

Pauta I1 2022 – Gestión de Operaciones (ICS3213)

Secciones 1 (Prof. Juan Carlos Ferrer) y 3 (Prof. María José Pérez)

Parte 1

1a) Acumulación de inventario en la entrada. **[5 puntos]**

[Deben aludir a los inventarios. Si solo hablan de problemas operacionales no obtienen puntaje máximo]

1b) Aumentar utilización en cuellos de botella eliminando tiempos muertos. Luego aumentar la capacidad de NX-10 con la otra máquina. **[5 puntos]**

[Por cada acción 2,5 puntos]

1c. I) Cada máquina en el proceso tiene tiempos variables de producción (fluctuaciones estadísticas) y las máquinas dependen unas de otras para pasarse los productos en proceso (eventos dependientes). **[5 puntos]**

[Por identificar a las máquinas como variables, 2.5 puntos. Por identificar la dependencia de una con otra, 2.5 puntos]

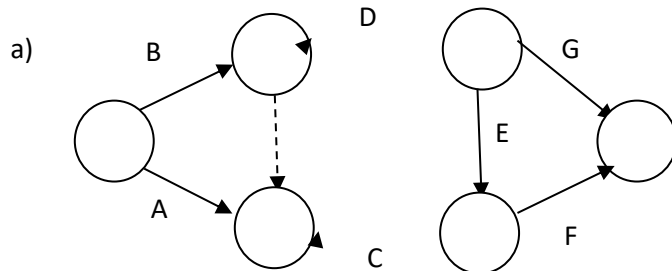
1c. II) En el paseo con los niños vio que cada niño tiene diferentes velocidades y que esas velocidades variaban en el tiempo (fluctuaciones estadísticas), y que los niños en fila estaban conectados porque cuando un niño andaba más lento hacía que los de atrás también bajaran su velocidad (eventos dependientes). **[5 puntos]**

[Por identificar el caso de la caminata y las velocidades, 2.5 puntos. Por explicar que uno de los niños era el más lento y generaba un atraso en toda la fila, 2.5 puntos]

1c. III) Porque si todas las etapas del proceso están hechas tal que su *throughput* sea igual a la demanda, esto solo funcionaría en el caso donde no hay fluctuaciones estadísticas, pero como en la realidad sí las hay, jamás se podría satisfacer toda la demanda. **[5 puntos]**

[Por identificar que el problema surge por posibles fluctuaciones, 2.5 puntos. Por la explicación, 2.5 puntos]

Parte 2:



[5 puntos]

[0,6pts por cada conexión del grafo. 0,8 ptos por conexión dummy]

b) [10 puntos]

Actividad	Duración	Precedencia	ES	EF	LS	LF	Holgura
A	3		0	3	9	12	9
B	4		0	4	0	4	0
C	5	A B	4	9	12	17	8
D	6	B	4	10	4	10	0
E	7	D	10	17	10	17	0
F	8	C E	17	25	17	25	0
G	9	D	10	19	16	25	6

Ruta crítica: B-D-E-F, duración= 25

[4 puntos por ruta crítica justificado a través de holgura. Si no justifica tiene máximo 2 puntos. 0,2 por cada elemento adicional de la tabla (considerando que la precedencia de A y B valen 0,1 ptos cada uno)]

c) [5 puntos]

costo por acortar en un día cada actividad:

Actividad	\$
A	--
B	4
C	5
D	7
E	8
F	6
G	--

Ruta crítica	duración	costo de acortar actividades	actividad a acortar	costo	nueva duración	Presupuesto disponible
B-D-E-F	25	B-4; D-7; E-8;F-6	B	4	24	16

B-D-E-F	24	B-4; D-7; E-8;F-6	B	4	23	12
B-D-E-F	23	D-7; E-8;F-6	F	6	22	6
B-D-E-F	22	D-7; E-8;F-6	F	6	21	0
B-D-E-F	21	D-7; E-8;F-6	F	6	20	Ya no es posible por presupuesto

Usando el presupuesto de \$20 se puede acortar el proyecto hasta 21 días, recortando en 2 días B y en dos días F.

