

# **PESO Y BALANCE DE AERONAVES**



**TEORÍA DEL PESO Y BALANCE**

**ACCIDENTES - INCIDENTES**

**PESO Y BALANCE AERONAVES OPERADAS**

**PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD**



# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

## ¿A qué no referimos con peso y balance?

El peso y balance de aeronaves es ...

El procedimiento mediante el cual se calculan: el peso y el centro de gravedad de una aeronave para determinar si estos se encuentran dentro de los límites establecidos por el fabricante de dicha aeronave



**Operar una aeronave dentro de los límites de peso y balance es fundamental para la seguridad de vuelo. Los pilotos deben asegurarse de que el CG es y permanece dentro de los límites aprobados para todas las fases del vuelo.**

Cualquier artículo a bordo de la aeronave que aumenta el peso total no es deseable para el rendimiento. Los fabricantes tratan de hacer que un avión sea lo más ligero posible, sin sacrificar la resistencia o la seguridad.

El piloto siempre debe ser consciente de las consecuencias de la sobrecarga. Un avión sobrecargado puede no ser capaz de despegar de la tierra, o puede presentar características de vuelo inesperadas. Si no se ha cargado correctamente, la indicación inicial de malos resultados por lo general se lleva a cabo durante el despegue.



SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

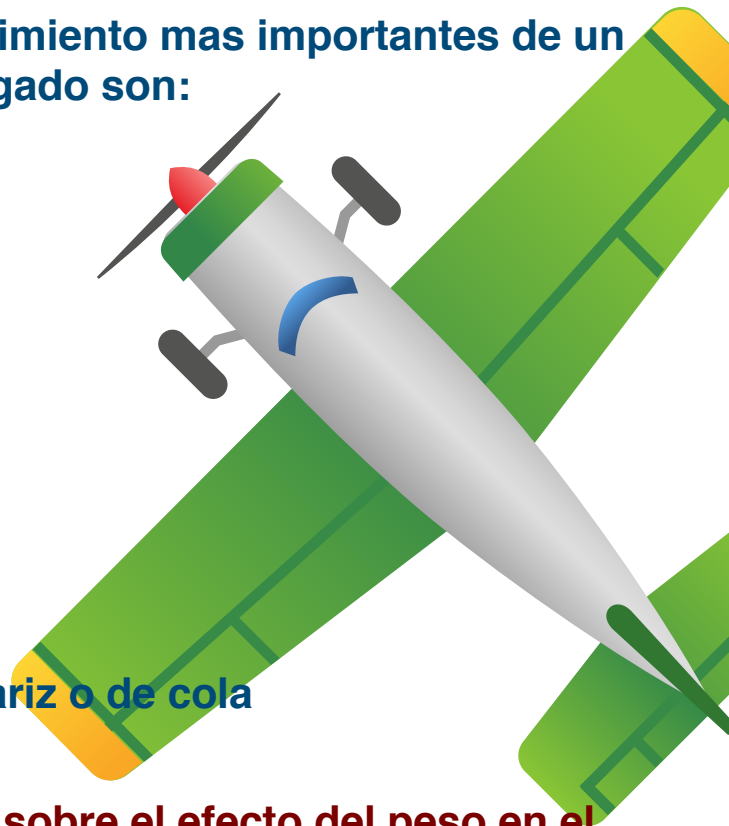
# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

## Efectos del peso

El exceso de peso reduce la capacidad de vuelo en casi todos los aspectos.

Por ejemplo, las deficiencias de rendimiento mas importantes de un avión sobrecargado son:

- Velocidad de despegue mayor
- Carrera de despegue mas larga
- Régimen de ascenso reducido
- Altitud máxima inferior
- Menor Alcance
- Reducción de velocidad de crucero
- Maniobrabilidad reducida
- Velocidad de perdida superior
- Mayor velocidad de aterrizaje
- Largo recorrido de aterrizaje
- El exceso de peso en la rueda de nariz o de cola



**El piloto debe estar bien informado sobre el efecto del peso en el rendimiento de la aeronave que esta volando. La planificación previa al vuelo debe incluir un control de gráficos de rendimiento para determinar si el peso de la aeronave puede contribuir a las operaciones de vuelo peligrosas.**

El piloto también debe tener en cuenta las consecuencias de una aeronave con sobrepeso si se presenta una situación de emergencia.

