



### AJUSTES ¡¡¡¡CASI FINALES!!!!

Hemos llegado ya al final de la programación de un planeador F5J en nuestra Taranis, así que llega el momento de recapitular. Vamos a repasar los controles que hemos creado y a dar unas pautas para el ajuste de los servos y, posteriormente, optimizar mezclas.....

Control Primario	Función
Stick de Motor	Activa Modo Aterrizaje y despliega el Freno Aerodinámico
Trim de Motor	Ajusta el nivel de Compensación de la Profundidad al accionar el freno aerodinámico
Stick de Dirección, Profundidad y Alabeo	Mando de dirección, profundidad y alabeo
Trim de Dirección, Profundidad y alabeo	Trim de dirección, profundidad y alabeo

Control Secundario	Función
SF	Activa Modo Motor y acelera suavemente hasta el 50% de potencia
LS	Modula los flaps preasignados
RS	Modula la potencia de motor entre el 50 y el 100% de potencia
SA	Compensador de Profundidad
SB	Modos de Vuelo Rápido - Óptimo - Lento
SC	Participación de flaps y alerones: independientes-ligados-Snapflaps
SD	Ajuste de Variables Globales: Diferencial de alerones y Combi
SG	Activa la función Variómetro
SH	Resetea valores de telemetría y temporizadores
F2	Volumen de Sonido

Modos de Vuelo		
Óptimo	SB-	Configuración limpia para planeo óptimo
Calibración	Ver Pág. 3	Pensado para justar servos. Sin utilidad en vuelo
Motor	SF↑	Al dar motor se activa automáticamente dicho modo
Aterrizaje	Stick Motor	Al desplegar frenos se activa automáticamente dicho modo
Rápido	SB↑	Flaps negativos para transiciones
Lento	SB↓	Flaps positivos para explotar ascendencias



Asignación de Canales		
	Cola V	Cola X
CH1	V izq.	Profundidad
CH2	V dcha.	Dirección
CH3	Motor	
CH4	Alerón Izq.	
CH5	Alerón Dcha.	
CH6	Flap Izq.	
CH7	Flap Dcha.	
CH8	Libre	





### AJUSTES DE SERVOS

El primer paso para la puesta a punto del modelo es ajustar los servos. Esto es, establecer su sentido de giro, recorridos y punto medio.

Evidentemente, el ajuste de los servos sólo podremos realizarlo una vez montado completamente el planeador, con la programación y sonidos cargados en la emisora y el receptor sincronizado correctamente.

El proceso que describimos a continuación es, simplemente, el método que debemos seguir y nada más que eso. Los valores, direcciones, etc. que aparezcan en estas líneas son puramente académicos. Cada modelo requerirá sus propios valores, sus propios ajustes. Así que los datos que aportamos son simplemente explicativos y no tienen por qué coincidir con lo que vuestro avión necesite.

#### 1.- Sentido de Giro

La primera comprobación que hemos de realizar, es que el sentido de deflexión de las superficies de control sea el correcto.

Antes de seguir.....**DESCONECTAR ¡¡¡¡¡LOS FLAPS!!!!**

Hemos de poner especial cuidado con los flaps. La deflexión de flaps es realmente asimétrica y en caso de que el sentido de giro no fuera el correcto podría forzar la articulación de flaps.

Si esta es la primera calibración o si existe la menor duda, mi consejo es desconectar el klink/clevis de los mismos hasta comprobar que no hay riesgo de dañar los flaps.

Esta precaución es únicamente necesaria para los flaps.



Para ello, con el avión apagado, encendemos la emisora y comprobamos que el motor esté en reposo. Nos aseguramos que tenemos el interruptor SF↓ y en la página de canales vemos que CH3 muestra valor -100.

CHANNELS MONITOR			
LH V	-0.1		
RH V	-0.1		
MOTOR	-100.0		
LH Ail	-0.1		
RH Ail	-0.1		
LH Flp	-80.0		
RH Flp	-79.9		
CH8	0.0		
CH9	0.0		
Elevat	-0.1		
Rudder	0.0		
RH Flp	-80.0		
CH13	0.0		
F Ail	-0.1		
F Flp	-80.0		
CH16	0.0		

Como rezaba la advertencia, si tenemos la menor duda sobre el sentido de giro de los flaps, desconectaremos los mismos y, situamos el stick de motor en su punto medio y, ahora sí, alimentamos el receptor.

Acto seguido, iremos superficie por superficie comprobando que su movimiento es conforme a nuestra actuación sobre los sticks. No debemos llegar hasta final de recorrido, puesto que todavía no hemos establecido los finales de recorrido de los servos, que lo haremos en Modo Calibración un poco más adelante. Por el momento, solo controlamos el sentido de giro.

Mucha suerte tendremos si a la primera todo concuerda y encaja. Lo más probable es que tengamos que invertir el sentido de giro de algún servo.

Pues ¡¡¡sin complejos!!! Desde la emisora, entrando en el menú de nuestro modelo, navegaremos hasta la página de Salidas (Pág. 7), y realizaremos los cambios de dirección que necesitemos.

OUTPUTS	1500us	Direction	7/13
CH1 LH V	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ
CH2 RH V	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ
CH3 MOTOR	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ
CH4 LH Ail	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ
CH5 RH Ail	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ
CH6 LH Flp	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ
CH7 RH Flp	0.0 -100.0 - 100.0	→	1500Δ

Los cambios quedarán reflejados en el sentido de la flecha del campo **Dirección** de la página de Salidas.



OUTPUTS		1456us	7/13
CH1	LH U	0.0 -100.0→100.0 ← ---	1500Δ
CH2	RH U	0.0 -100.0→100.0 → ---	1500Δ
CH3	MOTOR	0.0 -100.0←100.0 → ---	1500Δ
CH4	LH Ail	0.0 -100.0←100.0 ← ---	1500Δ
CH5	RH Ail	0.0 -100.0←100.0 → ---	1500Δ
CH6	LH FlP	0.0 -100.0→100.0 → ---	1500Δ
CH7	RH FlP	0.0 -100.0→100.0 ← ---	1500Δ

En nuestro caso, hemos invertido los canales CH1, CH4 y CH7. Pero como habíamos dicho, vuestro avión requerirá, muy probablemente cambios diferentes.

Cuando estemos satisfechos con el sentido de giro de los servos, desconectamos la batería del receptor y seguimos avanzando.....

## 2.- Máximo y Mínimo

Es el momento de ajustar el recorrido de los servos de forma que en ningún caso podamos sobrepasar la capacidad física de deflexión de las diferentes articulaciones.

Más tarde ajustaremos los recorridos máximos operativos para cada condición de vuelo, pero por el momento sólo pensamos en la seguridad de la instalación, solo buscamos que no se vean forzadas las articulaciones por mucho que demos mando.

En este caso nos interesa eliminar toda Mezcla y Dual Rate, de forma que la señal de los sticks llegue íntegra a los servos. Es decir, necesitamos entrar en el Modo de Calibración.

Con el receptor apagado, encendemos la emisora y mientras mantenemos el stick de dirección completamente a la derecha y el stick de alabeo completamente a la izquierda pulsamos SH↓.





Cada 5 segundos oiremos la confirmación acústica de que estamos en el Modo de Calibración. Ahora, no tenemos posibilidad de arrancar el motor y los servos responden directamente a las entradas de los sticks.

Así que manos a la obra... centramos los sticks y alimentamos el receptor. En la emisora, entramos en el menú del modelo y vamos nuevamente a la página de Salidas (Pág. 7).

OUTPUTS		1500us	Min			7/13
CH1	LH U	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ
CH2	RH U	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ
CH3	MOTOR	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ
CH4	LH Ail	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ
CH5	RH Ail	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ
CH6	LH FlP	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ
CH7	RH FlP	0.0	-100.0	-	100.0	1500Δ

Pretendemos establecer los límites físicos de las diferentes articulaciones, así que, con precaución, llevaremos lentamente los sticks a sus máximos y mínimos e iremos reduciendo el Máximo y el Mínimo del servo correspondiente para que:

- Los topes de stick deflecten la superficie al máximo sin forzar el mecanismo.
- La deflexión máxima de flaps y alerones sean iguales en ambas alas.
- La deflexión de profundidad y dirección sean aproximadamente simétricas
- En caso de cola en V, la deflexión de ambas aletas sean iguales.

### ¡¡¡No te asustes!!!

En Modo Calibración, los alerones se mueven en el mismo sentido. No es un error de programación. Da una sensación rara, pero de esta forma es fácil comparar el recorrido de los servos de ambas alas y dejarlos iguales. ¡¡Made in Taranis!!

Llegados aquí, debemos hacer un par de observaciones:

- Durante este proceso, no será raro tener que sacrificar algo de recorrido en flaps y alerones para que el recorrido de estos sea igual en ambas alas. Estaremos contentos de sacrificar muy ligeramente Máx y/o Mín al final de recorrido del servo para mantener la simetría. ¡¡Imprescindible en Flaps y muy importante en Alerones!!
- El ajuste de los flaps es lo más laborioso en veleros F5J. Ahora, la posición de los flaps izquierdo y derecho debe ser idéntica y correcta en los puntos Máx (tope





físico de flaps negativos) y Mín (tope físico de flaps con frenos aerodinámicos completamente extendidos). Tened paciencia: por el momento los flaps neutros no mantienen la línea del ala y además la extensión de frenos tampoco es lineal ni uniforme. ¡¡Paciencia!!

En nuestro caso, sólo hemos tenido que modificar los canales CH6 y CH7:

OUTPUTS		1500us				7/13	
CH1	LH U	0.0	-100.0	-100.0	←	---	1500Δ
CH2	RH U	0.0	-100.0	-100.0	→	---	1500Δ
CH3	MOTOR	0.0	-100.0	←100.0	→	---	1500Δ
CH4	LH Ail	0.0	-100.0	-100.0	←	---	1500Δ
CH5	RH Ail	0.0	-100.0	-100.0	→	---	1500Δ
CH6	LH FlP	0.0	-97.0	←80.0	→	---	1500Δ
CH7	RH FlP	0.0	-100.0	←70.0	←	---	1500Δ

### 3.- Punto Medio

El objetivo ahora será situar las superficies de control en posición neutra. Esta vez el procedimiento difiere para los flaps y el resto de mandos. Empezamos por estos últimos, que son mucho más intuitivos.

Todavía en Modo Calibración, de forma que cualquier mezcla o trim no pueda alterar la posición neutra de nuestros servos, procedemos a centrar y alinear **profundidad, dirección y alerones**.

Para ello, manipulamos el valor del Subtrim del servo correspondiente, siempre en el menú del modelo, página de Salidas (Pág. 7), como haríamos en cualquier avión. En nuestro caso estos son los valores que hemos necesitado:

OUTPUTS		1909us		Subtrim		7/13	
CH1	LH U	-2.3	-100.0	-100.0	←	---	1500Δ
CH2	RH U	0.0	-100.0	-100.0	→	---	1500Δ
CH3	MOTOR	0.0	-100.0	←100.0	→	---	1500Δ
CH4	LH Ail	5.1	-100.0	-100.0	←	---	1500Δ
CH5	RH Ail	-8.0	-100.0	-100.0	→	---	1500Δ
CH6	LH FlP	0.0	-97.0	←80.0	→	---	1500Δ
CH7	RH FlP	0.0	-100.0	←70.0	←	---	1500Δ

A continuación..... los **flaps**.



Con objeto de hacer la extensión del freno lo más lineal posible, vamos a introducir como subtrim de flaps el valor medio de su recorrido. Para calcular este valor sumamos Máx y Mín (con su signo) y lo dividimos por 2.

$$SubTrim Flaps = \frac{Máx + Mín}{2}$$

En nuestro caso:

$$SubTrim LH Flap = \frac{80 - 97}{2} = -8.5 \quad SubTrim RH Flap = \frac{70 - 100}{2} = -15$$

OUTPUTS		1512us					7/13
CH1	LH U	-2.3	-100.0	-100.0	←	---	1500Δ
CH2	RH U	0.0	-100.0	-100.0	→	---	1500Δ
CH3	MOTOR	0.0	-100.0	←100.0	→	---	1500Δ
CH4	LH Ail	5.1	-100.0	-100.0	←	---	1500Δ
CH5	RH Ail	-8.0	-100.0	-100.0	→	---	1500Δ
CH6	LH Flp	-8.5	-97.0	←80.0	→	---	1500Δ
CH7	RH Flp	-15.0	-100.0	←70.0	←	---	1500Δ

La extensión del freno ahora es más homogénea pero salvo milagro, el flap neutro no estará alineado con el ala. Así que vamos a ello.

Si recordáis, durante la programación habíamos añadido una línea de mezcla a nuestros Flaps Virtuales, que, premonitoriamente, habíamos llamado 'Neutro'.....

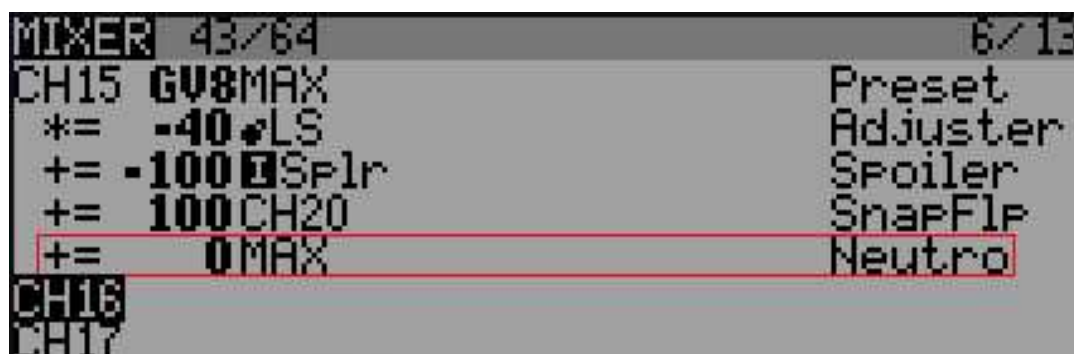
```
CH15 (F Flp)      MAX Weight (GV8) NoTrim [Preset]
                  *= LS Weight (-40%) NoTrim Offset (60%) [Adjuster]
                  += [I3] Splr Weight (-100%) NoTrim [Spoiler]
                  += CH20 Weight (+100%) NoTrim [SnapFlp]
                  += MAX Weight (0%) NoTrim [Neutro]
```

Fijaros que habíamos dado Peso '0' a esta mezcla, es decir, sin aportación alguna por el momento, pero decíamos que variando el peso de la misma, seríamos capaces de corregir la posición de flaps neutros.





Visto desde la emisora, en la página de mezclas (Pág. 6) del menú de nuestro modelo, esta línea tiene una pinta tal que así:



Refrescada la memoria, seguimos con nuestros ajustes. Nos aseguramos de tener el motor en reposo SF↓ y salimos del Modo Calibración pulsando SH↓.

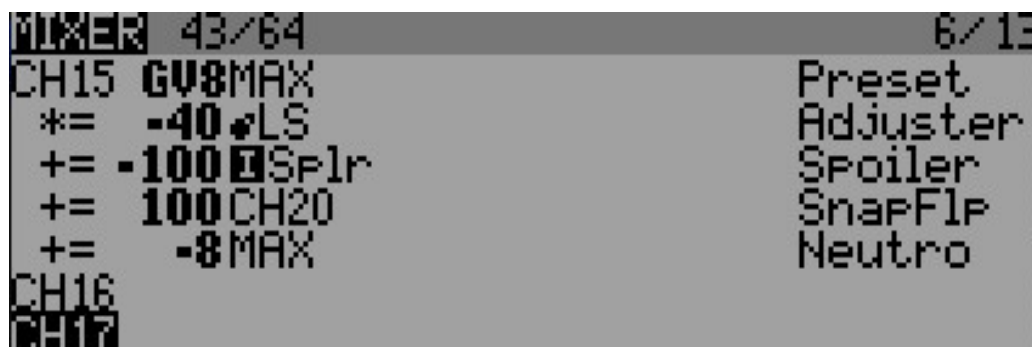
Fuera ya del Modo Calibración, las mezclas y trims son funcionales, así que llevamos el modelo a su configuración óptima:

- Motor apagado SF↓ (por supuesto)
- Stick de motor completamente arriba (Freno aerodinámico replegado)
- Modo de Vuelo Óptimo SB-

Todavía en el menú del modelo, nos desplazamos a su página de Mezclas (Pág. 6), y bajamos hasta el canal del Flap Virtual, CH15, concretamente a la última línea de mezcla, que muy hábilmente habíamos llamado 'Neutro'.

Desde la emisora editamos esta línea de mezcla, y vamos cambiando el Peso hasta que el borde de salida del **Flap Izquierdo** esté alineado con el ala. Nos olvidamos del Flap derecho, que es simplemente un reflejo (¿esclavo?) del izquierdo, y concentramos todo nuestro esfuerzo en alinear sólo el Flap Izquierdo, en su posición neutra.

Os enseño como queda nuestro modelo, que por supuesto no tiene por qué coincidir con vuestras necesidades, pero que os puede servir de referencia.



No hemos terminado, pero en este momento los flaps deberían empezar a tener buena pinta. Deberíamos estar satisfechos con los puntos Máx (Flap negativo) y Mín (Freno extendido completamente) de ambos flaps, el desplazamiento lineal, así como con la

posición neutra de, al menos, el flap izquierdo.

Sin embargo, las limitaciones geométricas pueden hacer que el ritmo al desplegar los frenos no sea igual en ambas semialas, que ambos flaps no bajen perfectamente simétricos y emparejados. Puede incluso que el flap derecho no esté perfectamente alineado en su posición neutra.....

Pues vamos con el último pasó del ajuste de nuestros flaps, que deberá resolver todos nuestros problemas. ¡¡¡Prometido!!!

Tenemos que volver a hacer memoria, y recordar que para la programación del flap derecho habíamos utilizado la técnica del espejo.

Sí, hemos construido el Flap derecho como un 'reflejo'.

Pues tomando el flap izquierdo como Maestro y variando la forma del espejo, haremos que el reflejo (flap derecho) se sincronice perfectamente al movimiento del flap izquierdo.



Siendo más concretos, la curva 4 de nuestra programación es el espejo donde se refleja el Flap Derecho. En principio es un espejo perfecto. Es una recta que devuelve el mismo valor que entra.



Lo que tendremos que hacer ahora es modificar esta curva 4 para que el flap derecho siga totalmente sincronizado en todo su recorrido al flap izquierdo.

