

## 2.2 Problemas propuestos

### **B2-01:**

*Una fábrica produce muebles biblioteca de dos tipos: en pino macizo y en castaño. Una biblioteca en pino requiere 3 h. de montaje y 3 h. de acabado, mientras que una biblioteca en castaño requiere 3 h. de montaje y 6 h. de acabado. Por razones de maquinaria, el máximo número de horas disponibles es de 120 para el montaje y 180 para el acabado. Los beneficios que obtiene la fábrica son de 300 € por cada biblioteca en pino y 400 € por cada biblioteca en castaño.*

a) ¿Cuántos muebles biblioteca de cada tipo hay que fabricar para que el beneficio sea máximo?

b) ¿A cuánto ascenderá dicho beneficio?

**B2-02:**

Un laboratorio está elaborando un compuesto que debe de contener un mínimo de 30 mg. de vitamina A y de 35 mg. de vitamina B por kg. Para ello mezcla dos tipos de productos P1 y P2, cuyos contenidos en mg. de vitaminas A y B vienen dados en la siguiente tabla:

	Vitamina A	Vitamina B
Producto P1	6 mg.	5 mg.
Producto P2	6 mg.	10 mg.

El producto P1 cuesta 40 €/kg. y el producto P2 cuesta 60 €/kg.

¿Cuántos kg. de cada producto debe de mezclar para que el coste del compuesto sea mínimo?

**B2-03:**

En una panadería gallega se fabrican dos tipos de empanadas, grandes y pequeñas. La empanada grande requiere para su elaboración 500 g. de masa y 250 g. de relleno; la empanada pequeña 250 g. de masa y 250 g. de relleno. Se dispone de 20 kg. de masa y de 15 kg. de relleno, y el precio de venta lo fijamos en 2 € para la empanada grande en 1.5 € para la empanada pequeña. ¿Cuántas empanadas de cada tipo tendrá que fabricar la panadería para que el beneficio obtenido sea máximo?

**B2-04:**

En una fábrica de cajas de cartón para embalaje y regalo, se fabrican dos tipos de cajas: la caja A que requiere para su construcción 4 m. papel decorado y 0.25 m. de rollo de cartón, que se vende a 8 €; la caja B que requiere 2 m. de papel decorado y 0.5 m. de rollo de cartón y que se vende a 12 €. En el almacén disponen únicamente de 440 m. de papel de regalo y de 65 m. de rollo de cartón. Si suponemos que se vende toda la producción de cajas, ¿cuántas de cada tipo deberán de fabricarse para que el importe de las ventas sea máximo? ¿a cuánto ascenderá?

**B2-05:**

Un mayorista desea comprar dos tipos de televisores, TV1 y TV2. Los de tipo TV1 le cuestan 300 €/unidad y los de tipo TV2 500 €/unidad. Dispone de 7000 € para realizar las compras y, en su almacén, únicamente dispone de espacio para 20 televisores. En la venta de cada televisor gana el 30% del precio de compra.

a) Representar gráficamente la función a maximizar y el conjunto de restricciones.

b) ¿Cuántos televisores de cada tipo ha de comprar para maximizar el beneficio?

c) ¿A cuánto ascenderá dicho beneficio?

**B2-06:**

Una empresa fabrica tres productos A, B y C en dos plantas de fabricación

*P1 y P2. La planta P1 produce diariamente 1.000 unidades del producto A, 3.000 del producto B y 5.000 del producto C. La planta P2 produce diariamente 2000 unidades de cada uno de los tres productos. La empresa se ha comprometido a entregar a sus clientes, al menos, 80.000 unidades del producto A, 160.000 del producto B y 200.000 del producto C. Sabemos que el coste diario de producción es de 200.000 ptas en cada una de las plantas de fabricación.*

a) *Representar gráficamente la región de soluciones factibles del problema.*

b) *Determinar cuántos días debe trabajar cada planta para que se cubran los objetivos con el mínimo coste.*