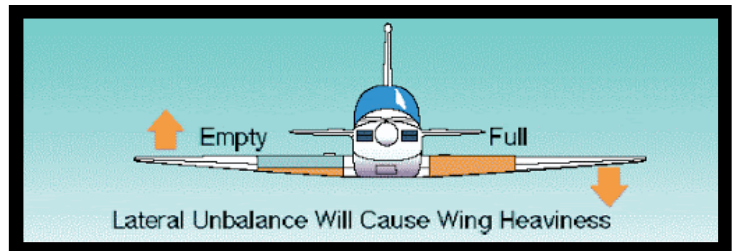
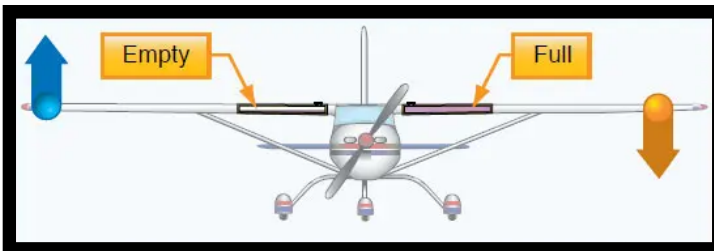
# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

## El Centro de Gravedad y Balance



Equilibrio se refiere a la ubicación del CG de una aeronave, y es importante para la estabilidad y la seguridad en vuelo. El CG es un punto en el que la aeronave se equilibraría si estuviera suspendida en ese punto.

El CG no es necesariamente un punto fijo, su ubicación depende de la distribución de peso en el avión. Dado que las tareas de carga variable se desplazan o se agotan, dando un cambio resultante en el centro de gravedad.



Ubicación de la CG con referencia al eje lateral también es importante. Para cada elemento existente a la izquierda de la línea central del fuselaje de peso, hay un peso igual existente en el lugar correspondiente a la derecha.

La posición del CG lateral no se calcula en todas las aeronaves, pero el piloto debe ser consciente de que los efectos adversos surgen como resultado de una condición desequilibrada lateralmente. En un avión, un desequilibrio lateral se produce si la carga de combustible está mal gestionada y por ende la cantidad de combustible es desigual en los tanques de cada lado del avión.

# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

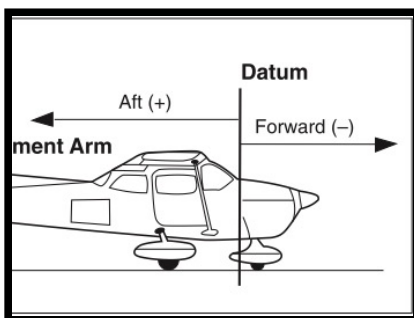
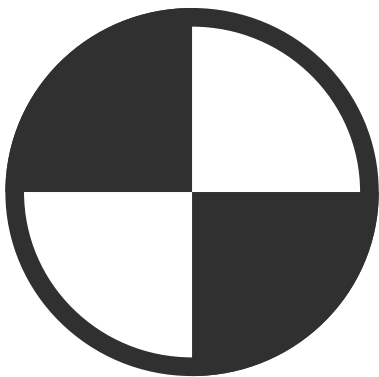
## Glosario

El piloto debe estar familiarizado con los términos utilizados en los problemas relacionados con el peso y balance.

La siguiente lista de términos y definiciones es estándar, y el conocimiento de estos términos ayuda al piloto a comprender mejor el cálculo del peso y balance entre los aviones:

### Centro de Gravedad (CG):

Es el punto sobre el que un avión se equilibraría si fuera posible suspenderlo en ese punto. Es el centro de masa de la aeronave, o el punto teórico en el que se supone que todo peso de la aeronave ha de concentrarse. Puede expresarse en pulgadas desde la línea de referencia o Datum, o bien mediante porcentaje MAC. El CG es un punto en tres dimensiones con posicionamiento longitudinal, lateral y vertical en la aeronave.



