



2009



PISA: MATEMÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

II. Ejemplos de ítems para uso del profesorado

Proyecto de Evaluación Internacional del alumnado de 15 años





Edita: ISEI-IVEI

Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa
Asturias 9, 3^a
48015 Bilbao
Tel.: 94 476 06 04
Info@isei-ivei.net
www.isei-ivei.net

Diciembre 2011

Elaboración del informe:

El presente documento ha sido elaborado por Alfonso Caño y Francisco Luna y ha contado con el asesoramiento técnico de Eduardo Ubieta. Ha sido supervisado y aprobado por el equipo directivo del Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (ISEI-IVEI).

Es necesario agradecer el apoyo y la colaboración del personal técnico que ha tomado parte en el desarrollo del proyecto PISA, cuyo trabajo ha sido decisivo para la existencia de este documento: Raimundo Rubio, José Ramón Ugarriza, Amaia Arregi, Carmen Núñez, Cristina Elorza, Inmaculada Tambo, Alicia Sainz, Arrate Egaña y Mikel Urkijo.

SUMARIO

Sumario	1
Presentación	3
Ejemplos de ítems de Matemáticas en PISA	5
• CAMINAR	7
• CUBOS	9
• CRECER	10
• ROBOS	12
• CARPINTERO	13
• CHATEAR	14
• EL TIPO DE CAMBIO	16
• EXPORTACIONES	18
• CAMELOS DE COLORES	20
• EXAMEN DE CIENCIAS	21
• FERIA	22
• ESTANTERÍAS	23
• BASURA	24
• TERREMOTO	25
• SELECCIÓN	26
• PUNTUACIONES EN UN EXAMEN	27
• ZAPATOS PARA NIÑOS	28
• MONOPATÍN	29
• CAMPEONATO DE PING-PONG	31
• LOS NIVELES DE CO ₂	32
• VUELO ESPACIAL	35
• ESCALERA	36
• DADOS	37
• RESPALDO AL PRESIDENTE	39
• EL MEJOR COCHE	40
• ESQUEMA DE ESCALERA	42
Ejemplos de ítems de Resolución de problemas en PISA	43
• SISTEMA DE PRÉSTAMO BIBLIOTECARIO	45
• DISEÑO POR ORDENADOR: DESIGN BY NUMBERS ^{®1}	47
• PROGRAMACIÓN DE LA CARRERA	49
• SISTEMA DE TRANSPORTE	51
• EL CAMPAMENTO	53
• EL CONGELADOR	54
• ENERGÍA NECESARIA	56
• IR AL CINE	58
• VACACIONES	60
• SISTEMA DE RIEGO	62

PRESENTACIÓN

En el documento **Proyecto PISA 2003: Ejemplos de ítems de Matemáticas y Solución de problemas** (www.isei-ivei.net/cast/pub/pisaitemscastellano.pdf) se ha puesto a disposición del profesorado todos los ítems de matemáticas y resolución de problemas liberados hasta ese momento por la OCDE correspondientes a las dos aplicaciones llevadas a cabo (2000 y 2003).

En ese documento no sólo se presentan las situaciones y los ítems, sino que, junto a un resumen del marco de la competencia matemática, se incluye una amplia información sobre cada uno de los ítems (qué características tiene, qué pretende medir y, cuando ha sido posible, qué resultados se han obtenido y a qué nivel de rendimiento corresponde). Así mismo, ofrece una guía de corrección de dichos ítems. Se trata, por lo tanto, de un documento informativo, pero con dificultades para poder ser utilizado directamente por el profesorado en el aula.

Por ello, presentamos este segundo documento **PISA: Matemáticas y Resolución de problemas. II. Ejemplos de ítems para uso del profesorado**, en el que se han eliminado todos los comentarios y análisis que acompañaban a cada situación y a cada ítem en el primer documento.

El objetivo fundamental es facilitar al profesorado una más cómoda utilización de este recurso con el alumnado, en caso de que se quiera elaborar una prueba propia a partir de los ítems. Para ello, sólo será necesario fotocopiar la situación o situaciones que sean de su interés y que desee aplicar a su alumnado.

El provecho de este uso no sólo se centra en poder comparar si cada uno de sus alumnos o alumnas responde correctamente a los ítems propuestos, sino además poder comparar sus resultados con los resultados a nivel internacional y, en bastantes casos, con los resultados medios del alumnado vasco que tomó parte en las mencionadas aplicaciones de la prueba PISA.

Para facilitar esta tarea, al inicio de este documento se presenta una tabla en la que se indica cuál es la página en la que se pueden encontrar las respuestas correctas y, en su caso, los criterios de corrección de los ítems abiertos o semiabiertos.

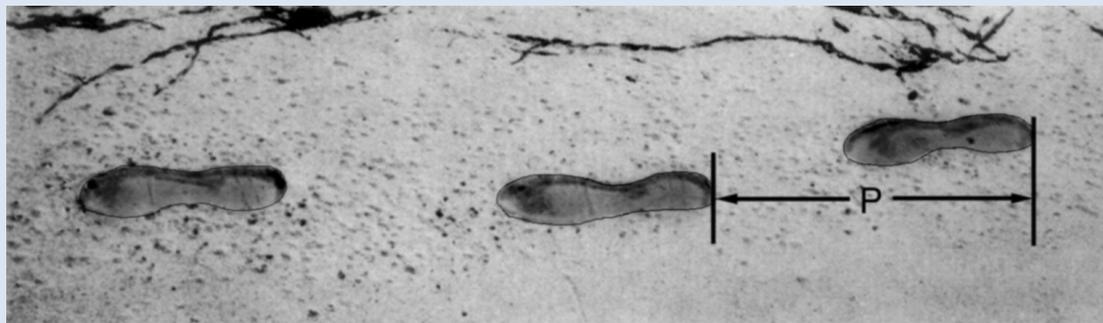
Animamos al profesorado a usar este material y, sobre todo, a provocar en su alumnado la reflexión sobre los procesos de comprensión de textos escritos.

I. Ejemplos de ítems de Matemáticas y Resolución de problemas en PISA

A continuación, se presentan los ejemplos de textos y preguntas de matemáticas de PISA. Se relacionan en la tabla y se hace referencia a la página del documento *Proyecto PISA 2003: Ejemplos de ítems de Matemáticas y Solución de problemas* (www.isei-ivei.net/cast/pub/pisaitemscastellano.pdf) en que se encuentran las respuestas correctas, la guía de corrección y otras características de los ítems.

◆ CAMINAR	8
◆ CUBOS	11
◆ CRECER	12
◆ ROBOS	16
◆ CARPINTERO	18
◆ CHATEAR	19
◆ EL TIPO DE CAMBIO	21
◆ EXPORTACIONES	24
◆ CAMELOS DE COLORES	26
◆ EXAMEN DE CIENCIAS	27
◆ FERIA	28
◆ ESTANTERÍAS	29
◆ BASURA	30
◆ TERREMOTO	31
◆ SELECCIÓN	32
◆ PUNTUACIONES EN UN EXAMEN	33
◆ ZAPATOS PARA NIÑOS	35
◆ MONOPATÍN	36
◆ CAMPEONATO DE PING-PONG	39
◆ LOS NIVELES DE CO ₂	40
◆ VUELO ESPACIAL	43
◆ ESCALERA	44
◆ DADOS	45
◆ RESPALDO AL PRESIDENTE	47
◆ EL MEJOR COCHE	48
◆ ESQUEMA DE ESCALERA	50

CAMINAR



La foto muestra las huellas de un hombre caminando. La longitud del paso P es la distancia entre los extremos posteriores de dos huellas consecutivas.

Para los hombres, la fórmula n da una relación aproximada entre n y P donde:

n = número de pasos por minuto.

P = longitud del paso en metros.

Pregunta 1: CAMINAR

Si se aplica la fórmula a la manera de caminar de Enrique y éste da 70 pasos por minuto, ¿cuál es la longitud del paso de Enrique? Muestra tus cálculos.

.....

.....

Pregunta 2: CAMINAR

Bernardo sabe que sus pasos son de 0,80 metros. El caminar de Bernardo se ajusta a la fórmula.

Calcula la velocidad a la que anda Bernardo en metros por minuto y en kilómetros por hora. Muestra tus cálculos.

.....

.....

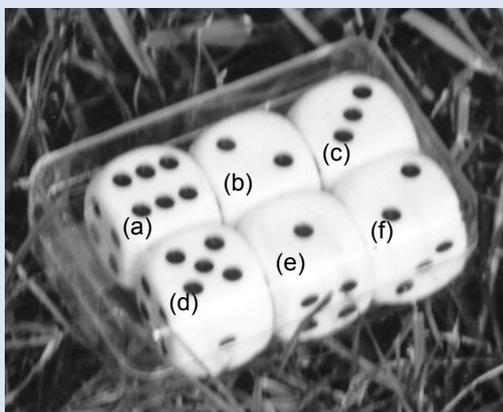
.....

CUBOS

Pregunta 1: CUBOS

En esta fotografía puedes ver seis dados, etiquetados desde la (a) a la (f). Hay una regla que es válida para todos los dados:

La suma de los puntos de dos caras opuestas de cada dado es siempre siete.