[Mencionar acortar actividades más baratas 1pto, acortar B 2 días 2 ptos y acortar F 2 días 2ptos]

d) Dado que el costo fijo por día es de \$6 y considerando la respuesta de c) conviene acortar al menos dos días la duración de b) generando un ahorro de \$2 por día, quedando el proyecto con una duración de 23 días.

Reducir la duración de F es posible ya que tiene el mismo costo que un día adicional de proyecto. Pero no genera ahorro adicional en costo fijo (sí en tiempo)

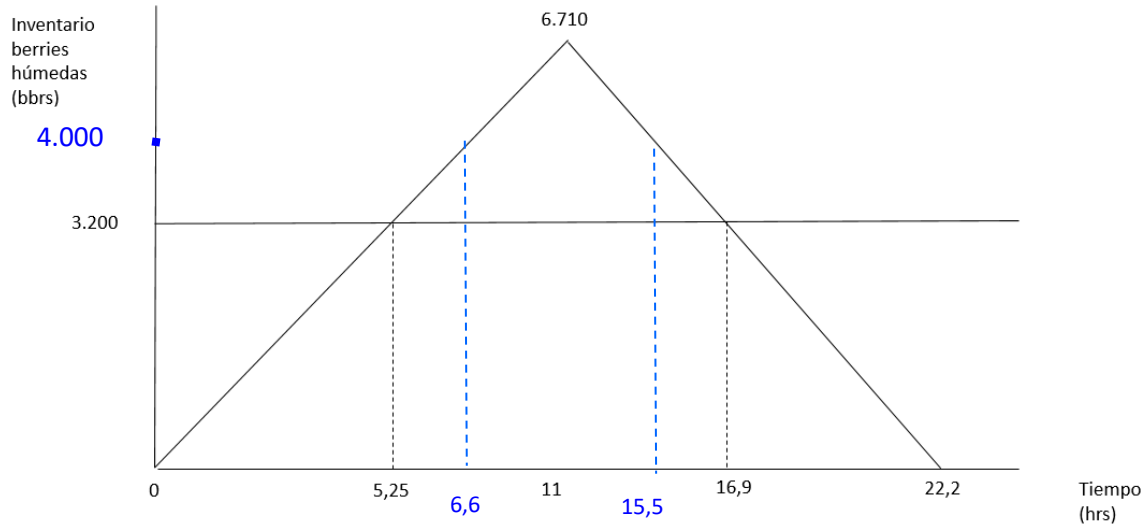
La nueva duración sería 23, 22 o 21 días. [5 puntos]

[Indicar que B acorta días y presupuesto. Si analiza solo F debe argumentar que hay disminución de días pero no de presupuesto, de otra forma tiene como puntaje máximo 3 puntos]

Parte 3

a)

i) [5 puntos]



i) El aumento de la capacidad de almacenaje se ve en el gráfico como que la recta que está en 3.200 se desplaza hacia arriba a 4.000 ya que muestra hasta donde la fruta puede guardarse en los silos (bins).

El efecto sobre el funcionamiento de la planta es que habrá más camiones que puedan descargar la fruta, lo que se traduce en menor tiempo de espera de los camiones para la descarga y menor cola de los camiones, reduciendo el tiempo promedio en cola de los camiones a:

- Alternativa propuesta del caso (si bien no es la correcta se considerará buena): 4,45 horas ($\frac{(15,5-6,6)}{2} = 4,45$)
- La forma correcta sería: 2,25 horas ($\frac{(15,5-11)}{2} = 2,25$)

[Por graficar el gráfico de forma correcta, 2 puntos (descontar 1 punto por no poner nuevas coordenadas). Por mencionar y analizar el efecto de la nueva medida, 2 puntos. Por mostrar nuevo tiempo promedio en cola de los camiones, 1 punto]

