución del Problema III

La solución al problema planteado, constará de 3 partes:

- a) Obtener el ACR para la aeronave en cuestión;

Utilizamos la aplicación ICAO-ACR, seleccionando pavimento Rígido, la aeronave Airbus, A-380, resistencia del terreno de fundación: D, y nos quedamos con el valor 1161.06, que redondearemos a 1162.

ICAO-ACR Version 1.32 Date December 9, 2020

Input Data

Pavement Type: ☐ Flexible ☒ Rigid

Gross Weight (lbs): 1,238,998

Percent GW: 0.190

Number of Wheels: 4

Tire Pressure (psi): 217.60

Wheel Coordinates (in)

No	X	Y
1	-26.57	66.93
2	-26.57	0.00
3	26.57	0.00
4	26.57	66.93

Select Airplane Group: Airbus

Select Airplane: A380

Calculate ACR *

☐ Display Select Wheels (SW) ☐ Metric

Subgrade Category	Subgrade Modulus [psi]	Rigid ACR Number	ACR Thickness t [in]
D	7,251.89	1,161.06	21.13
C	11,603.02	977.44	18.62
B	17,404.53	816.23	16.37
A	29,007.55	641.55	13.74

Input Data - Gear 2

Calculation time: 3.57 sec.

- b) Obtener el PCR para la superficie en que se va a operar;

Para este caso, es el indicado en el enunciado: $PCR = 700/R/D/W/T$.

- c) Comparar ACR versus PCR y conocer si es posible o no operar en dicha superficie.

Comparamos el valor de ACR (1162) con el del PCR (700):

$$1162 > 700 \text{ por lo tanto } ACR > PCR$$

En este caso el ACR excede más de un 10% el valor del PCR, por lo que la operación deberá evaluarse específicamente. Se recomienda consultar al Operador del aeropuerto.

5. DEFINICIONES

Índice de clasificación de aeronaves (ACR). Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de fundación.

Índice de clasificación de pavimentos (PCR). Cifra que indica la resistencia de un pavimento, para operaciones sin restricción.

Módulo de elasticidad (E). El módulo de elasticidad de un material es una medida de su rigidez. Es igual a la relación entre la tensión aplicada y la deformación elástica resultante

Acrónimos:

ACR: Índice de Clasificación de Aeronave (Aircraft classification rating)

PCR: Índice de Clasificación de Pavimentos (Pavement classification rating)

MPa: Megapascal

PSI: Libras por pulgada cuadrada