**B2-07:**

*En una fábrica de juguetes se producen dos tipos de rompecabezas: de 500 y de 2000 piezas. Se obtiene con ello un beneficio de 4.5 € por cada rompecabezas pequeño y de 6 € por cada rompecabezas grande. Por limitaciones de personal y maquinaria, no se pueden fabricar más de 400 rompecabezas pequeños, ni más de 300 rompecabezas grandes. Por las mismas razones, tampoco pueden producirse más de 500 rompecabezas en total.*

*Suponiendo que se logra vender toda la producción de un día:*

a) *¿cuál es el número de rompecabezas de cada tamaño que conviene fabricar para obtener un beneficio máximo?*

b) *¿cuál debería ser la producción para obtener el máximo beneficio si se obtuvieran 6 € por cada rompecabezas pequeño y 4.5 € por cada rompecabezas grande?*

**B2-08:**

*Un concesionario de motos vende dos modelos; el A con el que gana 1000 € por unidad vendida, y el B, con el que gana 500 € también por unidad. Por razones de disponibilidad y política comercial, el número de motos vendidas del modelo A no puede ser inferior a 50 unidades, ni superior a 75. Además, el número de motos vendidas del modelo B no puede ser inferior al de motos vendidas del modelo A.*

*Sabiendo que el número máximo de motos que pueden vender es 400,*

a) *determina cuantas motos de cada modelo debe vender para que el beneficio sea máximo.*

b) *determina a cuánto asciende dicho beneficio.*

**B2-09:**

*Un inversor dispone de 30000 € para repartir en dos fondos diferentes de inversión, A y B. El fondo A le ofrece una rentabilidad del 12%, pero ciertas limitaciones legales le impiden superar los 12000 € de inversión máxima en él. El fondo B le ofrece una rentabilidad del 8% sin limitación alguna de la cantidad a invertir. Además, este cliente desea invertir en el fondo B, como máximo, el doble de lo invertido en el fondo A.*

a) *¿Qué cantidad de dinero debe invertir en cada fondo para obtener un beneficio máximo?*

b) ¿cuál será el valor de dicho beneficio máximo?

**B2-10:**

Una fábrica de muebles de oficina produce estanterías metálicas y archivadores. El doble de la producción de archivadores, es menor o igual que la producción de estanterías más 800 unidades. También sabemos que el triple de la producción de estanterías más el doble de la producción de archivadores, es menor o igual que 2400 unidades.

Cada estantería producida genera un beneficio de 60 € y cada archivador, 80 €.

a) Plantea el problema y representa la región factible.

b) ¿cuántas unidades de cada tipo habría que producir para obtener un beneficio máximo?

c) ¿a cuánto asciende dicho beneficio?

**B2-11:**

Susana desea repartir su tiempo de vacaciones entre dos lugares, uno en la costa y otro en la montaña. El día de estancia en la costa le cuesta 100 € mientras que el día de estancia en la montaña le cuesta 200 €. Su presupuesto global para todas las vacaciones son 2000 € y no desea pasar más de 10 días en la costa.

a) ¿Cuántos días puede pasar en cada sitio? Plantear algebraicamente el problema y representar el conjunto de soluciones.

b) Si desea disfrutar del mayor número de días de vacaciones posible, ¿cuántos pasará en cada uno de los lugares? ¿Agotará el presupuesto?

**B2-12:**

Una empresa de accesorios para automóviles fabrica una pieza en dos tipos de acabado: normal y especial. Cada pieza en acabado normal requiere 1 kg. de material y 0.25 kg. de pintura, y su venta rinde un beneficio de 2.5 €, mientras que cada pieza en acabado especial requiere 1 kg. de material y 0.5 kg. de pintura, pero deja 4 € de beneficio.

La empresa dispone diariamente de 150 kg. de material y 50 kg. de pintura. Además, y por falta de suficiente personal, la empresa no puede vender (al día) más de 125 piezas de cada tipo de acabado.

a) ¿Cuántas piezas de cada tipo puede fabricar?. Plantear el problema y representar gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántas le conviene fabricar si el objetivo que pretende es que el beneficio sea el máximo posible? ¿A cuánto ascenderá este beneficio?

c) Supongamos que la empresa pudiera contratar más personal. Analizar los cambios que esto pudiera suponer en los resultados del apartado anterior.

