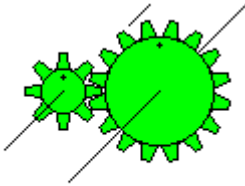


## 7- SISTEMAS DE ENGRANAJES

Para que dos ruedas dentadas engranen entre sí, el tamaño de los dientes de cada una deben ser iguales.



Engranaje 1    Engranaje 2

$$Z_1 = 8 \quad Z_2 = 16$$

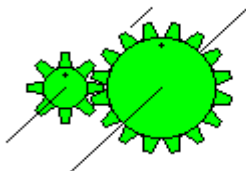
El número de dientes de un engranaje se representa por la letra Z. En el dibujo el engranaje 2 gira a la mitad de velocidad que el engranaje 1 porque tiene la mitad de dientes, y además gira en sentido contrario

La velocidad con la que giran los engranajes se representa con W y se mide en revoluciones por minuto (rpm), y siempre se cumple que:

$$W_1 \cdot Z_1 = W_2 \cdot Z_2$$

Los engranajes transmiten los movimientos de giro entre ejes muy próximos y son adecuados cuando es necesario transmitir grandes fuerzas, porque los dientes de los engranajes no deslizan entre sí.

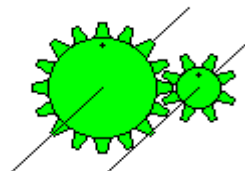
SISTEMA REDUCTOR DE LA VELOCIDAD



Engranaje 1    Engranaje 2

$$W_2 < W_1$$

SISTEMA MULTIPLICADOR DE LA VELOCIDAD

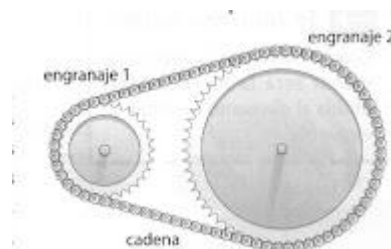


Engranaje 1    Engranaje 2

$$W_2 > W_1$$

## 8- TRANSMISIÓN POR CADENA

En un mecanismo compuesto por una cadena y ruedas dentadas. Se cumple la ecuación de equilibrio de la transmisión por engranajes.



$$W_1 \cdot Z_1 = W_2 \cdot Z_2$$

## 9- TORNILLO SIN FÍN Y ENGRANAJE

Es otra forma de transmisión de movimientos pero entre ejes que son perpendiculares entre sí. La rosca del tornillo engrana en los dientes del engranaje. Cada vuelta de tornillo la rueda dentada avanza un diente. Para que la rueda dentada dé una vuelta completa, el tornillo tiene que girar tantas veces como dientes tiene el engranaje.



El sistema no funciona a la inversa, la rueda no puede mover el tornillo porque se bloquea.

$$r = 1 / Z_{\text{conducida}}$$

## 10- RELACIÓN DE TRANSMISIÓN

La relación de transmisión es el cociente entre las velocidades de los dos elementos que se mueven y se representa por  $r$ .

$$r = W_{\text{conducida}} / W_{\text{motriz}}$$

$r > 1$  Sistema multiplicador de la velocidad       $r < 1$  Sistema reductor de la velocidad

También  $r = Z_{\text{motriz}} / Z_{\text{conducida}}$        $r = \phi_{\text{motriz}} / \phi_{\text{conducida}}$

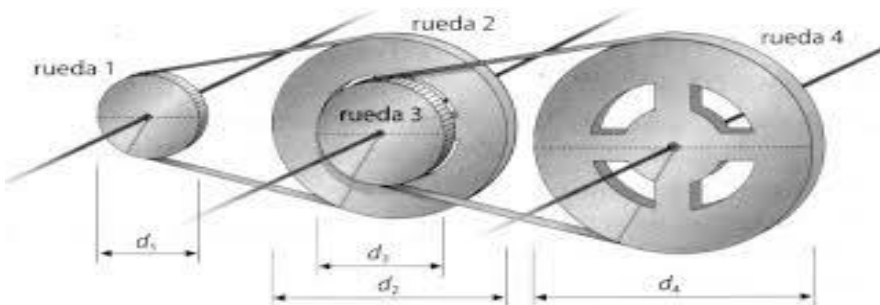
## 11- TRENES DE MECANISMOS

Quando se quiere reducir la velocidad de un motor se puede hacer con varias poleas unidas con correa. La polea 1 mueve a las poleas 2 y 3, que son solidarias, es decir, que comparten el mismo eje. A su vez la polea 3 mueve la polea 4. De esta forma se transmite el movimiento del eje 1 al 2, y del 2 al 3, reduciendo la velocidad en cada paso.

$W_1$  es mayor que la  $W_2$

$W_2 = W_3$

$W_3$  es mayor que la  $W_4$

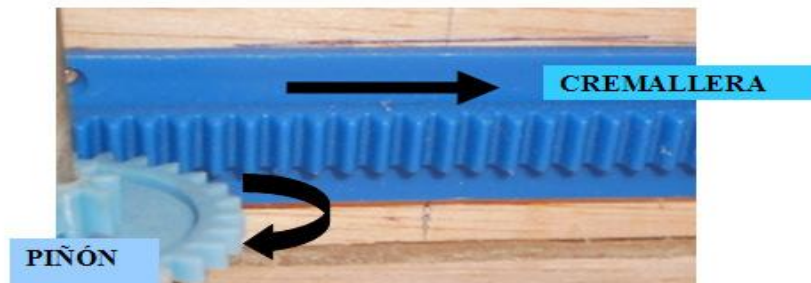


Pero en este proceso la energía transmitida en cada a cada elemento es la misma, es decir, que al reducir la velocidad aumenta la fuerza. El eje 3 es el más lento, pero es el más fuerte y es capaz de levantar más peso si enrolláramos una cuerda en su eje.

## 2- MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO

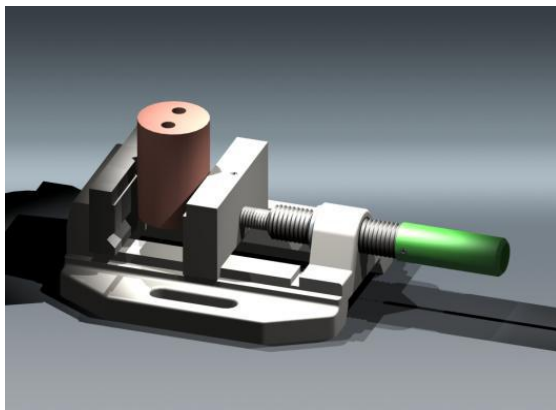
### 2.1. PIÑÓN - CREMALLERA

Es un sistema compuesto por un engranaje, llamado piñón, y una barra dentada. Los dientes del piñón engranan en la barra, de tal forma que un movimiento de giro del piñón produce un desplazamiento lineal de la barra, y viceversa.



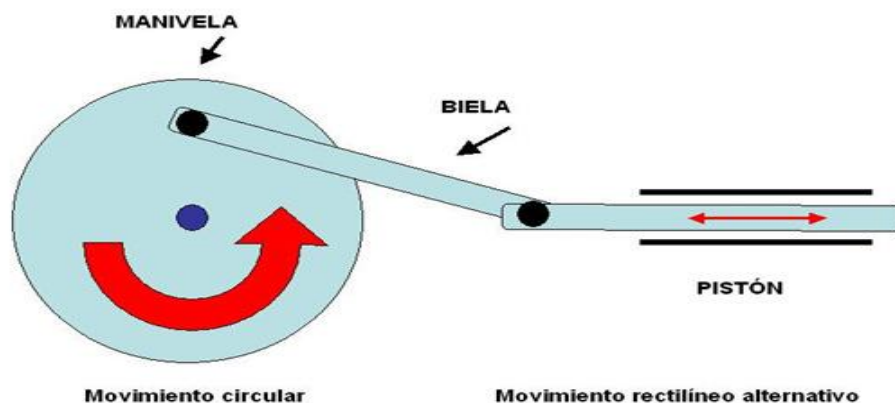
### 2.2. HUSILLO – TUERCA

Está compuesto de un eje roscado (husillo) y de una tuerca con la misma rosca que el eje, si se gira la tuerca, ésta se desplaza linealmente sobre el husillo; y al revés, si giro el husillo, también se desplaza la tuerca.



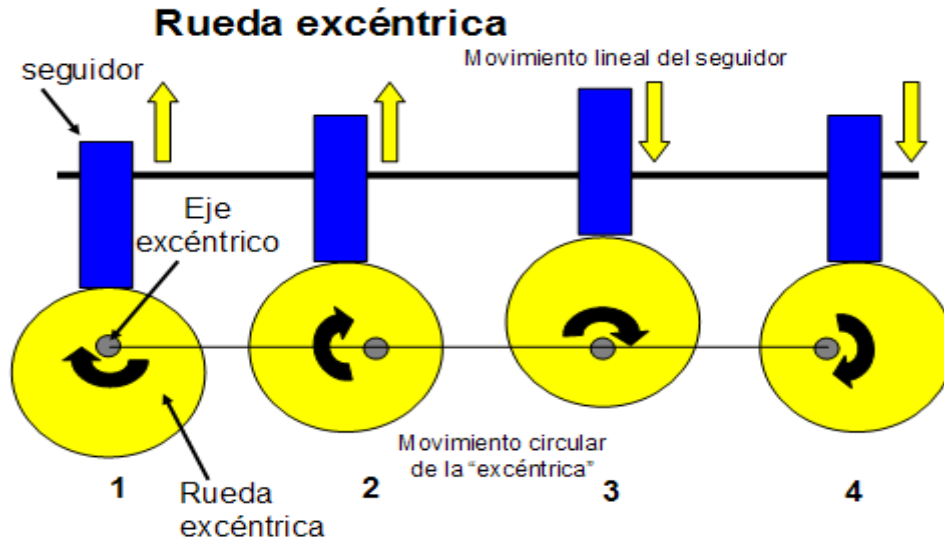
### 2.3. BIELA - MANIVELA

Transforma el movimiento giratorio de la manivela en uno rectilíneo alternativo de vaivén, puede funcionar al revés, el movimiento alternativo de la biela puede provocar el giro de la manivela.



