

- 1.- Una empresa está especializada en la elaboración de tres productos P_1 , P_2 y P_3 . La empresa ha firmado un contrato para el próximo mes por el que debe elaborar 100, 120 y 100 unidades de productos P_1 , P_2 y P_3 , respectivamente. La empresa puede subcontratar la producción de los productos con el siguiente costo unitario por producto:

P_1	P_2	P_3	
32	21	10	euros

o elaborarlos ella misma utilizando. En este segundo caso necesita procesar cada artículo en dos líneas de trabajo, en cada una de las cuales dispone de 40 horas de trabajo semanales.

Las horas de trabajo que necesita cada producto en cada línea vienen dadas en la tabla siguiente :

	Línea 1	Línea 2
P_1	4	5
P_2	7	6
P_3	2	3

Los costos de producción, por unidad de producto fabricada, son, respectivamente, 24, 16 y 14 euros.

Plantear un problema que permita determinar cuántos productos de cada tipo debe subcontratar y cuántos debe fabricar para cumplir el contrato y minimizar los costos.

- 2.- Una fábrica elabora tres productos P_1 , P_2 y P_3 utilizando para ello tres máquinas M_1 , M_2 y M_3 . Cada uno de los productos debe procesarse, sin importar demasiado el orden, en dichas máquinas. Las horas mensuales disponibles de trabajo en dichas máquinas son 360, 100, y 80 horas, respectivamente para M_1 , M_2 y M_3 . Los datos sobre las máquinas necesarias para procesar cada tipo de producto así como el rendimiento de las máquinas con dichos productos se muestra en la tabla siguiente:

P_1	Máquinas sucesivas	:	M_1	M_3	M_2	M_3
	nº de productos por hora:		0.25	10	8	6
P_2	Máquinas sucesivas	:	M_1	M_2	M_3	
	nº de productos por hora:		0.5	10	10	
P_3	Máquinas sucesivas	:	M_2	M_3		
	nº de productos por hora:		5	14		

Las demandas mensuales estimadas de los tres productos son 200, 900, 1100, respectivamente. Además se conocen los beneficios obtenidos por la venta de los

productos que son 350, 250 y 400 euros, para P_1 , P_2 y P_3 , respectivamente. Teniendo en cuenta que no se desean elaborar más unidades de las demandadas plantea un problema de producción que permitiera determinar cuantas unidades elaborar de cada tipo con objeto de maximizar el beneficio.

- 3.- Una compañía metalúrgica produce cuatro aleaciones: A , B , C y D utilizando zinc, cobre, níquel y estaño como materias primas. Los porcentajes que requieren cada unidad de aleación, los beneficios netos unitarios y la disponibilidad de materias primas son las que se muestran en la tabla siguiente:

	Aleación				Disponibilidad Máxima
	A	B	C	D	
Níquel	25 %	45 %			3000 Kg
Cobre	60 %	55 %	86 %	60 %	6000 Kg
Zinc	15 %			40 %	4000 Kg
Estaño			14 %		2000 Kg
Beneficio neto unitario	38 u.m.	36 u.m.	47 u.m.	38 u.m.	

Suponiendo que elabore lo que se elabore todo se puede vender sin problemas plantead un problema de programación lineal cuya resolución permita determinar el plan de producción que maximiza el beneficio obtenido.

- 4.- Un fabricante desea encontrar la producción semanal de los artículos A , B y C que maximice su ganancia. Las ganancias por unidad de estos artículos son: 2, 2 y 4 respectivamente. Los productos A , B y C se procesan en dos máquinas cuyos requerimientos horarios y disponibilidad se muestran en la tabla siguiente:

Máquina	Artículo			Disponibilidad
	A	B	C	
1	0	1	2	230h
2	2	1	1	360h

Por necesidades de mercado la producción semanal entre los dos artículos A y B debe ser al menos de 150 unidades. Plantea un problema cuya resolución permita determinar el plan de producción que maximiza el beneficio.

- 5.- Una compañía minera es propietaria de tres minas que denominaremos A , B y C . Cada una de las minas produce el mismo mineral en tres calidades distintas. El número de toneladas (Tm) producidas por día de cada una de las calidades en cada una de las minas se da en la siguiente tabla:

Mina	Alta calidad	Calidad media	Baja calidad
A	1	4	6
B	2	2	2
C	1	3	5

Para atender un pedido se precisan al menos 60 Tm de mineral de alta calidad, 120 Tm de mineral de calidad media y 150 Tm de calidad baja. Mantener en funcionamiento diariamente cada una de las minas cuesta 200 u.m., 300 u.m. y 250 u.m., respectivamente.

Plantear un modelo de PL con objeto de determinar cuántos días debe trabajarse en cada mina si se desea satisfacer el pedido minimizando los costos.

- 6.- Una empresa se dedica a la fabricación de 3 productos P_1 , P_2 y P_3 para lo que utiliza tres materias primas MP_1 , MP_2 y MP_3 . Los requerimientos de materia prima por cada unidad de producto, la disponibilidad mensual máxima de cada una de las materias primas, el costo por unidad de materia prima y el precio unitario de venta de los productos se proporciona en la tabla siguiente:

	M_1	M_2	M_3	Precio unitario de venta
P_1	2	1	2	31
P_2	4	3	6	44
P_3	3	2	5	57
Disponibilidad mensual de materia prima				
	800	600	1200	
Costo de unidad de materia prima				
	2	3	2	

Dada esta información plantear un problema de programación lineal cuya resolución proporcionara el plan de producción que maximiza el beneficio

- 7.- Un inversor quiere realizar una estimación del beneficio máximo que podría obtener al invertir durante los próximos cinco años un capital de 1000 u.m. que tiene disponible. Trascurridos los cinco años ya no realizará nuevas inversiones y únicamente esperará a que las inversiones que aun estén activas finalicen (aunque sea más allá del quinto año). Las posibles inversiones, su duración y rendimiento se muestran a continuación:

- Inversión 1: Inversión anual, es decir se invierte un cierto capital a principio de año y al finalizar se obtiene el capital invertido más un 4%.
- Inversión 2: Inversión a dos años. Se invierte un cierto capital a principio de un año y al finalizar el año siguiente se obtiene el capital invertido más un 10%.
- Inversión 3: Inversión a tres años. Se invierte un cierto capital a principio del primer año y al finalizar el segundo año hay que invertir obligadamente la

mitad de lo que e invirtio inicialmente, al final de la inversión se recibe lo invertido más un 17%.

Teniendo en cuenta que al finalizar cualquiera de las inversiones si está dentro de los cinco años puede utilizar el capital recuperado más los beneficios para volver a invertir en ese producto o en cualquiera de los disponibles, plantea un problema cuya resolución permitiera determinar el plan de inversiones que maximice los beneficios finales.