### Datum (Línea de Referencia):

Es un plano vertical imaginario o línea de la que se toman todas las medidas del brazo. El datum es establecido por el fabricante. Una vez se ha seleccionado el punto de referencia todos los brazos de momentos y la ubicación de la gama de CG se miden a partir de ese punto.

# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

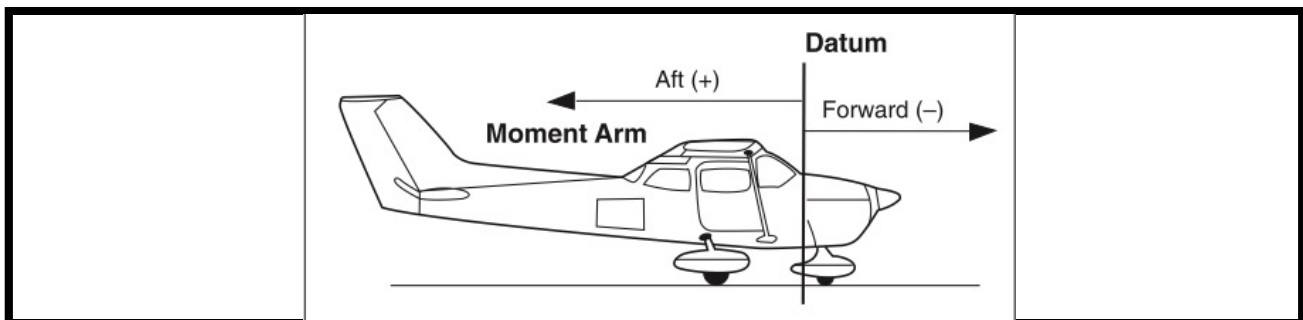
## Glosario

### **Brazo (Brazo de momento):**

La distancia horizontal en pulgadas desde la línea de referencia al CG de un elemento. El signo es positivo ( + ) si se mide hacia atrás del Datum, y menos ( - ) si se mide hacia adelante del punto de referencia o Datum.

### **Momento:**

Es el producto del peso de un artículo multiplicado por su brazo. Los momento se expresan en libras-pulgadas (in-lb)



### **Peso Básico Vacío:**

Es el peso en vacío estándar del avión, equipo opcional, combustible no utilizable, y todos los fluidos operativos incluyendo todo el aceite del motor.

### **Peso en la Rampa:**

Es el peso máximo total de un avión cargado, e incluyendo todo el combustible. Es mayor que el peso de despegue debido al combustible que se quema durante las operaciones de taxi y periodos previos. También puede ser denominado como el peso de Taxeo. Es el peso de la aeronave antes del encendido.

# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

## Glosario

### **Peso Máximo de Despegue:**

Es el peso máximo permitido para el despegue. Siendo el peso justo antes de soltar los frenos y comenzar con la carrera de despegue.

### **Peso Máximo:**

Es el peso máximo autorizado de la aeronave y todo su equipo como se especifica en el POH de la aeronave.

### **Peso Máximo de aterrizaje:**

Es el mayor peso que se permite en una aeronave antes de aterrizar. Para hallarlo se resta el peso del combustible consumido al peso de despegue.

### **Carga Útil:**

Se obtiene de restar el peso básico vacío del peso de rampa. La carga útil incluye el peso de la tripulación y del combustible utilizable, así como pasajeros, equipajes y carga.



# TEORÍA DEL PESO Y BALANCE

Conoce más información

FAA-H-8083-1B

## Weight and Balance Handbook

U.S. Department of Transportation  
Federal Aviation Administration

The image illustrates the concept of weight and balance in aviation. It features a central diagram of an airplane with labels for 'Empty', 'Full', 'Additional lift and drag', and 'Additional weight'. Below this, a diagram shows a beam with weights A (100), B (100), and C (200) at different distances from a fulcrum, with a center of gravity (CG) marked. A 'Loading graph' is also shown, plotting load moment against load weight. In the bottom left, a formula calculates the center of gravity in percent of MAC:  $CG \text{ in} \% MAC = \frac{CG \text{ in inches from LEMAC} \times 100}{MAC}$ . The bottom right shows a 'Weight and Balance Record' table with columns for Item, Weight (lb), Arm (in), Moment, and CG.