**B2-13:**

Un centro de salud ha detectado, en cierto barrio, una grave carencia en la dieta alimentaria de los niños. Realiza un estudio nutricional y llega a la conclusión de que cada niño debe tomar diariamente al menos 12 unidades de vitamina A, 4 unidades de vitamina B y ocho unidades de vitamina C. Para ello, se dispone de dos tipos de comprimidos X e Y, cada

uno de los cuales tiene la siguiente composición (en unidades vitamínicas):

	A	B	C
X	3	2	4
Y	4	1	3

Cada comprimido X tiene un coste de 0.1 € mientras que cada comprimido de Y tiene un coste de 0.5 €. ¿Cuántos comprimidos de cada tipo tendrá que tomar diariamente cada niño para satisfacer sus necesidades vitamínicas, al menor coste posible? ¿Cuál será ese coste diario?

**B2-14:**

Una vinatería tiene 180 botellas de vino de La Rioja y 160 botellas de vino de Ribera del Duero. Desea elaborar dos tipos de lotes para regalo con dichas botellas: lotes A formados por tres botellas de Rioja y una de Ribera, que venderá a 40 €; lotes B formados por una botella de Rioja y dos de Ribera que venderá a 50 €. Si suponemos que consigue vender todos los lotes, ¿cuántos lotes de cada tipo deberá de preparar para que las ventas sean máximas? ¿A cuánto ascenderán las ventas?

**B2-15:**

Una fábrica de coches produce dos modelos de un mismo vehículo: gasolina y diesel. La venta de cada modelo de gasolina genera un beneficio de 450 €, mientras que la venta de cada modelo diesel genera 600 €. La capacidad de producción de la fábrica limita el total de vehículos producidos diariamente a 500 coches. Además, tampoco pueden producirse más de 400 coches de gasolina ni más de 300 coches diesel al día. Si suponemos que se vende toda la producción de la fábrica, ¿cuántos coches de cada tipo conviene fabricar para maximizar las ganancias? ¿A cuánto ascenderán éstas?

**B2-16:**

Una cooperativa agrícola dispone de 300 hectáreas en las que plantar dos tipos de cultivos A y B. En el plan de regadíos, se le han asignado únicamente 400 unidades volumétricas de agua, que tiene que repartir entre los dos cultivos. Sabemos que cada hectárea de cultivo A requiere 1.5 unidades de agua, mientras que cada hectárea de cultivo B requiere tan solo 1 unidad de agua. Para poder atender a los compromisos adquiridos, la cooperativa ha de plantar, al menos, 100 hectáreas del cultivo A y 50 del cultivo B. Por otra parte, esperamos que cada hectárea de cultivo A dé unos beneficios de 2500 € y que cada hectárea de cultivo B dé 2000 €. ¿Cuántas hectáreas de cada tipo de cultivo es necesario plantar para que el beneficio resulte ser máximo? ¿A cuánto ascenderá?

**B2-17:**

Una joyería recibe de su proveedor una buena oferta de joyas en oro y en plata, aunque éste impone determinadas condiciones de adquisición máxima para cada joyería: no puede adquirir más de una docena de joyas de oro, ni más de una docena de joyas de plata; el doble del número de joyas de oro más el número de joyas de plata adquiridas no puede ser superior a 22; el número de joyas de oro más el doble del número de joyas de plata no

puede ser superior a 26. Si sabemos que la joyería obtiene un beneficio de 70 € por cada joya de oro y de 90 € por cada joya de plata, ¿cuántas joyas de cada clase deberá de adquirir para maximizar su beneficio? ¿A cuánto ascenderá este?

**B2-18:**

Una asociación de vecinos está organizando una excursión en autobús a la que acudirán 400 personas del barrio. Contactan con una empresa de autobuses que dispone de 8 autobuses normales (40 plazas) y de 10 autobuses grandes (50 plazas). El alquiler de cada autobús normal cuesta 600 € mientras que el alquiler de cada autobús grande cuesta 800 €. Por otra parte, la empresa únicamente dispone de 9 conductores libres en las fechas en que se pretende realizar el viaje. ¿Cuántos autobuses de cada tipo habrá que contratar para que el coste del viaje sea mínimo? ¿Cuál será este coste?