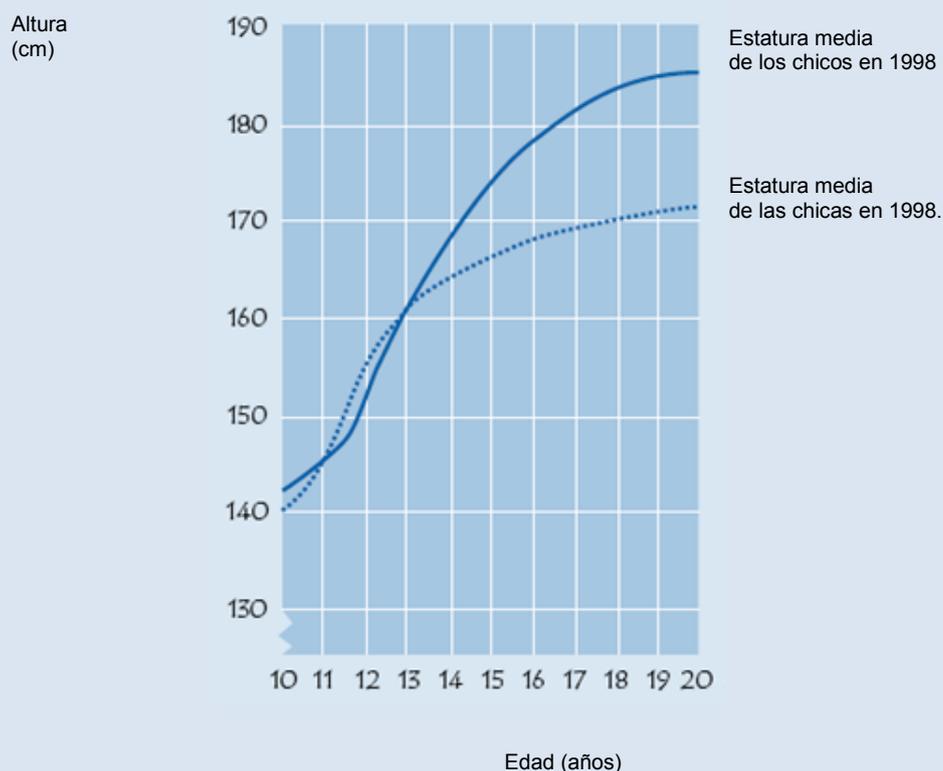
Escribe en cada casilla de la tabla siguiente el número de puntos que tiene la cara inferior del dado correspondiente que aparece en la foto.

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

CRECER

LA JUVENTUD SE HACE MAS ALTA

La estatura media de los chicos y las chicas de Holanda en 1998 está representada en el siguiente gráfico.



Pregunta 1: CRECER

Desde 1980 la estatura media de las chicas de 20 años ha aumentado 2,3 cm, hasta alcanzar los 170,6 cm. ¿Cuál era la estatura media de las chicas de 20 años en 1980?

Respuesta: cm

Pregunta 2: CRECER

Explica cómo está reflejado en el gráfico que la tasa de crecimiento de la estatura media de las chicas disminuye a partir de los 12 años en adelante.

.....

.....

.....

Pregunta 3: CRECER

De acuerdo con el gráfico anterior, como promedio, durante qué periodo de su vida son las chicas más altas que los chicos de su misma edad.

.....

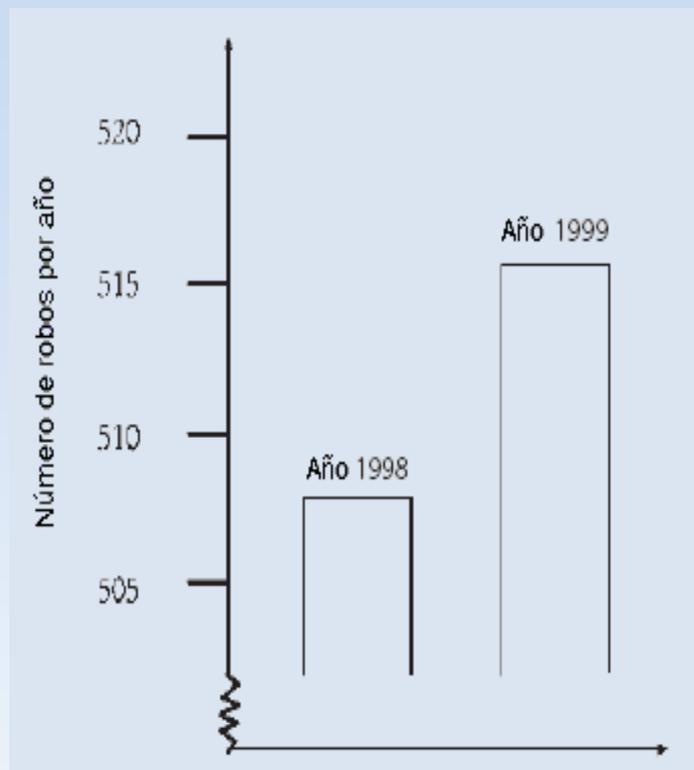
.....

ROBOS

Pregunta 1: ROBOS

Un presentador de TV mostró este gráfico y dijo:

“El gráfico muestra que hay un enorme aumento del número de robos comparando 1998 con 1999”.



¿Consideras que la afirmación del presentador es una interpretación razonable del gráfico? Da una explicación que fundamente tu respuesta.

.....

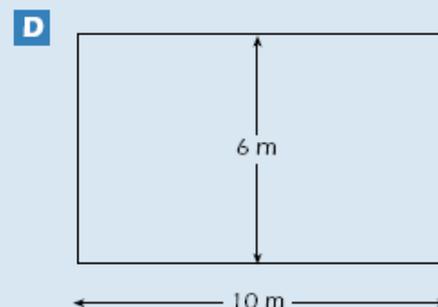
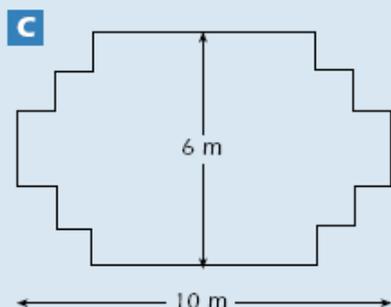
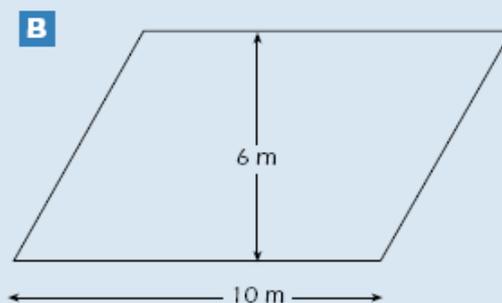
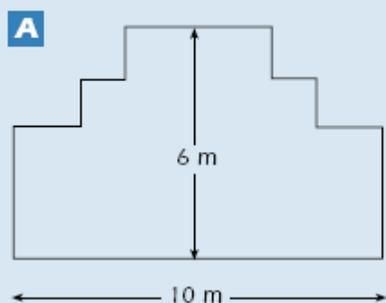
.....

.....

CARPINTERO

Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín.

Está considerando los siguientes diseños para el parterre.



Pregunta 1: CARPINTERO

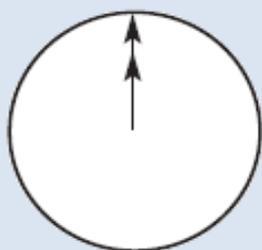
Rodea con un círculo Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no se puede construir el parterre con los 32 metros de madera.

Diseño del parterre	¿Puede construirse el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

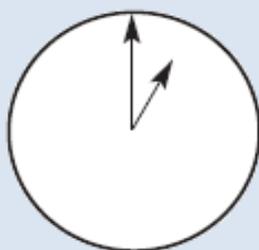
CHATEAR

Mark (de Sydney, Australia) y Hans (de Berlín, Alemania) se comunican a menudo a través de Internet mediante el chat. Tienen que conectarse a Internet a la vez para poder “chatear”.

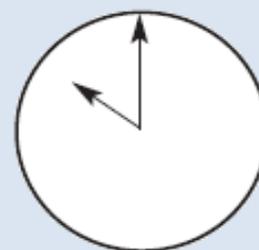
Para encontrar una hora apropiada para chatear, Mark buscó un mapa horario mundial y halló lo siguiente:



Greenwich 12 de la noche



Berlin 1:00 de la noche



Sydney 10:00 de la mañana

Pregunta 1: CHATEAR

Cuando son las 7:00 de la tarde en Sydney, ¿qué hora es en Berlín?

Respuesta:.....

Pregunta 2: CHATEAR

Mark y Hans no pueden chatear entre las 9:00 de la mañana y las 4:30 de la tarde, de sus respectivas horas locales, porque tienen que ir al colegio. Tampoco pueden desde las 11:00 de la noche hasta las 7:00 de la mañana, de sus respectivas horas locales, porque estarán durmiendo.

¿A qué horas podrían chatear Mark y Hans? Escribe las respectivas horas locales en la tabla.

Lugar	Hora
Sydney	
Berlin	

EL TIPO DE CAMBIO

Mei-Ling, ciudadana de Singapur, estaba realizando los preparativos para ir a Sudáfrica como estudiante de intercambio durante 3 meses.

Necesitaba cambiar algunos dólares de Singapur (SGD) en rands sudafricanos (ZAR).

Pregunta 1: EL TIPO DE CAMBIO

Mei-Ling se enteró de que el tipo de cambio entre el dólar de Singapur y el rand sudafricano era de:

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR.}$$

Mei-Ling cambió 3.000 dólares de Singapur en rands sudafricanos con este tipo de cambio.

¿Cuánto dinero recibió Mei-Ling en rands sudafricanos?

Respuesta:.....

Pregunta 2: EL TIPO DE CAMBIO

Al volver a Singapur, tres meses después, a Mei-Ling le quedaban 3.900 ZAR. Los cambió en dólares de Singapur, dándose cuenta de que el tipo de cambio había cambiado a:

$$1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR.}$$

¿Cuánto dinero recibió en dólares de Singapur?

Respuesta:.....

Pregunta 3: EL TIPO DE CAMBIO

Al cabo de estos 3 meses el tipo de cambio había cambiado de 4,2 a 4,0 ZAR por 1 SGD.

