



CONTROL  
DRON

CÉLULAS DE LAS  
AERONAVES

# INTRODUCCIÓN

**Se conoce con el nombre de célula el conjunto de elementos estructurales que están unidos entre sí por medios mecánicos tales como pernos, tuercas, remaches o sustancias adhesivas como pegamentos o soldaduras.**

**Estos elementos estructurales mecánicos permiten realizar el mantenimiento y las operaciones técnicas para las que la aeronave ha sido diseñada, ya sea en pleno vuelo como en la pista de aterrizaje.**

**Los componentes de la célula han de permitir a la aeronave que:**

- 1. Se mantenga en el aire por medio de las alas o los rotORES.**
- 2. Sea capaz de llevar carga en el fuselaje.**
- 3. Sea estable en vuelo.**
- 4. Pueda ser controlada por medio de los controles de vuelo.**
- 5. Amortigüe, soporte las cargas y pueda ser dirigida en la toma de tierra por medio del tren de aterrizaje o elementos de apoyo.**

# PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Para cumplir con las premisas anteriores, los materiales empleados en la fabricación de la célula serán elegidos teniendo en cuenta las propiedades más características de cada uno de ellos. Se seleccionarán así los más adecuados para cada diferente elemento de conjunto. Las propiedades a tener en cuenta son las siguientes:

❖ **Dureza**

➤ Es la capacidad de un material a la resistencia de penetraciones y rayados.

❖ **Fragilidad**

➤ Tendencia del material a romper sin deformarse previamente.

❖ **Ductilidad**

➤ Capacidad del material para soportar deformaciones en frío sin llegar a la rotura.

❖ **Resistencia**

➤ Capacidad para absorber gran cantidad de energía antes de romperse, adquirir deformaciones permanentes o deteriorarse de algún modo.

# ESFUERZOS DE LOS MATERIALES

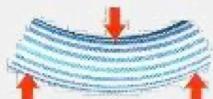
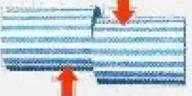
**El esfuerzo es la carga soportada por unidad de superficie. Es decir, es la fuerza que se ejerce sobre un determinado área de manera que, aun ejerciendo la misma fuerza sobre un mismo cuerpo, el esfuerzo soportado será mayor mientras menor sea la superficie de contacto sobre la que se aplica esta fuerza.**

**La manera en que se manifiesta el esfuerzo en los materiales nos da lugar a hablar de los tipos de esfuerzos que se pueden dar a lo largo de los distintos puntos de la estructura de la célula. Este motivo condiciona, además de los materiales empleados en su construcción, el diseño en sí de cada elemento de la misma.**

**Cuando el esfuerzo límite puede llegar a soportar algún elemento de la célula es sobrepasado, se produce la rotura o deformación permanente de este, degradándose además sus propiedades iniciales.**

# GRUPOS DE ESFUERZOS

## 3.3. TIPOS DE ESFUERZOS

<u>Tipo de Esfuerzo:</u>	<u>Esfuerzos que tienden a:</u>
<b>TRACCION</b>	 "ESTIRAR" O "ALARGAR"
<b>COMPRESION</b>	 "COMPRIMIR" O "APLASTAR"
<b>FLEXIÓN</b>	 "DOBLAR" o "CURVAR"
<b>TORSION</b>	 "RETORCER" (Giro)
<b>CORTANTE O CORTADURA (CIZALLADURA)</b>	 "CORTAR" (Rozamiento)

**Fuerza.** Son esfuerzos que se pueden clasificar debido a las fuerzas. Generan desplazamiento. Dependiendo si están contenidos (o son normales) en el plano que contiene al eje longitudinal tenemos:

Contiene al eje longitudinal:

**Tracción.** Es un esfuerzo en el sentido del eje. Tiende a alargar las fibras.

**Compresión.** Es una tracción negativa. Las fibras se acortan.

**Normal** al plano que contiene el eje longitudinal:

**Cortadura.** Tiende a cortar las piezas mediante desplazamiento de las secciones afectadas.

**Momento.** Son esfuerzos que se pueden clasificar debido a los momentos. Generan giros. Dependiendo si están contenidos (o son normales) en el plano que contiene al eje longitudinal tenemos:

**Contiene** al eje longitudinal:

**Flexión.** El cuerpo se flexa, cuando se alargan unas fibras y se acortan otras.

**Normal** al plano que contiene el eje longitudinal:

**Torsión.** Las cargas tienden a retorcer las piezas.

**Otros:**

**Esfuerzos compuestos.** Es cuando una pieza se encuentra sometida simultáneamente a varios esfuerzos simples, dando lugar a una superposición de sus acciones.