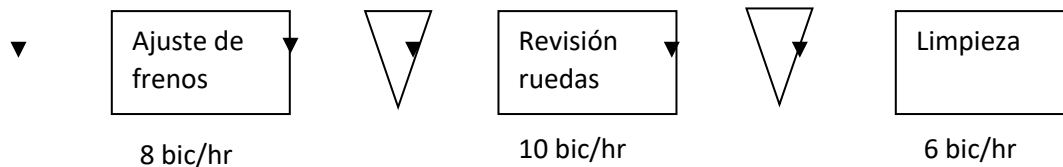
ii) [5 puntos]

Esta solución ayuda a mejorar el problema de espera de los camiones para descargar la fruta, sin embargo, no ayuda a disminuir el tiempo total de operación de la planta ya que el cuello de botella sigue estando en la etapa de secado. Por lo tanto, esta solución no ayuda a disminuir el pago de horas extra.

[Por argumentar sobre la efectividad que tiene la nueva medida en el problema del largo en colas de camiones para descargar, 2,5 puntos. Por argumentar sobre la efectividad que tiene la nueva medida en el el pago elevado de horas extras para planta PR1, 2,5 puntos]

b)

i) Diagrama del proceso [2 puntos]



[Por dibujar el diagrama de forma correcta 2 puntos (Descontar 0,5 si falta dibujar inventarios)]

ii) El cuello de botella es la limpieza de bicicletas [3 puntos].

[Por mencionar el cuello de botella de forma correcta de forma correcta 2 puntos]

iii)

Tiempo de Ciclo = 10 minutos [2 puntos].

[Por calcular el tiempo de ciclo de forma correcta 2 puntos]

Throughput = 6 bicicletas/horas [2 puntos].

[Por calcular el tiempo de ciclo de forma correcta 2 puntos]

Tiempo de producción de una bicicleta: En el primer buffer no se formará cola. Las bicicletas formarán una cola antes de la limpieza a una tasa de 2 bicicletas por hora, es decir, después de las 8 horas, habrá 16 bicicletas en cola, las cuales se demorarán $16/6=2,6$ horas adicionales en salir de la cola. Es decir, el taller arreglará 16 bicicletas utilizando 2,3 horas extras solamente de la etapa de Limpieza que es el cuello de botella. Por lo tanto, en promedio hubo en el buffer 8 bicicletas y el throughput es de 6 bic/hr. Usando Little ($L=W*\lambda$) nos queda que el tiempo de espera promedio fue de:

$$W = \frac{L}{\lambda} = \frac{8 \text{ bic}}{6 \text{ bic/hr}} = 1,33 \text{ hrs} = 80 \text{ minutos}$$

De esta forma el “Tiempo de producción” para reparar una bicicleta será [3 puntos]:

$$15 \text{ min ajuste de frenos} + 6 \text{ min revisión ruedas} + 80 \text{ min espera} + 30 \text{ min limpieza} = 131 \text{ min.}$$

[Por calcular el tiempo de ciclo de forma correcta , 3 puntos. Si le falta calcular o lo calcula de manera incorrecta solo el tiempo de espera, 1 punto)]

iv) **[3 puntos]**.

Si no hay buffer entre las etapas, entonces las dos primeras etapas quedarán paradas a la espera que se desocupe la limpieza, por lo tanto:

Tiempo de ciclo=10 minutos.

Throughput= 6 bicicletas/horas

Tiempo de producción = cada bicicleta necesitará 15 minutos para ajuste de frenos, 6 minutos para revisión de ruedas y 30 minutos de limpieza, es decir, estará en el sistema por 51 minutos. Es menor, pero el taller reparará 16 bicicletas menos al día que en el caso con los buffer.

[1 punto por mencionar cambio en el tiempo de ciclo de forma correcta, 1 punto por mencionar cambio en el throughput de forma correcta, 1 punto por mencionar cambio en el tiempo de producción de forma correcta]

Parte 4

4a) CAP está integrada verticalmente al comienzo de la cadena entre la minera de hierro y la siderúrgica que produce el alambrón de acero. Esta integración es parcial ya que solo el 5% de la producción de hierro es vendida a la siderúrgica (Huachipato).