¿Favoreció a Mei-Ling que el tipo de cambio fuese de 4,0 ZAR en lugar de 4,2 ZAR cuando cambió los rands sudafricanos que le quedaban por dólares de Singapur? Da una explicación que justifique tu respuesta.

.....

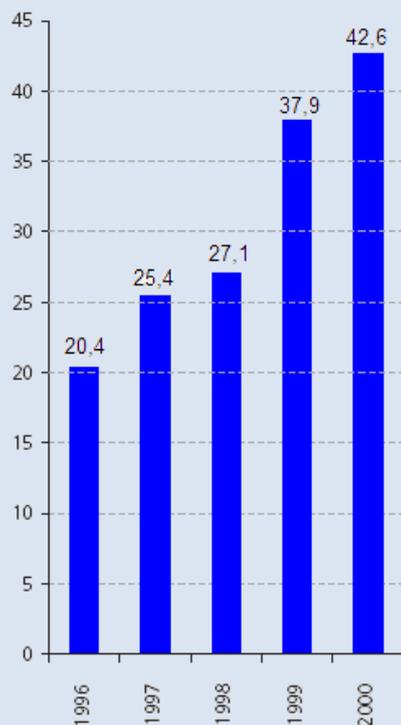
.....

.....

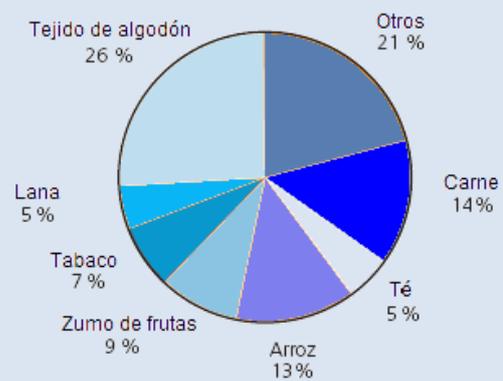
EXPORTACIONES

Los siguientes diagramas muestran información sobre las exportaciones de Zedlandia, un país cuya moneda es el zed.

TOTAL DE LAS EXPORTACIONES ANUALES DE ZEDLANDIA EN MILLONES DE ZEDS, 1996-2000



DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ZEDLANDIA EN EL AÑO 2000



Pregunta 1: EXPORTACIONES

¿Cuál fue el valor total (en millones de zeds) de las exportaciones de Zedlandia en 1998?

Respuesta:

Pregunta 2: EXPORTACIONES

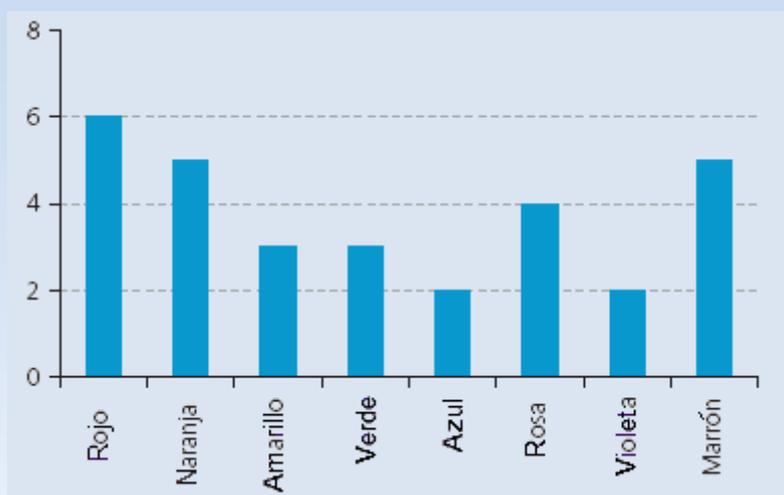
¿Cuál fue el valor de las exportaciones de zumo de fruta de Zedlandia en el año 2000?

- A. 1,8 millones de zeds.
- B. 2,3 millones de zeds.
- C. 2,4 millones de zeds.
- D. 3,4 millones de zeds.
- E. 3,8 millones de zeds.

CARAMELOS DE COLORES

Pregunta 1: CARAMELOS DE COLORES

La madre de Roberto le deja coger un caramelo de una bolsa. Él no puede ver los caramelos. El número de caramelos de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.



¿Cuál es la probabilidad de que Roberto coja un caramelo rojo?

- A. 10%.
- B. 20%.
- C. 25%.
- D. 50%.

EXAMEN DE CIENCIAS

Pregunta 1: EXAMEN DE CIENCIAS

En el colegio de Irene, su profesora de ciencias les hace exámenes que se puntúan de 0 a 100. Irene tiene una media de 60 puntos de sus primeros cuatro exámenes de ciencias. En el quinto examen sacó 80 puntos.

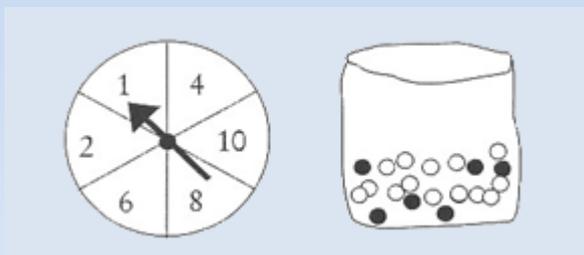
¿Cuál es la media de las notas de Irene en ciencias tras los cinco exámenes?

Media:.....

FERIA

Pregunta 1: FERIA

En un juego de una caseta de feria se utiliza en primer lugar una ruleta. Si la ruleta se para en un número par, entonces el jugador puede sacar una canica de una bolsa. La ruleta y las canicas de la bolsa se representan en los dibujos siguientes.



Cuando se saca una canica negra se gana un premio. Daniela juega una vez.
¿Cómo es de probable que Daniela gane un premio?

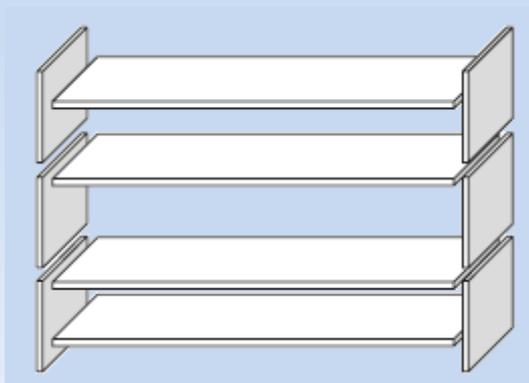
- A. Es imposible.
- B. No es muy probable.
- C. Tiene aproximadamente el 50% de probabilidad.
- D. Es muy probable.
- E. Es seguro.

ESTANTERÍAS

Pregunta 1: ESTANTERÍAS

Para construir una estantería un carpintero necesita lo siguiente:

4 tablas largas de madera, 6 tablas cortas de madera, 12 ganchos pequeños, 2 ganchos grandes, 14 tornillos.



El carpintero tiene en el almacén 26 tablas largas de madera, 33 tablas cortas de madera, 200 ganchos pequeños, 20 ganchos grandes y 510 tornillos.

¿Cuántas estanterías completas puede construir este carpintero?

Respuesta:..... estanterías

BASURA

Pregunta 1: BASURA

Para hacer un trabajo en casa sobre el medio ambiente, unos estudiantes han recogido información sobre el tiempo de descomposición de varios tipos de basura que la gente desecha:

Tipos de basura	Tiempo de descomposición
Piel de plátano	1,3 años
Piel de naranja	1-3 años
Cajas de cartón	0,5 años
Chicles	20-25 años
Periódicos	Unos pocos días
Vasos de plástico	Más de cien años

Un estudiante piensa en cómo representar los resultados mediante un diagrama de barras. Da **una** razón de por qué no resulta adecuado un diagrama de barras para representar estos datos.

.....

.....

TERREMOTO

Pregunta 1: TERREMOTO

Se emitió un documental sobre terremotos y la frecuencia con que éstos ocurren. El documental incluía un debate sobre la posibilidad de predecir los terremotos.

Un geólogo dijo: “*En los próximos veinte años, la posibilidad de que ocurra un terremoto en la ciudad de Zed es dos de tres*”.

¿Cuál de las siguientes opciones refleja mejor el significado de la afirmación del geólogo?

- A. $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$; por lo que entre 13 y 14 años a partir de ahora habrá un terremoto en la Ciudad de Zed.
- B. $\frac{2}{3}$ es más que $\frac{1}{2}$, por lo que se puede estar seguro de que habrá un terremoto en la Ciudad de Zed en algún momento en los próximos 20 años.
- C. La probabilidad de que haya un terremoto en la Ciudad de Zed en algún momento en los próximos 20 años es mayor que la probabilidad de que no haya ningún terremoto.
- D. No se puede decir lo que sucederá, porque nadie puede estar seguro de cuándo tendrá lugar un terremoto.

SELECCIÓN

Pregunta 1: SELECCIÓN

En una pizzería se puede elegir una pizza básica con dos ingredientes: queso y tomate. También puedes diseñar tu propia pizza con ingredientes adicionales. Se pueden seleccionar entre cuatro ingredientes adicionales diferentes: aceitunas, jamón, champiñones y salami.

Jaime quiere encargar una pizza con dos ingredientes adicionales diferentes.