| Item     | Weight (lb) | Arm (in) | Moment  | CG  |
|----------|-------------|----------|---------|-----|
| Weight A | 100         | -100     | -10,000 |     |
| Weight B | 100         | -60      | -6,000  |     |
|          | 200         |          | 0       |     |
|          |             |          | -16,000 | -40 |

**Weight and Balance Record**  
(Continuous history of changes in structure or equipment affecting weight and balance)

| Item No. | Description of article or modification | Weight Change |          |             |          | Page No. |
|----------|--|---------------|----------|-------------|----------|----------|
|          |  | Added (+)     |          | Removed (-) |          |          |
| In       | Out                                    | Wt. (lb)      | Arm (in) | Wt. (lb)    | Arm (in) |          |
| 8-7-06   | Alteration per FAA Form 337            |               |          |             |          |          |
|          | Direct R-7-07                          |               |          |             |          |          |
|          | 34-XX Turn coordinator                 |               | 7.38     |             |          |          |
|          | 34-XX Directional gyro                 |               |          |             | -346     | 1,876    |
| 20-XX    | Auto pilot system                      | 13.0          | 32.7     | -2.5        | 15.0     | 1,883.4  |
|          |  |               |          | -3.12       | 13.5     | 1,880.9  |
|          |  |               |          |             | -0.42    | 1,877.8  |
|          |  |               |          |             |          | 1,890.8  |

Note: Lines representing adjustable seats shows pilot and front seat passenger CG on adjustable seat positioned for an average occupant. Refer to the Loading Arrangements diagram for forward and aft limits of occupant CG range.

$CG \text{ in} \% MAC = \frac{CG \text{ in inches from LEMAC} \times 100}{MAC}$   
 $= \frac{22.37 \times 100}{61.6}$   
 $= 36.3\% MAC$

