

Códigos en el mundo real

1. El *Código EAN* (*European Article Number*) es uno de los códigos de barras más comunes en Europa. Su estructura consiste en un número de 13 cifras $a_0a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}a_{11}a_{12}$ donde las once primeras cifras corresponden a información sobre el fabricante y el producto y la última a_{12} es un dígito de control, cumpliendo

$$3(a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9 + a_{11}) + (a_0 + a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} + a_{12}) \equiv 0 \pmod{10}.$$

- a) Encuentra el dígito de control (c) de los siguientes EAN: 5-449000-00099 c , 8-410240-32700 c .
b) ¿Cuáles de los siguientes EAN puedes asegurar que son incorrectos?: 6-39844-06292-3, 9-780198-538095, 8-410420-327003.

2. El *Código ISBN* (*International Standard Book Number*) es un código que identifica los libros. Consiste en un número de 10 cifras $a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}$ de los que las primeras nueve cifras dan información sobre el libro: la editorial, el título,... y la última a_{10} es un dígito de control cumpliendo:

$$a_{10} \equiv a_1 + 2a_2 + 3a_3 + 4a_4 + 5a_5 + 6a_6 + 7a_7 + 8a_8 + 9a_9 \pmod{11}.$$

Si $a_{10} \equiv 10 \pmod{11}$, entonces se denota por X .

- a) Encuentra el dígito de control (c) de los siguientes ISBN: 3-540-96311- c , 84-831-0055- c .
b) ¿Cuáles de los siguientes ISBN puedes asegurar que son incorrectos?: 84-293-5922-8, 0-19-853803-0, 84-230-5921-X, 12-345-678X-5.
c) Al recibir un ISBN se ha borrado un número (que representamos por una a) y hemos recibido 0-13-1a9139-9. ¿Cuánto vale a ?
d) Al recibir un ISBN se han borrado parcialmente dos números (que representamos por a y b) y hemos recibido 0-02-32ab80-0. Somos capaces de ver la parte superior de a y b , y de ello deducimos que $a, b \in \{0, 8, 9\}$. ¿Cuánto valen a y b ?

3. El *Código NIF* (*Número de Identificación Fiscal*) tiene la estructura $x_7x_6x_5x_4x_3x_2x_1x_0 - r$ con $x_i \in \{0, \dots, 9\}$ y $r \equiv \sum_{i=0}^7 10^i x_i \pmod{23}$ es la letra de control. Cada resto módulo 23 se representa por una letra de acuerdo con la tabla siguiente (no se utilizan I, Ñ, O, U).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
T	R	W	A	G	M	Y	F	P	D	X	B	N	J	Z	S	Q	V	H	L	C	K	E

- a) Encuentra la letra de control de los siguientes NIF: 2631173 - r , 841241 - r .
b) ¿Cuáles de los siguientes NIF puedes asegurar que son incorrectos?: 2516344-A, 76105-Q, 2516344-Y.
c) Al recibir un NIF se ha borrado un número (que representamos por una a) y hemos recibido 0330a082 - Q . ¿Cuánto vale a ?

4. Si al escribir un ISBN se olvida una cifra se detecta inmediatamente: el ISBN 12-345-678-9 es forzosamente incorrecto, porque un ISBN correcto tiene 10 cifras. Esto sucedería también con el NIF si siempre se escribiesen 8 cifras y una letra. Sin embargo es costumbre escribir el NIF 02516341-A simplemente como 2516341-A. Tomando esto en consideración, ¿hay NIFs en los que no se detecte el olvido de una cifra? ¿y de dos cifras consecutivas? ¿y de dos cifras no consecutivas?