



ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Ejercicio 1. Ashok and Rao es un fabricante de video (VCR) que necesita un plan agregado desde julio hasta diciembre. La compañía ha recogido los siguientes datos:

Costos	
Costo de almacenamiento	8\$/VCR-mes
Subcontratación	80\$/VCR
Mano de obra a tiempo	10\$/hora
Mano de obra en horas extras	16\$/hora
Costes de contratación	4000\$/empleado
Costes de despido	8000\$/empleado

Otros datos	
Mano de obra actual (Junio)	8 personas
Horas/VCR	4 horas
Días laborales/mes	20 días
Horas laborales/día	8 horas
Inventario inicial	150 VCR

Demanda	
Julio	400
Agosto	500
Septiembre	550
Octubre	700
Noviembre	800
Diciembre	700

¿Cuál sería el costo de cada una de las estrategias siguientes?

- A. Ajuste la mano de obra mensualmente para cubrir la demanda, partiendo de ocho empleados contratados en junio. Asuma que no puede contratar horas extras.
- B. Cubra la demanda variando solo la subcontratación de productos utilizando una dotación constante de ocho empleados.
- C. Cubra la variación en la demanda únicamente con las horas extras y utilice una dotación constante de ocho empleados.



Pauta

- A. Lo primero que debemos tener claro es la demanda que fue entregada como dato. Luego, debemos calcular la producción conociendo que:

$$\text{Producción} = \frac{\text{tiempo disponible}}{\text{tiempo para realizar un producto}} * \text{cantidad de trabajadores}$$

El tiempo disponible se calcula como:

$$\text{Tiempo disponible} = 20 \left[\frac{\text{días}}{\text{mes}} \right] * 8 \left[\frac{\text{horas}}{\text{día}} \right] = 160 \left[\frac{\text{horas}}{\text{mes}} \right]$$

$$\text{Producción mensual} = \frac{160 \left[\frac{\text{horas}}{\text{mes}} \right]}{4 \left[\frac{\text{horas}}{\text{VCR}} \right]} = 40 \left[\frac{\text{VCR}}{\text{mes} - \text{empleado}} \right]$$

$$\text{Producción mes junio} = \frac{160 \left[\frac{\text{horas}}{\text{mes}} \right]}{4 \left[\frac{\text{horas}}{\text{VCR} - \text{empleado}} \right]} * 8 [\text{empleados}] = 320 \left[\frac{\text{VCR}}{\text{mes}} \right]$$

Con esto notamos que cada trabajador puede producir 40 [VCR/mes] y podemos empezar el análisis desde Julio. La demanda de este mes es 400 unidades que se debe cubrir con inventario y producción, en este caso tenemos inventario inicial de 150 unidades, por lo que se usará para cubrir la demanda y la producción, por lo tanto, como mínimo debería ser 250 unidades y así conoceremos la cantidad de trabajadores necesarios:

$$\text{Trabajadores} = \frac{250 [\text{VCR}]}{40 \left[\frac{\text{VCR}}{\text{mes}} \right]} = 6,25 \approx 7 [\text{empleados}]$$

Pero con 7 trabajadores producimos 280 unidades por lo que quedarían 30 unidades en inventario calculado de la siguiente manera:

$$\text{Inventario} = 150 [\text{VCR}] + 7 [\text{empleados}] * 40 \left[\frac{\text{VCR}}{\text{mes}} \right] - 400 [\text{unidades}] = 30 [\text{unidades}]$$

Este mismo análisis se repite para los siguientes meses.

Luego, para conocer las personas contratadas o despedidas se debe calcular la diferencia entre las personas requeridas para el presente mes menos las personas contratadas el mes pasado, si el número es positivo se contrata y si es negativo se despide dependiendo del número que dé como resultado.

Finalmente, se calculan los costos con los datos entregados.



		Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Demanda									
	Demanda esperada (VCR)		400	500	550	700	800	700	
Producción									
	Producción mensual (jornada normal) (VCR/mes)		250	470	540	680	800	700	
Inventario									
It	inventario de productos al final del mes t (VCR)	150	30	10	20	0	0	20	
Fuerza de trabajo									
Wt	Trabajadores disponibles al principio de mes (empleados/mes)	8	7	12	14	17	20	18	
Subcontratación									
St	Producción subcontratada de productos en el mes t (VCR/mes)								
Contratación y despidos									
Ht	Contrataciones al principio del mes t (empleados/mes)			5	2	3	3		
Lt	Despidos al principio del mes t (empleados/mes)		1					2	
Horas Extras									
Ot	Producción en horas extra en el mes t (VCR/mes)								
Costos mensuales									
	Almacenamiento (\$)		240	80	160	0	0	160	
	Subcontratación (\$)								
	Tiempo normal (\$)		11.200	19.200	22.400	27.200	32.000	28.800	
	Tiempo extra (\$)								
	Contratación (\$)		0	20.000	8.000	12.000	12.000	0	
	Despidos (\$)		8.000	0	0	0	0	16.000	
	Total		\$19.440	\$39.280	\$ 30.560	\$39.200	\$ 44.000	\$ 44.960	\$217.440