**Esfuerzos variables.** Son los esfuerzos que varían de valor e incluso de signo.

## FATIGA ESTRUCTURAL

Aun cuando no se llegan a alcanzar esfuerzos críticos en las piezas, se puede producir la rotura de éstas por la aplicación de muchos ciclos de carga y descarga. Es decir, al someterlas repetidamente a esfuerzos que, no siendo excesivos, con el paso del tiempo, terminan “fatigando” a los materiales que componen su estructura.

# FUSELAJE Y TIPOS DE DISEÑO

**El fuselaje es el elemento principal de la estructura.**

**Básicamente, es el cuerpo del aparato, donde se integran el resto de elementos como alas, estabilizadores, alerones, tren de aterrizaje, etcétera.**

**Su forma será fruto del compromiso que existe entre la capacidad interna necesaria (alojamiento interno), rigidez estructural y características aerodinámicas para que perturbe al aire lo mínimo posible, reduciendo así las resistencias que este pueda gen sobre él.**

# TIPOS DE FUSELAJE EN DRONES

## FUSELAJE TIPO AVIÓN

El diseño que ostenta este tipo de dron suele ser de forma alargada para ofrecer poca resistencia aerodinámica al avance. A lo largo del interior del fuselaje se encontrarán repartidos todos los elementos eléctricos (equipos de aviónica, baterías, receptores, emisores, motores y servos) así como depósitos de combustible (de ser necesarios según el tipo de motor que lleve instalado) y el hueco necesario para los pozos del tren de aterrizaje, si está dotado de tren retráctil. Todo ello distribuido de manera que el reparto de pesos mantenga el centro de gravedad del conjunto dentro de los márgenes aceptables para mantener la estabilidad del aparato.



Este tipo de fuselaje goza de rigidez por sí mismo gracias a los materiales resistentes pero a la vez livianos con los que se fabrica. Aun así, podrá ir reforzado por cuadernas de metales ligeros o materiales compuestos en los puntos que supongan el encastre de las alas y resto de superficies de control como timones y estabilizadores, donde la estructura es sometida a mayores esfuerzos. Es común en este tipo de drones que estas superficies sean desmontables para reducir el tamaño del aparato y poder facilitar así su transporte o almacenaje.

## FUSELAJE TIPO HELICÓPTERO

El fuselaje de estos aparatos suele estar hecho por un esqueleto o armazón de aluminio o fibra de carbono que aloja a modo de caja los componentes internos, además de sostener la estructura alargada que conforma la cola del helicóptero. También, anclado al cuerpo del fuselaje, se sitúa el patín de aterrizaje. Este armazón normalmente se encuentra carenado por una carcasa ligera con el fin de proteger los equipos internos y mejorar la penetración aerodinámica. El reparto de todos estos elementos debe ser tal que la suma de todos sus pesos origine un centro de gravedad alineado con el eje del rotor principal, situado en la parte superior centrada del fuselaje. De esta manera, se consigue mantener la estabilidad en vuelo.



## FUSELAJE TIPO MULTIRROTOR

En los multirrotos, el fuselaje se asemeja a una esfera hueca central de la que parten una serie de brazos, en cuyos extremos se hallan los rotores del aparato. En algunos modelos nos encontramos unas barras o un carenado de plástico rodeando los bordes de los rotores a modo de protección frente a los impactos.

Dentro del fuselaje se alojan los equipos eléctricos y bajo él suele ubicarse la carga de pago (todos los equipos adicionales como sensores, cámaras de vídeo, etc.) además del patín de aterrizaje.

La carcasa del fuselaje puede ser de plástico o fibra y en los brazos de los rotores se suele emplear barras de fibra de carbono o, en su defecto, una estructura de aluminio o plástico.



## CÉLULAS DE LAS AERONAVES