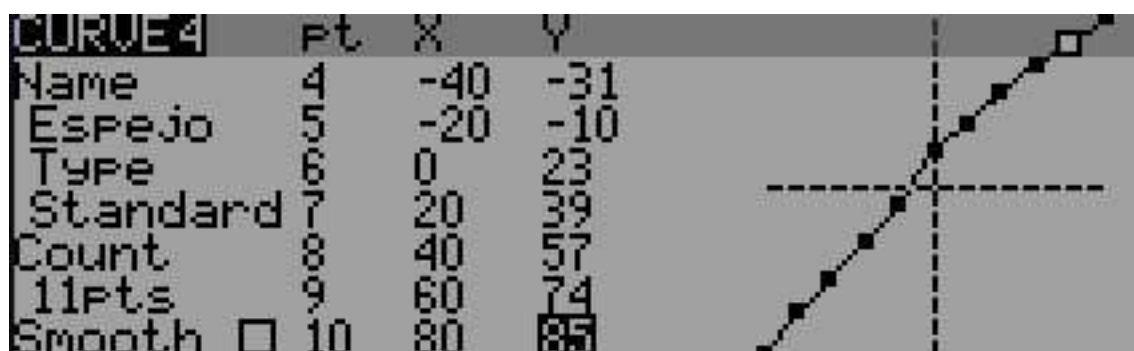
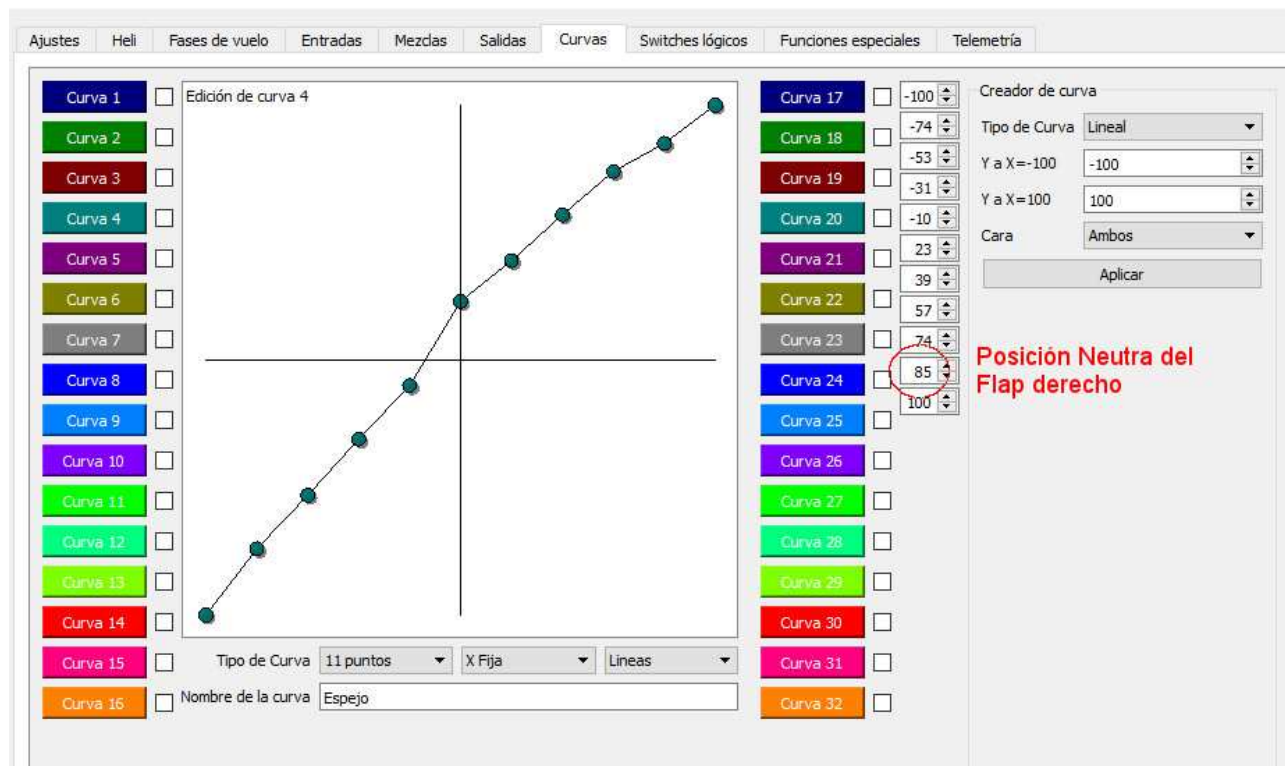
Así que, en la emisora, vamos a la página de Curvas (Pág. 8) del menú de nuestro planeador y editamos la curva CV4 'Espejo' para poder modificarla.

Es un proceso algo laborioso, ya que debemos ir ajustando la curva a lo largo de todo el recorrido del stick de motor pero el resultado es espectacular.



En primera instancia ajustamos el valor de la curva en su punto medio y seguidamente seguimos depurando la misma en un primer barrido a cuartos de stick. Y así iremos afinando cada vez más el comportamiento del flap derecho, que finalmente deberá ser idéntico al flap maestro.

La curva puede resultar algo así:



La imagen corresponde a un ejemplo real, pero por supuesto, vuestro avión necesitará valores diferentes.

Un detalle.....

Si recordáis, habíamos programado el flap para que la posición neutra del mismo correspondiera al 80%, reservando un 20% para flaps negativos..... Eso hace importante el **valor 80 de la curva 4**, ya que este punto es la **posición de neutro** que tendrá el flap derecho.



En nuestro caso, hemos modificado el espejo y en lugar de valor 80, devolvemos 85.....Hemos necesitado esos 5 puntos para lograr que el flap derecho quede perfectamente alineado con el ala y con el flap izquierdo en su posición neutra.

Llegado este punto deberíais ser la envidia (sana) de ¡¡¡todo el campo de vuelo!!!

Vuestros flaps (frenos) bajan más parejos y sincronizados a lo largo de todo su recorrido que ningún otro avión ¡¡¡jamás visto!!!

Pero que no suba demasiado vuestro ego. Falta por ajustar las mezclas, recorridos operacionales, diferenciales.....

Sigue leyendo y verás que es pan ¡¡¡¡comido!!!!