Note que los números en azul representan primero la producción exacta que necesito para cubrir la demanda y segundo la cantidad “exacta” de trabajadores. Estos como no pueden ser decimales se aproximan al entero mayor y por esto la producción es mayor dejando unidades en el inventario.

- B. En este caso la producción será constante de 320 [unidades], considerando los 8 empleados en todo el horizonte y el resto se produce con subcontratación, donde se compran los productos directamente.

Como ejemplo, el mes de agosto demanda 500 [unidades] y la producción es de 320 [unidades] por lo que requiero producir 180 [unidades] con subcontratación y se calculan los costos multiplicando esto por \$80.

Siguiendo con el resto de los meses de manera similar.

		Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Demanda									
	Demanda esperada (VCR)		400	500	550	700	800	700	
Producción									
	Producción mensual (jornada normal) (VCR/mes)		320	320	320	320	320	320	
Inventario									
It	inventario de productos al final del mes t (VCR)	150	70	0	0	0	0	0	
Fuerza de trabajo									
Wt	Trabajadores disponibles al principio de mes (empleados/mes)	8	8	8	8	8	8	8	
Subcontratación									
St	Producción subcontratada de productos en el mes t (VCR/mes)		0	180	230	380	480	380	
Contratación y despidos									
Ht	Contrataciones al principio del mes t (empleados/mes)								
Lt	Despidos al principio del mes t (empleados/mes)								
Horas Extras									
Ot	Producción en horas extra en el mes t (VCR/mes)								
Costos mensuales									
	Almacenamiento (\$)		560	0	0	0	0	0	
	Subcontratación (\$)		0	14.400	18.400	30.400	38.400	30.400	
	Tiempo normal (\$)		12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	
	Tiempo extra (\$)								
	Contratación (\$)								
	Despidos (\$)								
	Total		\$13.360	\$21.600	\$ 31.200	\$43.200	\$ 51.200	\$ 43.200	\$ 203.760



- C. En este caso la producción será constante de 320 [unidades], considerando 8 empleados en cada mes y el resto se produce en horas extras.

Como ejemplo el mes de agosto demanda 500 [unidades] y la producción es de 320 [unidades] por lo que requiero producir 110 [unidades] en horas extras. Por esto las horas trabajadas serían:

$$\text{Horas extras} = 110 \left[\frac{\text{VCR}}{\text{mes}} \right] * 4 \left[\frac{\text{horas}}{\text{VCR}} \right] = 440 \left[\frac{\text{horas}}{\text{mes}} \right]$$

Siguiendo con los siguientes meses y finalmente calculando los costos finales.

		Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Demanda									
	Demanda esperada (VCR)		400	500	550	700	800	700	
Producción									
	Producción mensual (jornada normal) (VCR/mes)		320	320	320	320	320	320	
Inventario									
It	inventario de productos al final del mes t (VCR)	150	70	0	0	0	0	0	
Fuerza de trabajo									
Wt	Trabajadores disponibles al principio de mes (empleados/mes)	8	8	8	8	8	8	8	
Subcontratación									
St	Producción subcontratada de productos en el mes t (VCR/mes)								
Contratación y despidos									
Ht	Contrataciones al principio del mes t (empleados/mes)								
Lt	Despidos al principio del mes t (empleados/mes)								
Horas Extras									
Ot	Producción en horas extra en el mes t (VCR/mes)		0	110	230	380	480	380	
Costos mensuales									
	Almacenamiento (\$)		560	0	0	0	0	0	
	Subcontratación (\$)								
	Tiempo normal (\$)		12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	
	Tiempo extra (\$)		0	7.040	14.720	24.320	30.720	24.320	
	Contratación (\$)								
	Despidos (\$)								
	Total		\$13.360	\$19.840	\$ 27.520	\$37.120	\$ 43.520	\$ 37.120	\$ 178.480