**B2-19:**

Un taller de bisutería produce anillos sencillos, que vende a 4.50 € y anillos con adornos que vende a 6 €. Las máquinas condicionan la producción de manera que no pueden fabricarse al día más de 400 anillos sencillos, ni más de 300 anillos con adornos. Tampoco pueden fabricarse más de 500 anillos en total por limitaciones de mano de obra. en total. ¿Cuántos anillos de cada clase interesará fabricar para obtener la mayor cantidad de ingresos posible? ¿A cuánto ascenderán esos ingresos?

**B2-20:**

Un agente inmobiliario efectúa dos tipos de operaciones: de ventas y de alquileres de pisos. Por cada venta recibe una comisión de 1000 € y por cada alquiler una comisión de 600 €. Trimestralmente y en total, no puede realizar más de 16 operaciones. Por razones de su cartera de clientes, el número de alquileres no puede ser mayor que la diferencia entre 18 y el doble del número de ventas. Además, el doble del número de ventas más el triple del número de alquileres, no puede ser superior a 26. ¿Cuántas operaciones de cada tipo debe realizar para maximizar sus comisiones? ¿A cuánto ascenderán éstas?

**B2-21:**

Disponemos de un camión que puede transportar, como máximo, 12 tm. Tenemos que llevar arena y cemento a una obra que necesita, al menos, 6 toneladas de arena y por lo menos la mitad de esa misma cantidad de cemento. Como el cemento se presenta en sacos y la arena no, se cobra diferente según el material a transportar. 30 € por tonelada de arena y 20 € por tonelada de cemento. Determina cuántas toneladas de arena y cemento conviene transportar para maximizar la ganancia en el transporte. ¿A cuánto ascenderá ese transporte?

**B2-22:**

Una empresa debe de contratar formación en informática para sus empleados. Puede contratar un máximo de 60 horas de curso. Cada hora de curso de informática básica le cuesta 30 €, mientras que cada hora de curso

de informática avanzada le cuesta 50 €. Para adquirir unos conocimientos suficientes se consideran necesarias, al menos, 36 horas de curso. Además es necesario contratar, al menos, 6 horas de curso de informática avanzada.

¿Cuántas horas de cada tipo son necesarias para que el cursillo resulte lo más económico posible? ¿Cuánto costará?

**B2-23:**

Para preparar los abonos A y B se mezclan ciertos fertilizantes  $F_1$  y  $F_2$  en las siguientes proporciones:

	$F_1$	$F_2$
A:	100 gr/kg	50 gr/kg
B:	70 gr/kg	80 gr/kg

Se dispone de 39 kg y 24 kg de los fertilizantes  $F_1$  y  $F_2$ , respectivamente. Los beneficios que se obtienen al vender los abonos A y B son de 7.5 €/kg y 6 €/kg, respectivamente. ¿Cuántos kilogramos se deben fabricar de cada tipo de abono para maximizar el beneficio? ¿A cuánto ascenderá el citado beneficio?

**B2-24:**

Una agencia que organiza viajes por mar tiene que gestionar el transporte simultáneo de 1800 viajeros con una naviera. Esta última dispone de dos tipos de barcos: los de tipo A con capacidad para 150 viajeros y los de tipo B con capacidad para 200 viajeros; pero únicamente dispone de 6 de estos últimos barcos. El coste de cada viaje en barco, así como el número de tripulantes que requiere cada uno de ellos viene dado en la siguiente tabla:

	Coste	nº tripulantes
A:	1000 €	6
B:	1200 €	8

Se sabe que la naviera únicamente dispone de 96 tripulantes. ¿Cuántos barcos de cada clase minimizarán el coste del transporte? ¿A cuánto ascenderá éste?

**B2-25:**

Una persona dispone de 110.000 € y se dispone a especular con ellos. Puede invertir hasta 80.000 € en un negocio A que le ofrece un 20% de rendimiento; también puede invertir hasta 70.000 € en otro negocio B que le ofrece un 30% de rendimiento. Por otra parte, se ha comprometido a no invertir en el negocio B más de vez y media lo que invierta en A. ¿Cómo debe de distribuir su inversión de manera que obtenga el máximo rendimiento? ¿A cuánto ascenderá este?