Entre las ventajas de la integración está que permite generar economías de escala para desarrollar plantas de agua y energía por ejemplo (integración horizontal). Entre las desventajas están los conflictos de interés por las participaciones societarias en las diferentes unidades de negocios. Por ejemplo, aparecen dificultades entre la minera de hierro y huachipato en el contrato de abastecimiento de hierro, que llevan a soluciones subóptimas.

La cadena de abastecimiento es la columna vertebral. Hay que entenderla bien. Cuando una empresa tiene unidades de negocios que son parte de la misma Cadena, aparecen problemas de poder, políticos, etc. por lo que se requiere de mucho liderazgo.

[Se asignan 2 puntos por comentar el nivel de integración de CAP, 2 puntos por mencionar ventajas, 2 puntos por mencionar desventajas y 2 puntos por mencionar requerimientos. Las respuestas deben estar relacionadas con lo comentado por Julio en la reunión, respuestas genéricas no obtienen puntaje. Solo las ventajas y desventajas consideran puntaje intermedio]

4b) Esa reacción en cadena ocurre por la señal que manda el minorista al mayorista en la semana 5 en que el cliente externo aumenta la demanda al doble y el minorista se asusta y aumenta aún más su pedido al mayorista. Luego, una semana más tarde (leadtime de órdenes), cuando llega la orden al mayorista, le ocurre algo similar con el distribuidor, y así a este con la fábrica.

Esta reacción en cadena no tiene ningún nombre específico. Solo tiene relación con la segunda lección aprendida del juego.

[Se asignan 2 puntos por explicar por qué ocurre esta reacción y 2 puntos por indicar que esta no tiene un nombre específico. No hay puntaje intermedio]

4c) Lo interesante del juego de la cerveza es que en condiciones tan simples como demanda constante, un solo producto, no había precio de venta, los leadtimes de información y despacho constantes, no hay descuentos, no hay límites de almacenaje, etc... incluso en esas condiciones la estructura del sistema nos lleva a tener ineficiencias muy grandes, lo que extrapolando a situaciones reales como Barilla nos hace reflexionar lo mayor que deben ser los desafíos de eficientar la cadena.

[Se asignan dos puntos por comentar sobre el efecto que se produce en ambos casos y 2 puntos por hablar de cómo, a pesar de la diferencia de condiciones de ambas situaciones (simplicidad del Juego de la Cerveza), el efecto que se genera es similar y escalable]

4d) La “eliminación de pérdidas” es el elemento central de JIT, porque las pérdidas (llamada grasa también) son las que impiden ver los problemas a tiempo para tomar acciones correctivas que no influyan (atrasos) en la cadena productiva. Ejemplo, altos niveles de inventarios.

[Se asignan 2 puntos por mencionar la “eliminación de pérdidas” como el elemento más importante y 2 puntos por dar un ejemplo. Si se presenta otro elemento no hay puntajes intermedios]

4e)

- Descuento de transporte: induce a órdenes mayores y menos frecuentes
- Descuento por cantidad: induce a órdenes mayores y menos frecuentes
- Actividad promocional: 10 a 12 periodos en el año induce a órdenes mayores y menos frecuentes
- No existe mínimo ni máximo en la cantidad a ordenar: no hay desincentivo a ordenar mucho.
- Muchos SKUs: mientras más productos más se dificulta hacer los pronósticos, lo que se propaga por la cadena aumentando las fluctuaciones.
- Largos leadtimes de despacho en relación a las dos semanas de inventarios, lo que lleva a quiebres de stock.
- Bajos niveles de servicio, lo que hace sobre-reaccionar y poner órdenes más grandes.
- Sistema de compensación de ventas: cumplir metas mensuales o trimestrales hace que los vendedores empujen venta e induzcan a órdenes mayores y menos frecuentes.
- Comunicación pobre: las órdenes son el único medio de comunicación formal.

[Se asigna 1 punto por cada causa que aumenta las fluctuaciones de las órdenes]