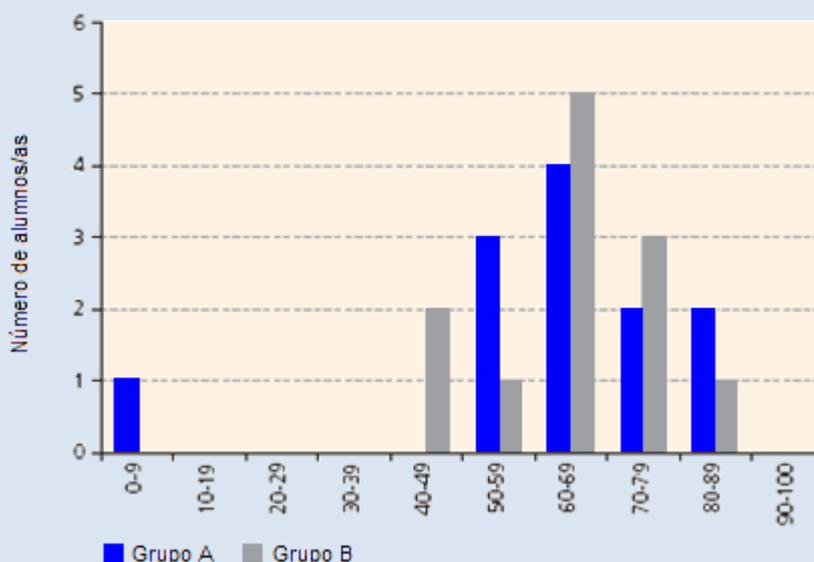
¿Cuántas combinaciones diferentes podría seleccionar Jaime?

Respuesta: combinaciones.

PUNTACIONES EN UN EXAMEN

El diagrama siguiente muestra los resultados en un examen de Ciencias para dos grupos, denominados Grupo A y Grupo B. La puntuación media del Grupo A es 62,0 y la media del Grupo B es 64,5. Los alumnos aprueban este examen cuando su puntuación es 50 o más.

PUNTUACIONES DE UN EXAMEN DE CIENCIAS



Pregunta 1: PUNTACIONES EN UN EXAMEN

Al observar el diagrama, el profesor afirma que, en este examen, el Grupo B fue mejor que el Grupo A.

Los alumnos del Grupo A no están de acuerdo con su profesor. Intentan convencer al profesor de que el Grupo B no tiene por qué haber sido necesariamente el mejor en este examen. Da un argumento matemático, utilizando la información del diagrama, que puedan utilizar los alumnos del Grupo A.

.....

.....

.....

ZAPATOS PARA NIÑOS

La siguiente tabla muestra las tallas de zapato recomendadas en Zedlandia para las diferentes longitudes de pie.



TABLA DE CONVERSIÓN PARA TALLAS DE ZAPATOS DE NIÑOS EN ZEDLANDIA

Talla de zapato	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Desde (en mm)	115	122	128	134	139	146	152	159	166	172	179	186	192	199	206	212	219	226
Hasta (en mm)	107	116	123	129	135	140	147	153	160	167	173	180	187	193	200	207	213	220

Pregunta 1: ZAPATOS PARA NIÑOS

El pie de Marina mide 163 mm de longitud. Utiliza la tabla para determinar cuál es la talla de zapatos de Zedlandia que Marina debería probarse.

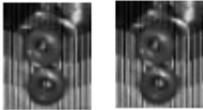
Respuesta:

MONOPATÍN

Marcos es un gran fan del monopatín. Entra en una tienda denominada PATINADORES para mirar algunos precios.

En esta tienda puedes comprar un monopatín completo, o puedes comprar una tabla, un juego de 4 ruedas, un juego de 2 ejes y un conjunto de piezas para montar, y montar tu propio monopatín.

Los precios de estos productos de la tienda son:

Producto	Precio en zeds	
Monopatín completo	82 u 84	
Tabla	40, 60 ó 65	
Un juego de 4 ruedas	14 ó 36	
Un juego de 2 ejes	16	
Un conjunto de piezas para montar (cojinetes, almohadillas de goma, tornillos y tuercas)	10 ó 20	

Pregunta 1: MONOPATÍN

Marcos quiere montar su propio monopatín. ¿Cuál es el precio mínimo y el precio máximo de los monopatines montados por uno mismo en esta tienda?

(a) Precio máximo: zeds

(b) Precio mínimo:..... zeds

Pregunta 2: MONOPATÍN

La tienda ofrece tres tablas diferentes, dos juegos diferentes de ruedas y dos conjuntos diferentes de piezas para montar. Sólo hay un juego de ejes para elegir.

¿Cuántos monopatines distintos puede construir Marcos?

- A. 6.
- B. 8.
- C. 10.
- D. 12.

Pregunta 3: MONOPATÍN

Marcos tiene 120 zeds para gastar y quiere comprar el monopatín más caro que pueda.

¿Cuánto dinero puede gastar Marcos en cada uno de los 4 componentes? Escribe tu respuesta en la tabla de abajo.

Componente	Cantidad (ZEDS)
Tabla	
Ruedas	
Ejes	
Piezas de montar	

CAMPEONATO DE PING-PONG



Pregunta 1: CAMPEONATO DE PING-PONG

Tomás, Ricardo, Luis y David han formado un grupo de entrenamiento en un club de ping-pong. Cada jugador quiere jugar una vez contra cada uno de los otros jugadores. Han reservado dos mesas de ping-pong para estas partidas.

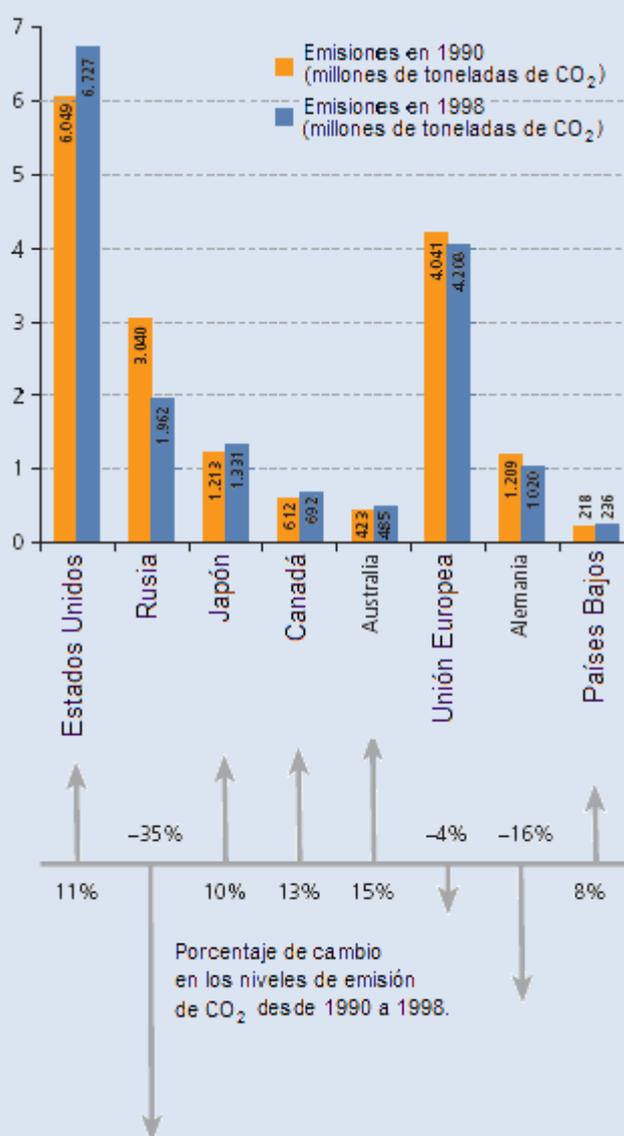
Completa la siguiente plantilla de partidas escribiendo los nombres de los jugadores que jugarán en cada partida.

	Mesa 1	Mesa 2
1ª Ronda	Tomás - Ricardp	Luis - David
2ª Ronda-.....-.....
3ª Ronda-.....-.....

LOS NIVELES DE CO₂

Muchos científicos temen que el aumento del nivel de gas CO₂ en nuestra atmósfera esté causando un cambio climático.

El diagrama siguiente muestra los niveles de emisión de CO₂ en 1990 (las barras claras) de varios países (o regiones), los niveles de emisión en 1998 (las barras oscuras), y el porcentaje de cambio en los niveles de emisión entre 1990 y 1998 (las flechas con porcentajes).



Pregunta 1: LOS NIVELES DE CO₂

En el diagrama se puede leer que el aumento de emisiones de CO₂ en Estados Unidos entre 1990 y 1998 fue del 11%.

Escribe los cálculos para demostrar cómo se obtiene este 11%.

.....

.....

.....

Pregunta 2: LOS NIVELES DE CO₂

Luisa analizó el diagrama y afirmó que había descubierto un error en el porcentaje de cambio de los niveles de emisión:

“El descenso del porcentaje de emisión en Alemania (16%) es mayor que el descenso del porcentaje de emisión en toda la Unión Europea (total de la UE, 4%). Esto no es posible, ya que Alemania forma parte de la Unión Europea”.

¿Estás de acuerdo con Luisa cuando dice que esto no es posible? Da una explicación que justifique tu respuesta.

.....

.....

.....

Pregunta 3: LOS NIVELES DE CO₂

Luisa y Antonio discuten sobre qué país (o región) tuvo el mayor aumento en emisiones de CO₂.

Cada uno llega a conclusiones diferentes basándose en el diagrama.

Da dos posibles respuestas “correctas” a esta pregunta y explica cómo se puede obtener cada una de estas respuestas.

1^a respuesta:

.....

.....

2^a respuesta:

.....

.....

VUELO ESPACIAL

La estación espacial Mir permaneció en órbita 15 años y durante este tiempo dio alrededor de 86.500 vueltas a la Tierra.

La permanencia más larga de un astronauta en la Mir fue de 680 días.

Pregunta 1: VUELO ESPACIAL

La Mir daba vueltas alrededor de la Tierra a una altura aproximada de 400 kilómetros. El diámetro de la Tierra mide aproximadamente 12.700 km y su circunferencia es de alrededor de 40.000 km ($\pi \times 12.700$).

Calcula aproximadamente la distancia total recorrida por la Mir durante sus 86.500 vueltas mientras estuvo en órbita.

Redondea el resultado a las decenas de millón.

.....

.....

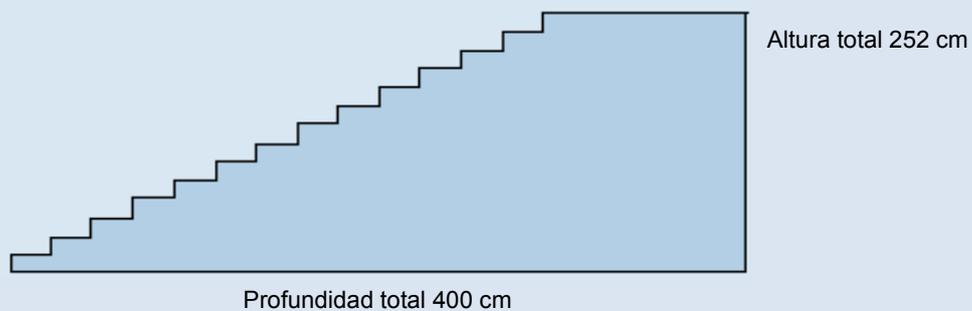
.....

.....

.....

ESCALERA

El esquema siguiente ilustra una escalera con 14 peldaños y una altura total de 252 cm.



Pregunta 1: ESCALERA

¿Cuál es altura de cada uno de los 14 peldaños?

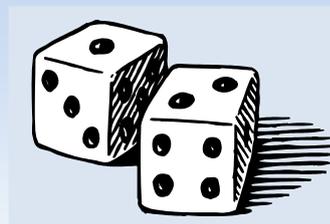
Altura: cm.

DADOS

A la derecha, hay un dibujo de dos dados.

Los dados son cubos con un sistema especial de numeración en los que se aplica la siguiente regla:

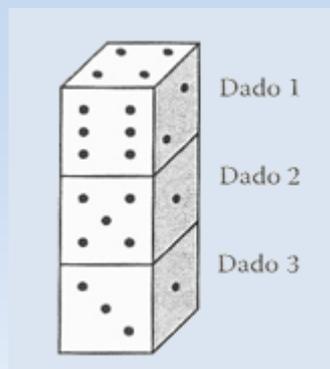
El número total de puntos en dos caras opuestas es siempre siete.



Pregunta 1: DADOS

A la derecha se pueden ver tres dados colocados uno encima del otro. El dado 1 tiene cuatro puntos en la cara de arriba.

¿Cuántos puntos hay en total en las cinco caras horizontales que no se pueden ver (cara de abajo del dado 1, caras de arriba y de abajo de los dados 2 y 3)?



.....

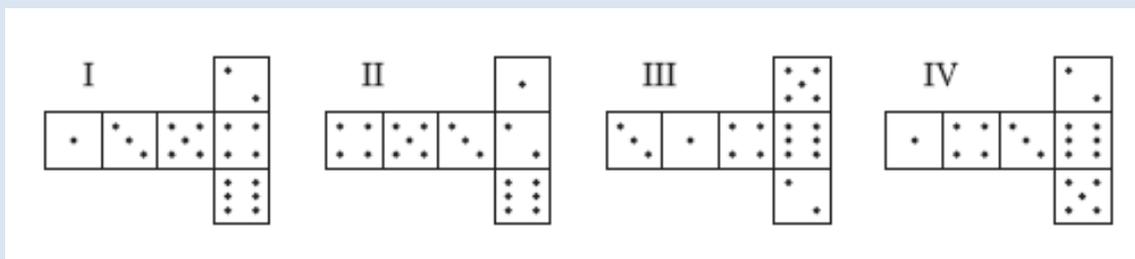
.....

.....

Pregunta 2: DADOS

Puedes construir un dado sencillo cortando, doblando y pegando cartón. Estos dados se pueden hacer de muchas maneras. En el dibujo siguiente puedes ver cuatro recortes que se pueden utilizar para hacer cubos, con puntos en las caras.

¿Cuál de las siguientes figuras se puede doblar para formar un cubo que cumpla la regla de que la suma de caras opuestas sea 7? Para cada figura, rodea con un círculo Sí o No en la tabla de abajo.



Forma	¿Cumple la regla de que la suma de las caras opuestas es 7?
I	Sí / No
II	Sí / No
III	Sí / No
IV	Sí / No

RESPALDO AL PRESIDENTE

Pregunta 1 : RESPALDO AL PRESIDENTE

En Zedlandia, se realizaron varios sondeos de opinión para conocer el nivel de respaldo al Presidente en las próximas elecciones. Cuatro periódicos hicieron sondeos por separado en toda la nación. Los resultados de los sondeos de los cuatro periódicos se muestran a continuación:

- *Periódico 1*: 36,5% (sondeo realizado el 6 de enero, con una muestra de 500 ciudadanos elegidos al azar y con derecho a voto).
- *Periódico 2*: 41,0% (sondeo realizado el 20 de enero, con una muestra de 500 ciudadanos elegidos al azar y con derecho a voto).
- *Periódico 3*: 39,0% (sondeo realizado el 20 de enero, con una muestra de 1.000 ciudadanos elegidos al azar y con derecho a voto).
- *Periódico 4*: 44,5% (sondeo realizado el 20 de enero, con 1.000 lectores que llamaron por teléfono para votar).

Si las elecciones se celebraran el 25 de enero, ¿cuál de los resultados de los periódicos sería la mejor predicción del nivel de apoyo al presidente? Da dos razones que justifiquen tu respuesta.

1ª razón

.....

.....

2ª razón:

.....

.....

EL MEJOR COCHE

Una revista de coches utiliza un sistema de puntuaciones para evaluar los nuevos coches y concede el premio de Mejor coche del año al coche con la puntuación total más alta. Se están evaluando cinco coches nuevos. Sus puntuaciones se muestran en la tabla:

Coche	Ahorro de seguridad (S)	Diseño combustible (C)	Habitáculo exterior (D)	Interior (H)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Las puntuaciones se interpretan de la siguiente manera:

- 3 puntos = Excelente
- 2 puntos = Bueno
- 1 punto = Aceptable

Pregunta 1: EL MEJOR COCHE

Para calcular la puntuación total de un coche, la revista utiliza la siguiente regla, que da una suma ponderada de las puntuaciones individuales:

$$\text{Puntuación total} = (3 \times S) + C + D + H$$

Calcula la puntuación total del coche Ca. Escribe tu contestación en el espacio siguiente.

Puntuación total de Ca.....

Pregunta 2: EL MEJOR COCHE

“El fabricante del coche Ca pensó que la regla para obtener la puntuación total no era justa.

Escribe una regla para calcular la puntuación total de modo que el coche Ca sea el ganador.

Tu regla debe incluir las cuatro variables y debes escribir la regla rellenando con números positivos los cuatro espacios de la ecuación siguiente.

Puntuación total = S + C + D + H.

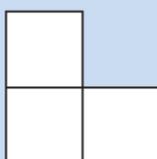
ESQUEMA DE ESCALERA

Pregunta 1: ESQUEMA DE ESCALERA

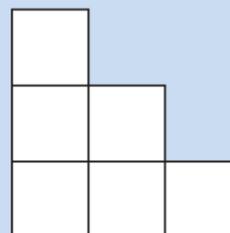
Roberto construye un esquema de una escalera usando cuadrados. He aquí los pasos que sigue:



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Como se puede ver, utiliza un cuadrado para el Nivel 1, tres cuadrados para el Nivel 2, y seis para el Nivel 3.

¿Cuántos cuadrados en total deberá usar para construir hasta el cuarto nivel?

Respuesta: cuadrados.

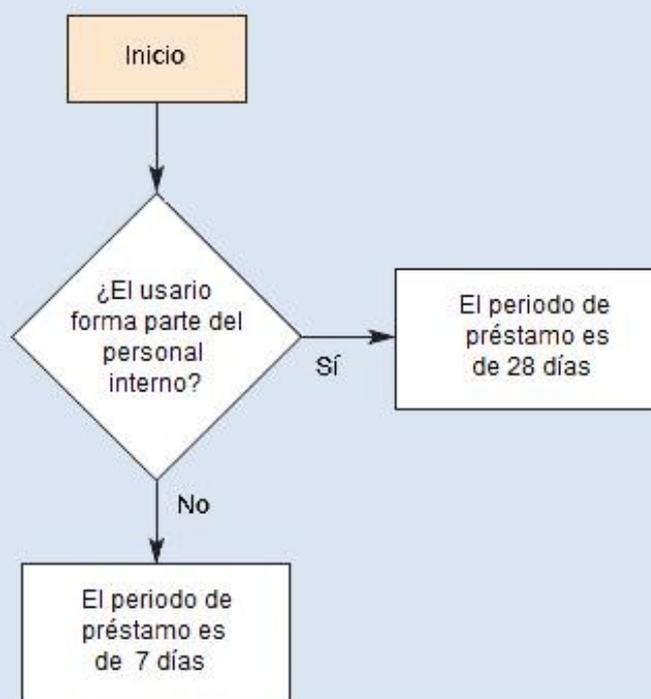
II. Ejemplos de ítems de Resolución de problema sen PISA

A continuación, se presentan los ejemplos de textos y preguntas de resolución de problemas de PISA. Se relacionan en la tabla y se hace referencia a la página del documento *Proyecto PISA 2003: Ejemplos de ítems de Matemáticas y Solución de problemas* (www.isei-ivei.net/cast/pub/pisaitemscastellano.pdf) en que se encuentran las respuestas correctas, la guía de corrección y otras características de los ítems.

◆ LIBURUTEGIKO MAILEGU-SISTEMA	54
◆ ZENBAKI BIDEZKO DISEINUA	59
◆ IKASKETAREN DISEINUA	63
◆ GARRAIOBIDE-SISTEMA	65
◆ HAURREN UDALEKUA	68
◆ IZOZKAILUA	70
◆ BEHAR ENERGETIKOAK	73
◆ ZINEMARA JOATEA	76
◆ OPORRAK	79
◆ UREZTATZEA	82

SISTEMA DE PRÉSTAMO BIBLIOTECARIO

La biblioteca del Instituto de Enseñanza Secundaria Séneca tiene un sistema simple de préstamo de libros: para el personal interno, el periodo de préstamo es de 28 días; para los estudiantes, el periodo de préstamo es de 7 días. El siguiente esquema es un diagrama de flujo que muestra este sistema simple:



La biblioteca del Instituto de Enseñanza Secundaria Julio Verne tiene un sistema de préstamo similar, aunque más complejo:

- Las publicaciones clasificadas como reservadas tienen un periodo de préstamo de 2 días.
- El periodo de préstamo para los libros (no las revistas) que no estén en la lista reservada es de 28 días para el personal interno y de 14 días para los estudiantes.
- El periodo de préstamo de las revistas no incluidas en la lista reservada es, para todos, de 7 días.
- Las personas con documentos que hayan sobrepasado la fecha de devolución no pueden recibir ningún nuevo préstamo.

Pregunta 1: SISTEMA DE PRÉSTAMO BIBLIOTECARIO

“Eres un estudiante del Instituto de Enseñanza Secundaria Julio Verne y no tienes ningún documento que sobrepase la fecha de devolución.

Quieres pedir prestado un libro que no está en la lista de los libros reservados.

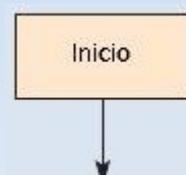
¿Durante cuánto tiempo puedes tomar prestado el libro?

Respuesta: días

Pregunta 2: SISTEMA DE PRÉSTAMO BIBLIOTECARIO

Dibuja un diagrama de flujo para el sistema de préstamo bibliotecario del Instituto de Enseñanza Secundaria Julio Verne, de modo que sirva para diseñar un sistema automatizado de comprobación para manejar el préstamo de libros y revistas en la biblioteca.

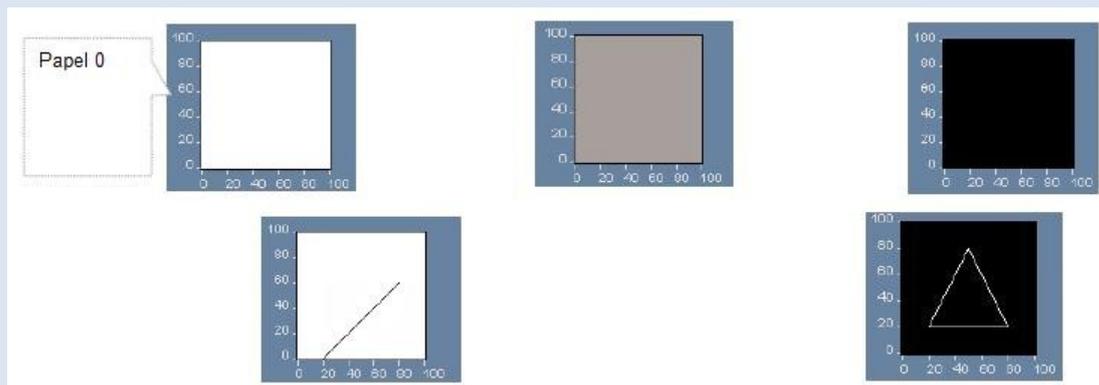
El sistema de comprobación que diseñes deberá ser lo más eficiente posible (es decir, deberá tener el menor número posible de pasos de comprobación). Ten en cuenta que cada paso de comprobación debe tener solo dos resultados y que los resultados deben estar adecuadamente etiquetados (por ejemplo, Sí y No).



DISEÑO POR ORDENADOR: DESIGN BY NUMBERS^{®1}

Design by Numbers es una herramienta de diseño para la creación de gráficos por ordenador. Los dibujos se generan dando un conjunto de órdenes al programa.

Estudia cuidadosamente las siguientes órdenes y dibujos antes de contestar a las preguntas.



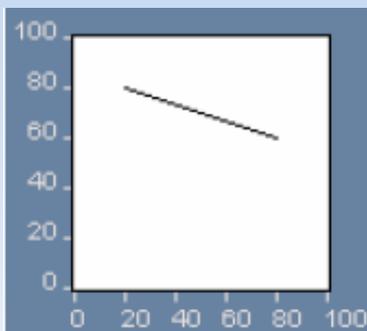
Pregunta 1: DISEÑO POR ORDENADOR: DESIGN BY NUMBERS

¿Cuál de las siguientes órdenes genera el gráfico que se observa a continuación?

- A. Papel 0.
- B. Papel 20.
- C. Papel 50.
- D. Papel 75.

Pregunta 2: DISEÑO POR ORDENADOR: DESIGN BY NUMBERS

¿Cuál de los siguientes conjuntos de órdenes genera el gráfico que se muestra a continuación?

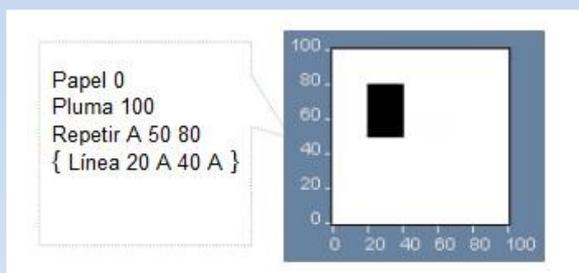


- | | | |
|--------------|-----------|--------------------|
| A. Papel 100 | Pluma 0 | Línea 80 20 80 60. |
| B. Papel 0 | Pluma 100 | Línea 80 20 60 80. |
| C. Papel 100 | Pluma 0 | Línea 20 80 80 60. |
| D. Papel 0 | Pluma 100 | Línea 20 80 80 60. |

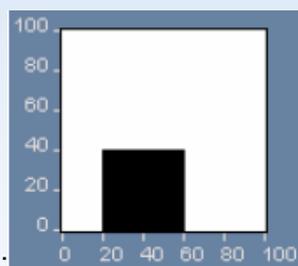
Pregunta 3: DISEÑO POR ORDENADOR: DESIGN BY NUMBER

El siguiente gráfico muestra un ejemplo de la utilización de la orden Repetir.

La instrucción Repetir A 50 80 le dice al programa que repita la acción que está entre corchetes { } para sucesivos valores de A, desde A=50 hasta A=80.



Escribe las órdenes que generen el siguiente gráfico:



PROGRAMACIÓN DE LA CARRERA

Una escuela técnica ofrece las siguientes 12 asignaturas para una carrera de 3 años en la que la duración de cada asignatura es de un año:

	Código de la asignatura	Nombre de la asignatura
1	M1	Mecánica Nivel 1
2	M2	Mecánica Nivel 2
3	E1	Electrónica Nivel 1
4	E2	Electrónica Nivel 2
5	B1	Estudios empresariales Nivel 1
6	B2	Estudios empresariales Nivel 2
7	B3	Estudios empresariales Nivel 3
8	C1	Sistemas de ordenadores Nivel 1
9	C2	Sistemas de ordenadores Nivel 2
10	C3	Sistemas de ordenadores Nivel 3
11	T1	Gestión de Tecnología e Información Nivel 1
12	T2	Gestión de Tecnología e Información Nivel 2

Pregunta 1: PROGRAMACIÓN DE LA CARRERA

Cada estudiante cursará 4 asignaturas por año para así aprobar 12 asignaturas en 3 años.

Un estudiante sólo puede cursar una asignatura de nivel superior si ha aprobado el año anterior la misma asignatura del nivel o niveles inferiores. Por ejemplo, sólo se puede cursar Estudios Empresariales de Nivel 3 después de haber aprobado Estudios Empresariales de Nivel 1 y Nivel 2.

Además, sólo puede elegirse Electrónica de Nivel 1 después de aprobar Mecánica de Nivel 1, y sólo puede elegirse Electrónica de Nivel 2 después de aprobar Mecánica de Nivel 2.

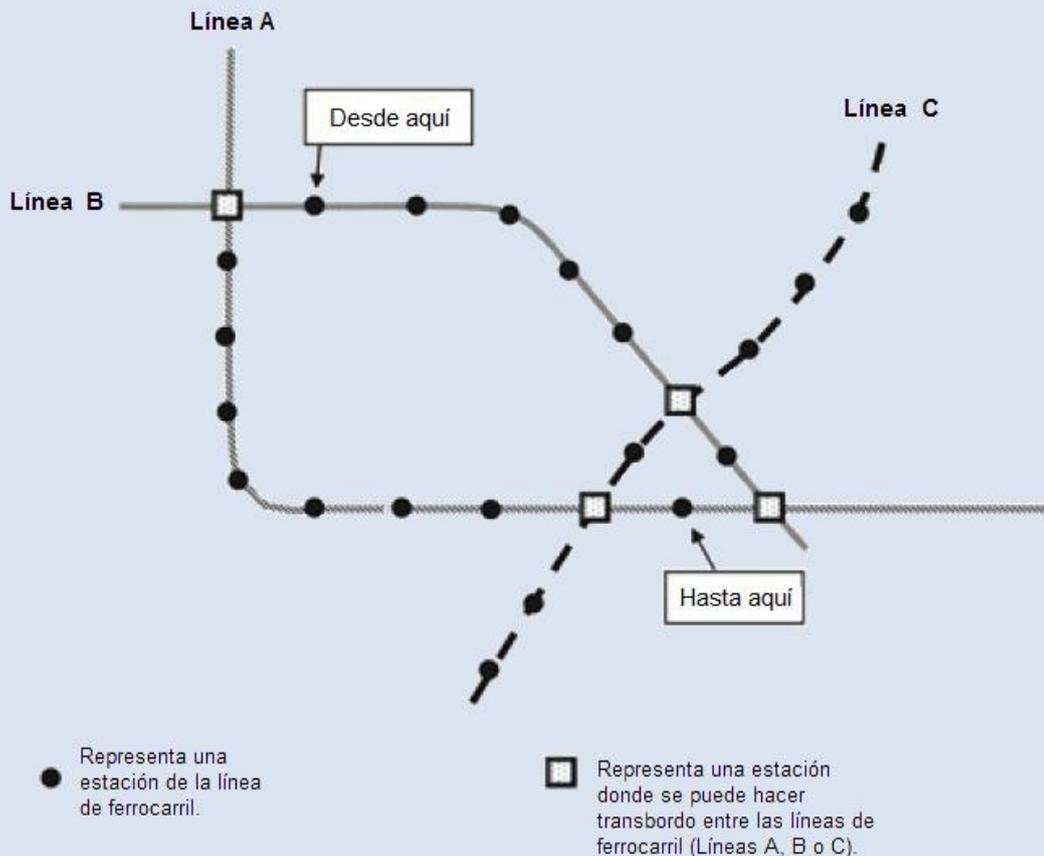
Completa la siguiente tabla con las asignaturas que deberían ofrecerse en cada curso. Escribe en la tabla los códigos de cada asignatura

Curso	Asignatura 1	Asignatura 2	Asignatura 3	Asignatura 4
1 ^{er} curso				
2 ^o curso				
3 ^{er} curso				

SISTEMA DE TRANSPORTE

El siguiente esquema muestra parte del sistema de transporte de una ciudad de Zedlandia, con 3 líneas de ferrocarril.

Señala dónde se encuentra uno y a dónde tiene que ir:



El precio del billete se calcula en función del número de estaciones que se recorren. Cada estación que se recorre cuesta 1 zed.

El tiempo que se tarda en ir de una estación a la siguiente es de aproximadamente 2 minutos.

En los transbordos de una línea a otra se tarda unos 5 minutos.

Pregunta 1: SISTEMA DE TRANSPORTE

En el esquema anterior se señala la estación en la que uno se encuentra en ese momento (Desde aquí), y la estación a donde tiene que ir (Hasta aquí).

Marca en el esquema el mejor trayecto en términos de dinero y tiempo e indica abajo el precio del billete a pagar y el tiempo aproximado del viaje.

Precio del billete: zeds.

Tiempo aproximado del viaje:..... minutos.

EL CAMPAMENTO

El Departamento de Servicios Sociales de Zedlandia está organizando un campamento de cinco días para jóvenes. Se han apuntado al campamento 46 (26 chicas y 20 chicos), y 8 adultos voluntarios (4 hombres y 4 mujeres) atenderán y organizarán el campamento.

Tabla 1: Adultos

D.^a Beatriz
D.^a Carolina
D.^a Olga
D.^a Patricia
D. Esteban
D. Ricardo
D. Guillermo
D. Pedro

Tabla 2: Habitaciones

Nombre	Nº de camas
Roja	12
Azul	8
Verde	8
Púrpura	8
Naranja	8
Amarilla	6
Blanca	6

Normas de las habitaciones

1. Chicos y chicas deben dormir en habitaciones separadas.
2. Al menos un adulto debe dormir en cada una de las habitaciones.
3. El adulto que duerma en cada habitación debe ser del mismo sexo que el de los jóvenes.

Pregunta 1: EL CAMPAMENTO

Distribución de las habitaciones.

Rellena la tabla colocando a los 46 jóvenes y a los 8 adultos en las habitaciones según las normas anteriores.

Nombre	Nº de chicos	Nº de chicas	Nombre de los adultos
Roja			
Azul			
Verde			
Púrpura			
Naranja			
Amarilla			
Blanca			

EL CONGELADOR

Juana compró un nuevo armario congelador. El manual da las siguientes instrucciones:

- Enchufe el electrodoméstico a la corriente y enciéndalo.
- Oirá que el motor se pone en funcionamiento.
- Se encenderá una luz roja de aviso en la pantalla.
- Gire el control de temperatura hasta la posición deseada. La posición 2 es la normal.

Posición	Temperatura
1	- 15°C
2	- 18°C
3	- 21°C
4	- 25°C
5	- 32°C

- La luz roja de aviso permanecerá encendida hasta que la temperatura del congelador baje lo suficiente. Tardará de 1 a 3 horas dependiendo de la temperatura que se elija.
- Ponga la comida en el congelador después de cuatro horas.

Juana siguió todas estas instrucciones, pero seleccionó la posición 4 en el control de temperatura. Después de 4 horas, puso la comida en el congelador.

Después de 8 horas, la luz roja de aviso seguía encendida, aunque el motor estaba funcionando y el congelador estaba frío.

Pregunta 1: EL CONGELADOR

Juana se preguntaba si la luz de aviso funcionaba correctamente. ¿Cuál de las siguientes acciones y observaciones indicarían que la luz funcionaba correctamente?

Rodea Sí o No para cada uno de los tres casos.

Acción y observación	¿Indica la observación que la luz funciona correctamente?
Puso el control de temperatura en la posición 5 y la luz roja se apagó.	Sí / No
Puso el control de temperatura en la posición 1 y la luz roja se apagó	Sí / No
Puso el control de temperatura en la posición 1 y la luz roja siguió encendida	Sí / No

Pregunta 2: EL CONGELADOR

Juana leyó de nuevo el manual para ver si había cometido algún error. Encontró las seis advertencias siguientes:

1. No conecte el aparato a un enchufe sin toma de tierra.
2. No escoja temperaturas más bajas de lo necesario (-18 °C es la normal).
3. No deben obstruirse las rejillas de ventilación. Esto puede disminuir la capacidad de enfriamiento del aparato.
4. No congele lechugas, rábanos, uvas, manzanas y peras enteras o carne grasa.
5. No salpimiente o condimente los alimentos frescos antes de ponerlos en el congelador.
6. No abra la puerta del congelador demasiado a menudo.

De las seis advertencias anteriores ignoradas por Juana, ¿cuál o cuáles podrían ser la causa del retraso del apagado de la luz de aviso?

Rodea con un círculo Sí o No para cada una de las seis advertencias.

Advertencia	¿Indica la observación que la luz funciona correctamente?
Advertencia 1	Sí / No
Advertencia 2	Sí / No
Advertencia 3	Sí / No
Advertencia 4	Sí / No
Advertencia 5	Sí / No
Advertencia 6	Sí / No

ENERGÍA NECESARIA

Este problema trata de la elección de comida para ajustarse a la energía que necesita una persona de Zedlandia. La tabla siguiente muestra la energía necesaria recomendada para diferentes tipos de personas en kilojulios (kJ).

Cantidad diaria recomendada de energía necesaria para los adultos			
		HOMBRE	MUJERES
Edad (años)	Nivel de actividad	Energía necesaria (kJ)	Energía necesaria (kJ)
18-29	Suave	10.660	8.360
	Moderado	11.080	8.780
	Intenso	14.420	9.820
30-59	Suave	10.450	8.570
	Moderado	12.120	8.990
	Intenso	14.210	9.790
60 eta gehiago	Suave	8.780	7.500
	Moderado	10.240	7.940
	Intenso	11.910	9.780

Nivel de actividad según la ocupación

<i>Suave</i>	<i>Moderado</i>	<i>Intenso</i>
Televendedor	Profesor	Obrero de la construcción
Oficinista	Vendedor ambulante	Campeño
Ama de casa	Enfermera	Deportista

Pregunta 1: ENERGÍA NECESARIA

David Martínez es un profesor de 45 años. ¿Cuál debería ser su cantidad diaria recomendada de energía necesaria en kJ?

Respuesta:..... kilojulios.

Juana Gómez es una saltadora de altura de 19 años. Una noche uno de sus amigos la invita a cenar en un restaurante.

A continuación se presenta el menú:

Menú		Estimación de la energía que aporta cada plato, hecha por Juana (en kJ)
Sopas	Sopa de tomate	355
	Crema de champiñones	585
	Pollo mejicano	960
Carnes	Pollo caribeño	795
	Chuletas de cordero	920
Ensaladas	Ensalada de patata	750
	Ensalada de queso, piña y nueces	335
	Ensalada de pasta	480
Postres	Tarta de manzana y frambuesa	1.380
	Tarta de queso	1.005
	Tarta de fresas	565
Batidos	Chocolate	1.590
	Vainilla	1.470

Jatetxeak prezio finkoa duen menua ere eskaintzen du.

**Menú del día
50 zeds**

Sopa de tomate
Pollo caribeño
Tarta de fresas

Pregunta 2: ENERGÍA NECESARIA

Juana apunta todo lo que come cada día. Ese día, antes de la cena, había tomado un total de 7.520 kJ de energía.

Juana no quiere que la cantidad total de energía que tome sobrepase o esté por debajo en más o menos de 500 KJ de la cantidad diaria recomendada de energía necesaria para ella.

Determina si el “Menú del Día” le permitiría a Juana mantenerse dentro de los 500 kJ en relación a la cantidad recomendada de energía necesaria para ella. Explica la respuesta escribiendo tus cálculos.

.....

.....

IR AL CINE

Este problema trata de cómo buscar un día y hora adecuados para ir al cine.

Isaac, de 15 años, quiere organizar una salida al cine con dos amigos de su misma edad durante la semana de vacaciones escolares. Las vacaciones empiezan el sábado, 24 de marzo, y terminan el domingo, 1 de abril.

Isaac preguntó a sus amigos qué días y a qué horas podrían ir al cine. Recibió las siguientes respuestas.

Federico: *“Tengo que quedarme en casa el lunes y el miércoles para practicar música de 14:30 a 15:30”.*

Sebastián: *“Tengo que ir a casa de mi abuela los domingos, de modo que no puede ser en domingo. Ya he visto Pokamin y no quiero verla otra vez”.*

Los padres de Isaac insisten en que sólo vaya a ver películas recomendadas para su edad y en que no vuelva a casa andando. Ellos llevarán a los chicos a sus casas siempre que sea antes de las 22 horas.

Isaac mira las horas de comienzo de las películas de la semana de vacaciones. Ésta es la información que encuentra.

CINE TÍVOLI Reserva anticipada de entradas: 924 576425 Teléfono 24 horas: 924 5766303 Martes, día del espectador: todas las películas a 3 Películas que se exhiben a partir del Viernes 23 de marzo y que permanecerán en pantalla dos semanas			
Los niños en la red 113 minutos 14:00 (sólo Lun. a Vie.). 21:35 (sólo Sáb y Dom).	No recomendada para menores de 12 años.	Pokamin 105 minutos 13:40 (adiario) 16:35 (a diario).	Con autorización de los padres. Para todos los públicos, pero algunas escenas pueden no ser adecuadas para los más jóvenes.
Monstruos en las profundidades 164 minutos 19:55 (sólo Vie. a Sáb.).	No recomendada para menores de 18.	Enigma 144 minutos 15:00 (sólo de Lun. a Vie.). 18:00 (sólo Sáb. y Dom.).	No recomendada para menores de 12 años.
Carnívoro 148 minutos 18:30 (a diario).	No recomendada para menores de 18.	El rey de la Selva 117 minutos 14:35 (sólo Lun. a Vie.). 18:50 (sólo Sáb. y Dom.).	Para todos los públicos.

Pregunta 1: IR AL CINE

Teniendo en cuenta la información que ha encontrado Isaac sobre las películas y las condiciones que le ponen sus amigos, ¿cuál o cuáles de las seis películas son las que podrían ir a ver Isaac y sus compañeros?

Rodea Sí o No para cada película.

Película	¿Pueden los tres chicos ir a ver la película?
Los niños en la red	Sí / No
Monstruos de las profundidades	Sí / No
Carnívoros	Sí / No
Pokamin	Sí / No
Enigma	Sí / No
El rey de la Selva	Sí / No

Pregunta 2: IR AL CINE

Si eligieran ir a ver “Los Niños en la Red”; ¿cuál de las siguientes fechas sería apropiada para ellos?

- A. Lunes, 26 de marzo.
- B. Miércoles, 28 de marzo.
- C. Viernes, 30 de marzo.
- D. Sábado, 31 de marzo.
- E. Domingo, 1 de abril.

VACACIONES

Este problema trata de cómo organizar el mejor itinerario para unas vacaciones. Las Figuras 1 y 2 muestran un mapa del área y las distancias entre las ciudades.

Figura 1: MAPA DE LAS CARRETERAS QUE HAY ENTRE LAS CIUDADES

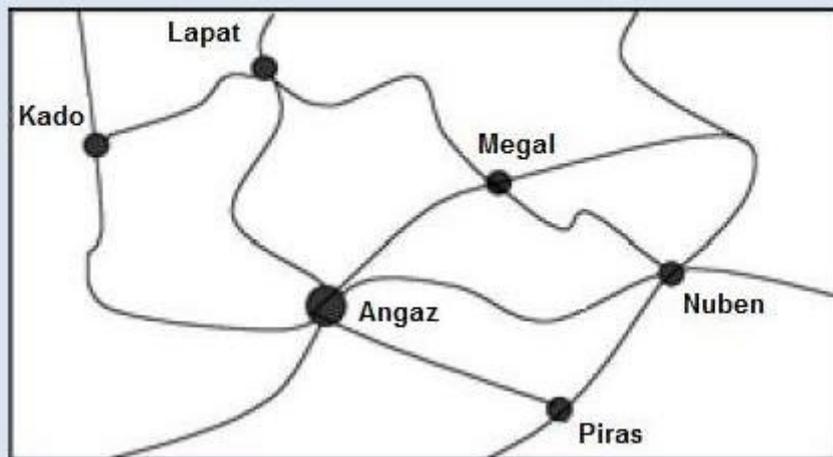


Figura 2: DISTANCIAS MÁS CORTAS ENTRE LAS CIUDADES EN KM

Angaz						
Kado	550					
Lapat	500	300				
Megal	300	850	550			
Nuben	500		1.000	450		
Piras	300	850	800	600	250	
	Angaz	Kado	Lapat	Megal	Nuben	Piras

Pregunta 1: VACACIONES

Calcula la distancia más corta por carretera entre Nuben y Kado.

Distancia:..... kilómetros.

Pregunta 2: VACACIONES

Soraya vive en Angaz. Quiere visitar Kado y Lapat. No puede viajar más de 300 kilómetros al día, aunque puede escalonar su viaje haciendo noche en cualquiera de los campings que hay entre las diferentes ciudades.

Soraya estará dos noches en cada ciudad, de modo que pueda pasar un día entero visitando cada ciudad.

Escribe en la siguiente tabla el itinerario de Soraya indicando dónde se alojará cada noche.

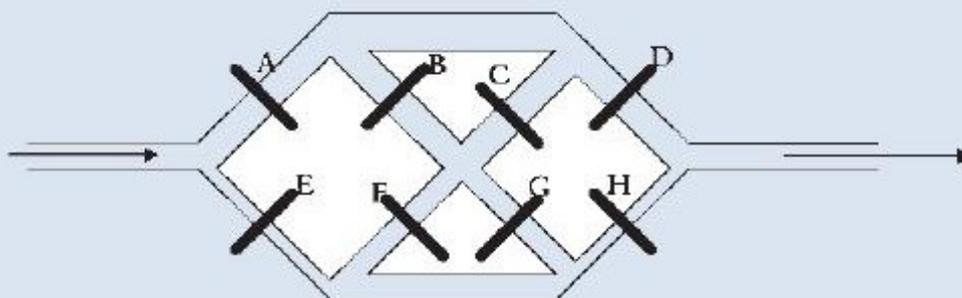
Día	Alojamiento nocturno
1	Camping entre Angaz y Kado
2	
3	
4	
5	
6	
7	Angaz.

SISTEMA DE RIEGO

A continuación se presenta un esquema de un sistema de canales de riego para zonas de regadío. Las compuertas, de la A a la H se pueden abrir y cerrar para dejar que el agua vaya allí donde se necesite. Cuando una compuerta se cierra, el agua no puede pasar por ella.

El problema que se plantea es encontrar una compuerta que está atascada y que impide que el agua fluya a través del sistema de canales.

FIGURA 1: UN SISTEMA DE CANALES DE RIEGO



Miguel se da cuenta de que el agua no siempre va a donde se supone que tiene que ir.

Piensa que una de las compuertas está atascada, de modo que, cuando se le envía la orden de abrir, no se abre.

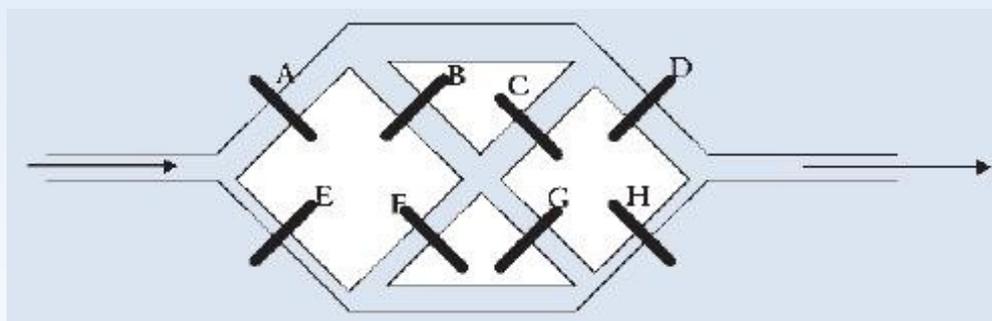
Figura 1: SISTEMA DE RIEGO

Miguel utiliza la configuración de órdenes de la Tabla 1 para comprobar las compuertas.

TABLA 1: CONFIGURACIÓN DE ÓRDENES PARA LAS COMPUERTAS

A	B	C	D	E	F	G	H
Abierta	Cerrada	Abierta	Cerrada	Cerrada	Abierta	Cerrada	Abierta

Con la configuración de órdenes para las compuertas que se muestra en la Tabla 1, dibuja en el siguiente diagrama todos los caminos posibles de flujo del agua. Supón que todas las compuertas funcionan según la configuración de órdenes anterior.



Pregunta 2: SISTEMA DE RIEGO

Miguel se da cuenta de que cuando las compuertas reciben las órdenes según la configuración de órdenes de la Tabla 1 el agua no fluye, lo que indica que por lo menos una de las compuertas que deberían estar abiertas está atascada.

Decide para cada uno de los problemas siguientes si el agua pasará hasta la salida. Rodea Sí o No para cada caso.

Problema	¿Pasará el agua hasta la salida?
La compuerta A está atascada. Las compuertas restantes funcionan bien, según lo establecido en la Tabla 1.	Sí / No
La compuerta D está atascada. Las compuertas restantes funcionan bien, según lo establecido en la Tabla 1.	Sí / No
La compuerta F está atascada. Las compuertas restantes funcionan bien, según lo establecido en la Tabla 1.	Sí / No

Pregunta 3: SISTEMA DE RIEGO

Miguel desea poder examinar si la compuerta D está atascada.

En la siguiente tabla, señala la configuración de órdenes para las compuertas necesaria para verificar si la compuerta D está atascada cuando está configurada como abierta.

Configuración de órdenes para las compuertas (escribe para cada una de ellas abierta o cerrada):

TABLA 1: POSICIONES DE LAS COMPUERTAS

A	B	C	D	E	F	G	H