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

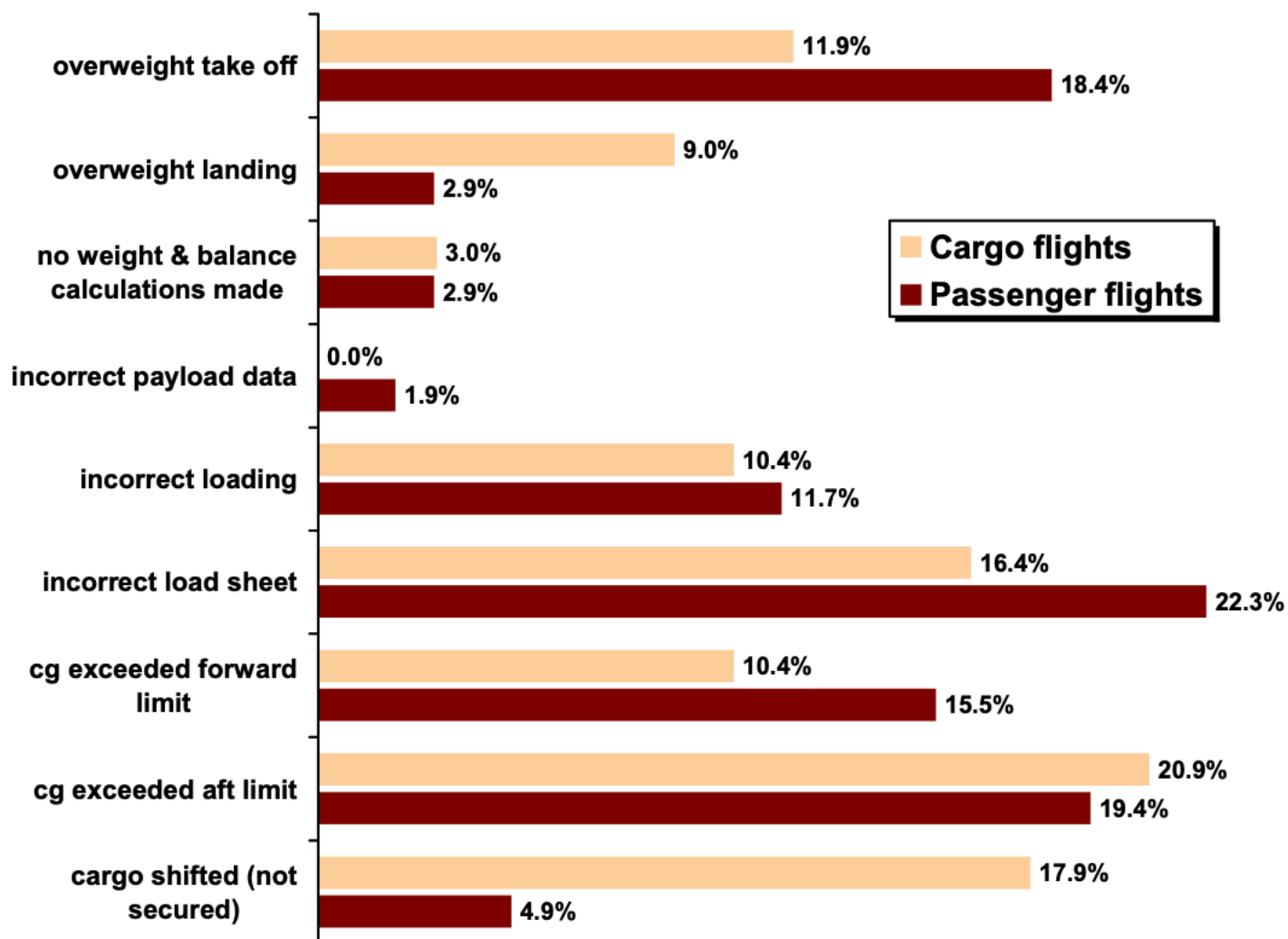


# ACCIDENTES POR PESO Y BALANCE

## Estadísticas (1970 - 2005)

### Air Safety database for Accidents

Accidentes de Aeronaves de peso superior a 5500kg donde se certifico que se exedieron los limites de peso y balance.  
(82 Casos)



*More than one factor can be assigned to a single accident*

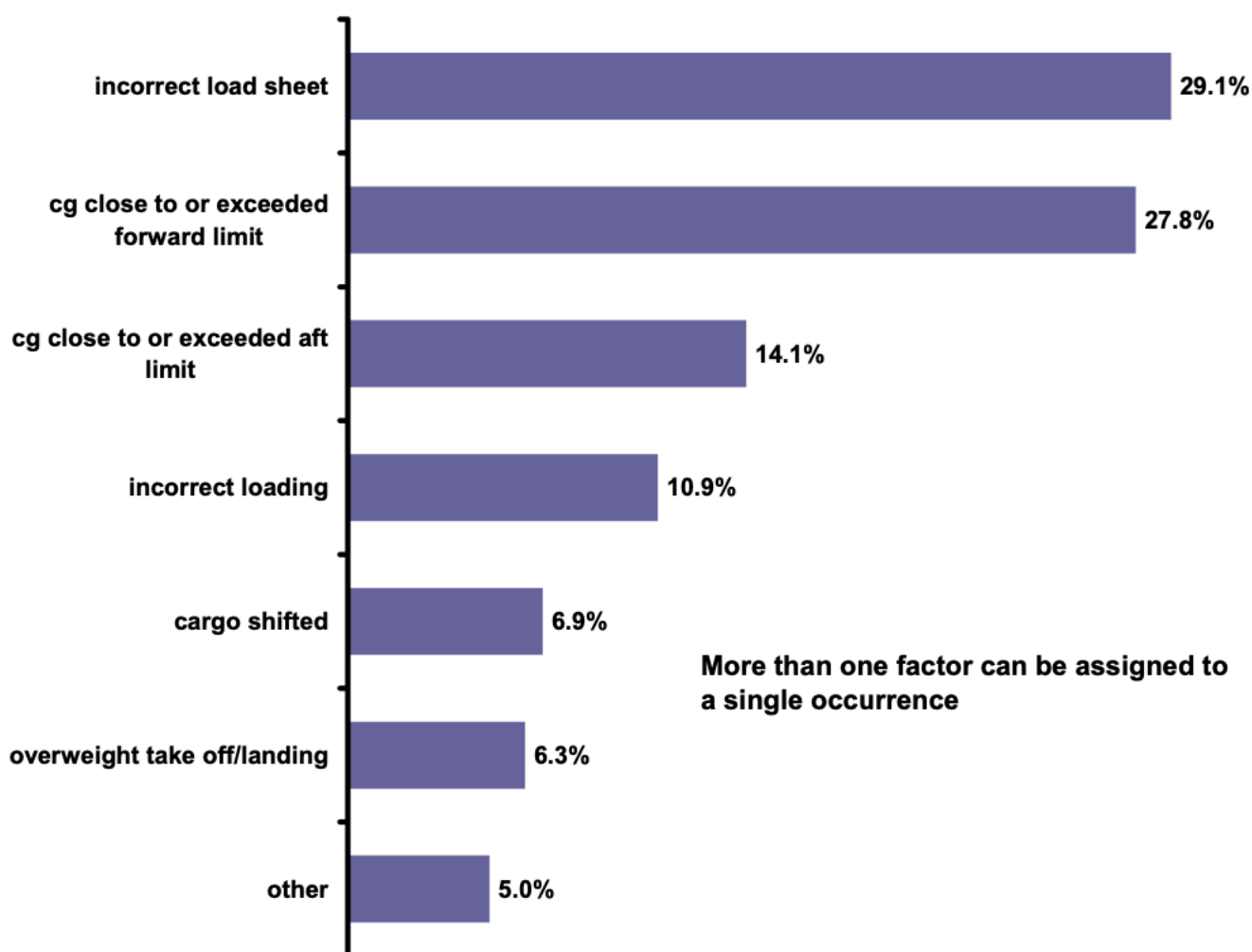
Fuente: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/1149.pdf>