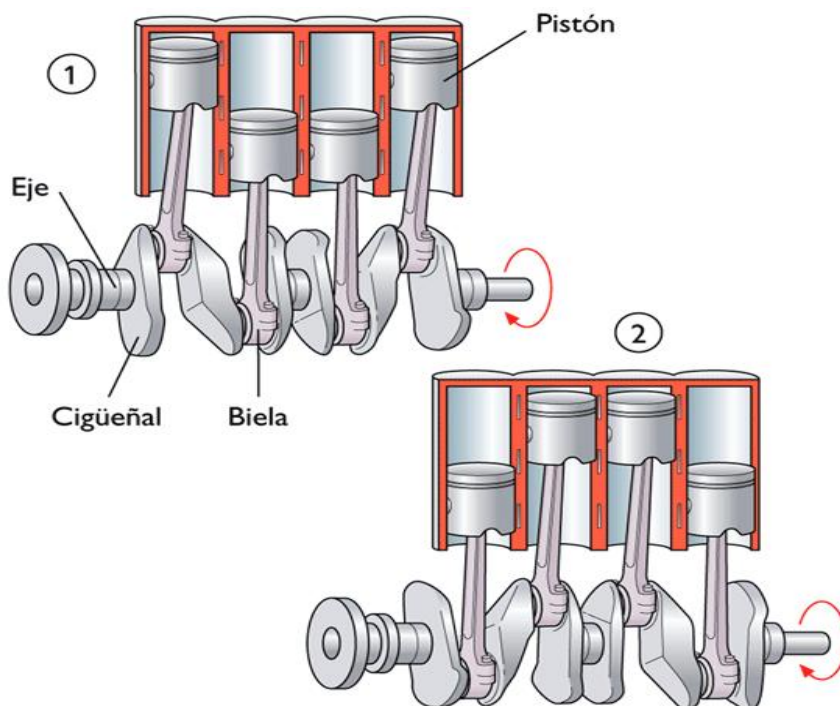
## 2.4. EXCÉNTRICA

Transforma el movimiento circular en un lineal. El centro de giro de la excéntrica no coincide con el centro de la rueda. En realidad la rueda excéntrica es una manivela de forma circular, por lo que funciona igual que un sistema biela – manivela. No es reversible.



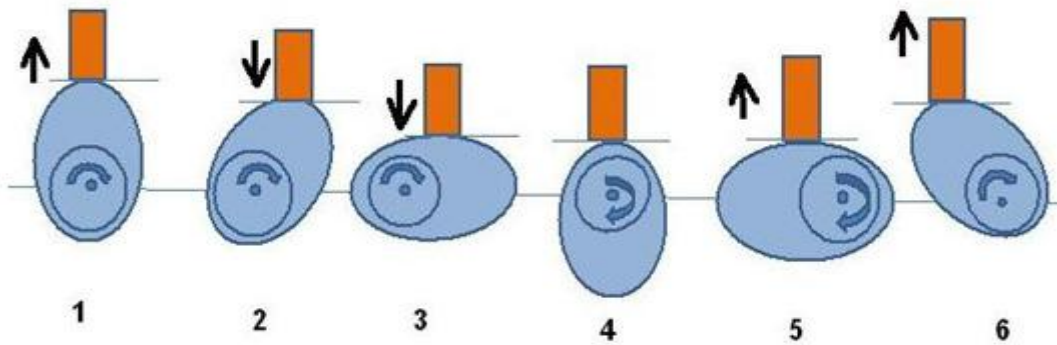
## 2.5. EL CIGÜEÑAL

Mecanismo que consiste en un eje acodado al que se acoplan una serie de bielas que producen un movimiento lineal alternativo. Este mecanismo puede funcionar también en sentido contrario, es decir, puede ser la biela la que a través de un movimiento lineal alternativo haga girar el eje del cigüeñal.



## 2.6. LEVA – SEGUIDOR

Permite transformar el movimiento circular del eje en movimientos alternativos. La leva tiene forma de rueda con un resalte, cuando gira el resalte empuja una pieza llamada seguidor que se mueve en línea hacia arriba y hacia abajo. No es reversible.



### Ejercicio

Identifica estos mecanismos de transformación del movimiento explicando su funcionamiento. Si es reversible indícalo.

