

## Sistemas de numeración

La información que se va a manejar en cualquier sistema digital tiene que estar representada numéricamente. Para ello, necesitaremos un sistema de numeración acorde con las características intrínsecas de este tipo de señales.

Un sistema de numeración se define como un conjunto de símbolos capaces de representar cantidades numéricas. A su vez, se define la base del sistema de numeración como la cantidad de símbolos distintos que se utilizan para representar las cantidades. Cada símbolo del sistema de numeración recibe el nombre de dígito.

Así, los sistemas de numeración más utilizados son:

**Sistema decimal o de base 10:** Consta de diez dígitos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}.

**Sistema binario o de base 2:** Consta de dos dígitos: {0, 1}.

**Sistema octal o de base 8:** Consta de ocho dígitos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}.

**Sistema hexadecimal o de base 16:** Consta de dieciséis dígitos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}.

El sistema que utilizamos habitualmente es el sistema decimal, sin embargo, el sistema empleado en los equipos digitales es el sistema binario. Por tanto, es necesario conocer cómo podemos relacionar ambos sistemas.

### Sistema binario

Como ya hemos estudiado, el sistema binario o de base 2 solo utiliza dos símbolos para representar la información: 0 y 1. Cada uno de ellos recibe el nombre de bit, que es la unidad mínima de información que se va a manejar en un sistema digital. A partir de esta información, vamos a analizar cómo podemos convertir un número dado en el sistema decimal en un número representado en el sistema binario.

Su uso actual está muy vinculado a la informática y a los sistemas computacionales, pues los ordenadores suelen utilizar el byte u octeto como unidad básica de memoria. En principio, y dado que el sistema usual de numeración es de base decimal y, por tanto, solo se dispone de diez dígitos, se adoptó la convención de usar las seis primeras letras del alfabeto latino para suplir los dígitos que nos faltan. Así, el conjunto de símbolos hexadecimales es: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Donde la letra A es el 10 decimal, la letra B es el 11 decimal, etc. La Tabla a continuación recoge la conversión de los números decimales a binarios y a hexadecimales:

| Nº decimal | Nº binario | Nº hexadecimal | Nº decimal | Nº binario | Nº hexadecimal |
|------------|------------|----------------|------------|------------|----------------|
| 0          | 0          | 0              | 8          | 1000       | 8              |

|   |     |   |    |      |   |
|---|-----|---|----|------|---|
| 1 | 1   | 1 | 9  | 1001 | 9 |
| 2 | 10  | 2 | 10 | 1010 | A |
| 3 | 11  | 3 | 11 | 1011 | B |
| 4 | 100 | 4 | 12 | 1100 | C |
| 5 | 101 | 5 | 13 | 1101 | D |
| 6 | 110 | 6 | 14 | 1110 | E |
| 7 | 111 | 7 | 15 | 1111 | F |

Al igual que un número binario tiene su equivalente decimal, un número hexadecimal también se puede convertir a decimal, y a su vez un número decimal se puede convertir o tiene su equivalencia en uno hexadecimal.

Es importante tener en cuenta que el sistema octal utiliza la base 8. El conjunto de símbolos octales sería: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Por otra parte, la conversión de binario a octal se realiza igual que la conversión de binario a hexadecimal pero con grupos de tres bits; y en el caso de hexadecimal a binario, igual pero con grupos de tres bits para la conversión de octal a binario.

#### Caso práctico 1: Conversión de un número decimal al sistema binario

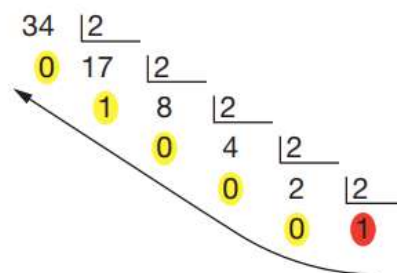
Convertir el número 34 dado en decimal a su equivalente en binario.

Solución:

Los pasos que debemos dar son los siguientes:

1. Realizamos sucesivas divisiones del número decimal, por la base del sistema binario, 2, hasta llegar a un número no divisible:

En la operación, está marcado en rojo el último cociente que obtenemos (ya no se puede dividir entre 2) y en amarillo los restos de cada una de las divisiones parciales.



2. El número binario pedido se forma cogiendo el último cociente obtenido, y todos los restos, en el orden que está marcado por la flecha en la figura. De esta forma, el resultado será: **100010<sub>2</sub>**

## Caso práctico 2: Conversión de un número binario al sistema decimal

Convertir el siguiente binario 1011 en su equivalente número decimal.

Solución:

En este caso, lo que debemos hacer es multiplicar cada bit, empezando por la izquierda en dirección hacia la derecha, por las potencias de 2 y a continuación sumamos tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

$1011_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 1 + 2 + 0 + 8 = 11_{10}$ , como podemos ver, el número binario 1011 se corresponde con el número 11 decimal. **Luego el binario será  $1011_2 = 11_{10}$ .**