# INCIDENTES POR PESO Y BALANCE

## Estadísticas (1998 - 2004)

### Air Safety database for Accidents

Incidentes de Aeronaves reportados por mas de 40 operadores de aerolineas en los que el peso y balance estuvo relacionado como factor (1200 Casos)




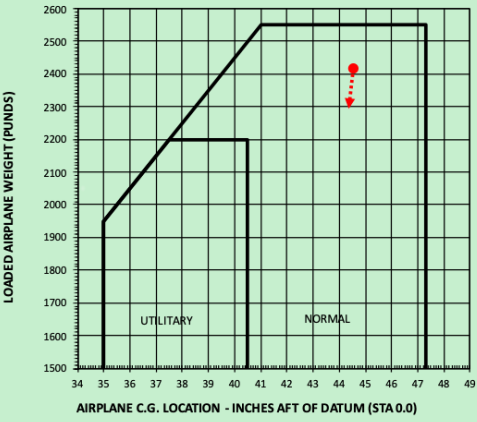
Fuente: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/1149.pdf>


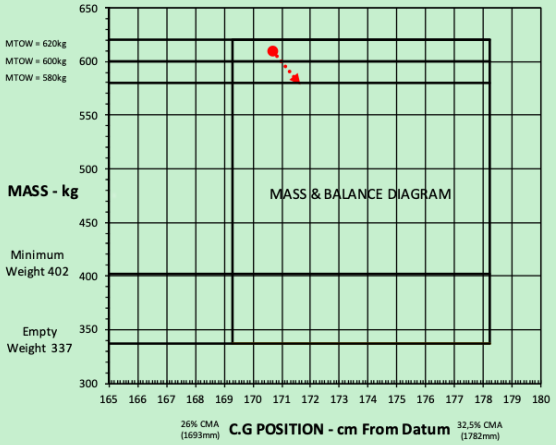
# PESO Y BALANCE AERONAVES OPERADAS

## Escuela de Aviación Flying

Recuerda que existe un procedimiento y formato de registro establecido para el calculo de peso y balance de las aeronaves de nuestra escuela

Ya que conoces la importancia de este calculo te invitamos a que sigas cumpliendo con el como requisito fundamental para tus operaciones de vuelo

| Version: 3.0  |                      | Revision Operaciones                                  |            |
|---|----------------------|---|------------|
|    |                      | <b>MANIFIESTO DE PESO Y BALANCE<br/>CESSNA - C172</b> |            |
| INFORMACIÓN GENERAL   |                      |   |            |
| Fecha   | 29/01/21             | Matricula   | HK-5182G   |
| Origen  | SKMD                 | Destino   | SKMD       |
| Alterno 1   | SKRG                 | Alterno 2   | SKGO       |
| DISTRIBUCIÓN DE PESO  |                      | PESO (LBS)  | BRAZO (M)  |
| Peso vacío del avión  |                      | 1688,000  | 41,4       |
| Instructor  |                      | 154,323   | 37,0       |
| Alumno  |                      | 154,323   | 37,0       |
| Pax   |                      | 132,277   | 73,0       |
| Combustible   |                      | 231,960   | 48,0       |
| Bodega 1 (120 Lb Max)   |                      | 44,092  | 95,0       |
| Bodega 2 (50 Lb Max)  |                      | 11,023  | 123,0      |
| TOW   |                      | 2416,000  | 107638,067 |
| Combustible Básico (-)  |                      | 123,712   | 48,0       |
| LDW   |                      | 2292,288  | 101699,891 |
| CG: MOMENTO / PESO  |                      |   |            |
| C.G T/O:  | 44,552               | C.G LDG:  | 44,366     |
|  |                      |   |            |
| Firma Piloto Instructor   | Firma Piloto Alumno  | OBSERVACIONES / METEOROLOGIA                          |            |
|   |                      |   |            |
|   | Alumno Flying<br>PPA |   |            |

| Version: 3.0   |                      | Revision Operaciones                                   |           |
|--|----------------------|--|-----------|
|     |                      | <b>MANIFIESTO DE PESO Y BALANCE<br/>TECNAM P2002JF</b> |           |
| INFORMACIÓN GENERAL  |                      |  |           |
| Fecha  | 25/01/21             | Matricula  | HK-5183G  |
| Origen   | SKMD                 | Destino  | SKMD      |
| Alterno 1  | SKRG                 | Alterno 2  | SKGO      |
| DISTRIBUCIÓN DE PESO   |                      | PESO (KG)  | BRAZO (M) |
| Peso vacío del avión   |                      | 409  | 1,693     |
| Instructor   |                      | 70   | 1,800     |
| Alumno   |                      | 70   | 1,800     |
| Combustible  |                      | 56   | 1,530     |
| Bodega   |                      | 5  | 2,200     |
| TOW  |                      | 610  | 1040,505  |
| Combustible Básico (-)   |                      | 31   | 1,530     |
| LDW  |                      | 578  | 992,583   |
| CG: MOMENTO / PESO   |                      |  |           |
| C.G T/O:   | 1,707                | C.G LDG:   | 1,716     |
|  |                      |  |           |
| Firma Piloto Instructor  | Firma Piloto Alumno  | OBSERVACIONES / METEOROLOGIA                           |           |
|  |                      |  |           |
|  | Alumno Flying<br>PPA |  |           |

## SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

# PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD

**¡Es responsabilidad de todos cumplirlos!**

Queremos continuar con las operaciones que nos permiten volar más y más horas de manera segura como lo hemos hecho estos años, para esto el compromiso de todos es vital.

Te recordamos que la Escuela de Aviación Flying S.A.S y Aeroexpress S.A.S cuentan con protocolos de Bioseguridad que tienen el objetivo de evitar y mitigar los contagios del COVID-19.



**Usa el tapabocas**

**Aplica el distanciamiento**



**Lava tus manos**

**Informa tus síntomas**



**Consulta tu médico**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

# MENSAJE DIRECCIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

## ¿ IPO ?

Recuerda que puedes realizar en cualquier momento un:

**INFORME DE PELIGRO OPERACIONAL**

**Físico o Digital**

**Anónimo o a tu nombre propio**



**Dirección de Seguridad Operacional**  
**(4) 361-8787**  
**Ext 2112**



**SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL**