	<p>Guía de ejercicios</p> <p>Unidad 1-Productividad</p>	<p>Departamento Ingeniería Industrial</p>
<p>Elaboró: Mariela Soto</p>		<p>Versión: 8 Marzo 2020</p>

Bibliografía recomendada “Administración de Operaciones” de Heizer y Render

1. Hoteles de Ushuaia

A Y B son dos hoteles de Ushuaia. Ambos miden su productividad en pasajeros*días /empleado.

A tiene una productividad el doble que B, sin embargo B es más rentable que A. ¿Es eso posible?- Explique.

2. Indicadores

Busque indicadores para evaluar:

- Su rendimiento en los estudios universitarios
- Comparar el costo de dos fertilizantes líquidos para soja
- La utilización de una chapa rectangular de la que se cortan formas circulares

Luego, identifique si los indicadores que utilizó son indicadores de productividad, eficacia o eficiencia

3. Empresa de limpieza de alfombras

La empresa Kleen Carpet limpió durante el mes de octubre 65 alfombras, que representan 3.200 m².

Para hacerlo utilizó los siguientes recursos:

	Unidades de recurso	\$/unidad
Mano de obra	520 hh	13 \$/hh
Solvente	250 l	12\$/l
Alquiler de maquinaria	20días	50\$/día

- Calcule la productividad de la mano de obra
- Calcule la productividad del solvente
- Calcule la productividad de múltiples factores.
- ¿Qué utilidad le encuentra a los indicadores calculados?

4. La siguiente tabla, tiene el título “Producción y recursos “

	AÑO PASADO	AÑO ACTUAL
Producción	1.500	1.500
Mano de obra	350	325
Inversión del capital	15.000	18.000
Energía	3.000	2.750

- ¿Cuáles te parece que son las unidades de cada variable?
- Calcule la productividad de cada uno de los recursos

5. Cilindros hidráulicos

Una empresa decidió pintar sus cilindros hidráulicos en vez de subcontractar esta operación. Los recursos empleados para completar 75 conjuntos, fueron los siguientes:

Mano de obra	300 horas hombre a 15 pesos la hora
Pintura	100 kilos a 5 pesos por kilo
Alquiler equipo pintura	20 días a 30 pesos por día

- Calcule la productividad de cada recurso , en unidades de recurso y en pesos
- Calcule la productividad de todos los factores.

6. Fábrica de baterías

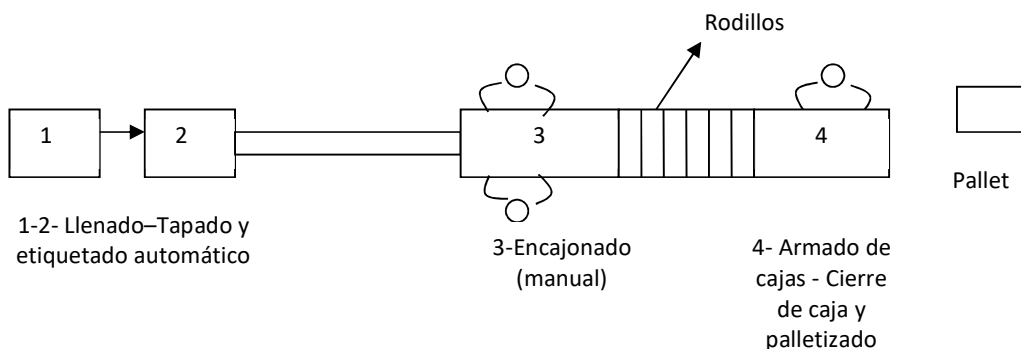
La empresa XX fabrica baterías para automóviles. Hasta hace un año, trabajaba un turno de 8hs, produciendo 1200 baterías por día. En ese momento, dadas las expectativas de crecimiento en las ventas, se ofreció a los operarios trabajar 12hs diarias, pagándoles como extras las horas adicionales. Los operarios aceptaron y esta situación se ha mantenido hasta la actualidad. Hoy se están produciendo 1650 baterías diarias. La cantidad de operarios es de 10 y NO ha variado en el último año. Tampoco se han realizado cambios tecnológicos.

- Calcule la Productividad de la mano de Obra en el año (n-1) y en el año actual (n)
- Represente en un mismo gráfico (en función del tiempo) Productividad de Mano de Obra y Producción.
- ¿En qué porcentaje varió la Productividad de la M.O. y en qué porcentaje varió la Producción? ¿Encuentra alguna explicación a esta situación?
- ¿Fueron positivos los resultados económicos de trabajar con turnos extendidos? Justifique su respuesta.

7. Envasadora de aceite

La línea esquematizada envasa aceite comestible. La llenadora puede producir hasta 80 botellas/minuto. Las botellas se colocan manualmente en cajas de cartón x 12 unidades.

****Nota:** consideramos semana de 5 días



- Cuál es la productividad teórica de la mano de obra de la línea si se producen 48 botellas / minuto. ¿Cuál es la productividad de la embotelladora en esta situación?
- Si la línea aumenta su velocidad y comienza a producir 52 botellas/minutos. ¿Aumenta la productividad de la mano de obra?
- Si la velocidad de la línea supera las 55 botellas/minuto, se debe agregar un operario adicional en la estación 4. Grafique la evolución de la productividad REAL de la mano de obra y de la embotelladora según los siguientes datos del área de producción:

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Producción semanal	97.920	106.080	106.080	116.280	137.760	175.500	180.000	147.600
Operarios	3	3	3	3	4	4	4	4
Hs activa/día	8	8	8	8	8	10	10	8
Total de hs hombre utilizadas								
Productividad de la mano de obra (unidades/hh)								
Productividad de la embotelladora(unidades/hora maquina)								

d- Analice las posibles razones de la caída de productividad de la mano de obra de la semana 4 a 5.

8. Unidades equivalentes - Harina

Molinos Argentinos fabrica harina. La producción del último semestre en unidades ha sido la siguiente

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Paquetes 1Kg	50000	65000	70000	70000	72000	74000
Paquete 2 Kg	5000	6000	3000	3000	3500	3500
Bolsa 10 Kg	6200	6800	7200	7000	7100	7300
Bolsa x 50 Kg	1500	1800	1800	2000	2200	2200

Se desea expresar la evolución mes a mes de la producción en unidades equivalentes:

- ¿Cuál sería la unidad equivalente elegida? Por qué?
- En la siguiente tabla, indique cuantas unidades equivalentes representan cada unidad de producto final:

1 Paquete de 1 Kg		UE
1 Paquete de 2 Kg		UE
1 Bolsa de 10 Kg		UE
1 Bolsa de 50 Kg		UE

- Arme una tabla en la que pueda ver la evolución de la producción mensual en UE

9. Unidades equivalentes – Bandejas portacables

La empresa “Instala fácil” fabrica bandejas portacables de dos tipos: perforada y escalera.

La bandeja perforada tiene un proceso muy automatizado, que casi no usa mano de obra, mientras que la bandeja escalera tiene un alto contenido de Mano de obra.

Se desea expresar la producción en unidades equivalentes, tomando como referencia la bandeja perforada, que es la de mayor producción- Como el recurso crítico de la planta es la mano de obra, se desea establecer la relación de equivalencia en función del contenido de MO, es decir del trabajo que llevan

Preguntas

- En la siguiente tabla, indique cuantas unidades equivalentes representan cada unidad de producto final:

bandeja perforada		UE
bandeja escalera		UE

- a) Siendo las producciones de Enero Febrero las siguientes, establezca la producción de estos meses en UE

	Enero	Febrero
Perforadas (unidades)	1.000	100
Escalera (unidades)	100	900
Total (unidades)	1.100	1.000

DATOS: El contenido standard de Mano de obra de cada producto es:

Bandejas perforadas: 2 hh/100u

Bandejas escalera : 10 hh/100u

10. Productividad con unidades equivalentes

La empresa “Instala fácil” fabrica bandejas portacables de dos tipos: perforada y escalera.

La bandeja perforada tiene un proceso muy automatizado, que casi no usa mano de obra, mientras que la bandeja escalera tiene un alto contenido de Mano de obra.

El jefe de planta desea tener un indicador que le indique que tan bien se está gestionando el recurso mano de obra (ó qué tan bien trabajó la mano de obra) . Para eso ,definió:

$$\text{Productividad} = \text{Unidades producidas} / \text{hh utilizadas.}$$

Las producciones y productividades de Enero y Febrero son:

	Enero	Febrero
Perforadas (unidades)	1.000	100
Escalera (unidades)	100	900
Total (unidades)	1.100	1.000
HH reales utilizadas	100	100
Productividad de la MO	11 u/hh	10 u/hh

Según esto, la mano de obra “trabajó mucho mejor” en Enero que en Febrero. Sin embargo, el sentido común dice que esto no es así (entienda por qué afirmamos esto antes de intentar contestar las preguntas).

- Defina un indicador TOTAL de “Productividad de la mano de obra” que sea independiente del mix de productos fabricados. Para hacerlo, utilice el concepto de unidades equivalentes, estableciendo una equivalencia entre los diferentes productos según la carga standard de hs hombre.
- Calcule el valor del indicador propuesto para Enero y Febrero. Explícite los cálculos.

DATOS: El contenido standard de Mano de obra de cada producto es:

Bandejas perforadas: 2 hh/100u

Bandejas escalera : 10 hh/100u

11. Productividad con unidades equivalentes

Este problema se tomó en un parcial en 2016_1. Intenten resolverlo sin ayuda. Pero si no pueden, al final de la guía están las respuestas

La empresa XX fabrica artículos de menaje en aluminio (ollas, cacerolas, embudos, asaderas, etc...). Posee una configuración productiva orientada a Procesos. Se desea armar un indicador de productividad de la Mano de obra que mida que tan bien está usando el área de producción este recurso.

Para que el indicador sea independiente del mix de productos, se utilizará el concepto de Unidades equivalentes. Se tomará como referencia el producto más vendido, que es la cacerola de 4 litros, a la que se le asignará el valor de 1 UE

La empresa trabaja 2 turnos, de lunes a viernes. El turno mañana es de 6 a 14 y trabajan 10 personas. El turno tarde es de 14 a 20 hs y trabajan 12 personas. En cada turno, hay dos cortes de 15 minutos c/u para descanso obligatorio-

Contenido standard de Mano de obra

Producto	Contenido Std de MO (hh/unidad)
Cacerola de 3 l	2
Cacerola de 4 l	2
Cacerola de 6 l	3
Embudo	0.5
Paellera	4

Producción del mes pasado (total de ambos turnos)

Producto	Producción del mes pasado (unidades)
Cacerola de 3 l	200
Cacerola de 4 l	1000
Cacerola de 6 l	200
Embudo	1000
Paellera	100

Se pide:

- a) Arme una tabla con las equivalencias entre los diferentes productos, con el siguiente formato

Producto	Equivalencia

- b) Calcule la producción y la productividad de la MO del mes pasado usando UE
- c) ¿Puede usted decir si el mes pasado se trabajó mejor o peor de lo esperado? Justifique su respuesta

Nota: Si supone algún dato, por favor explícelo

12. Fábrica de Silos:

Una empresa fabrica silos de chapa para granos.

Durante los últimos meses del año, tuvo la siguiente producción, y consumo de recursos:

<i>Mes</i>	<i>Producción (cantidad de silos/ mes)</i>			<i>Consumo real</i>	
	<i>Silos de 50 m3</i>	<i>Silos de 200 m3</i>		<i>Cantidad de HH (HH/ mes)</i>	<i>Cantidad de chapa (m3/ mes)</i>
<i>nov-18</i>	22	9	U/ mes	1675	6100
<i>dic-18</i>	18	11	U/ mes	1726	6301

La empresa, tiene los siguientes standards de producción:

	<i>Standard de uso de MO (HH/ unidad)</i>	<i>Standard de uso de chapa (m2 de chapa/ unidad)</i>
<i>Silo de 50m3</i>	20	100
<i>Silo de 200 m3</i>	120	400

Se pide:

- Desarrolle un indicador de Pv de la MO
- Desarrolle un indicador de Pv de la MP chapa
- Calcule la Pv de la MO y la de la chapa, para los meses de Nov y Dic-13
- ¿Es posible usar la misma equivalencia de unidades para ambos indicadores de Pv (chapa y MO)?
- Calcule la eficiencia en el uso de MO. ¿Es necesario en este caso usar el concepto de UE?
- Calcule la eficiencia en el uso de la chapa. ¿Es necesario en este caso usar el concepto de UE?

Para pensar: Supongamos que usted debe armar un pequeño tablero de comando con los indicadores más relevantes para el área de producción. Como los recursos más importantes son la MO y la MP, usted sabe que debe medirlos de alguna forma.

¿Cuál de las siguientes baterías de indicadores le parece más conveniente y por qué? (siendo que cada uno de los indicadores se calcula como lo pensó en las preguntas anteriores)

- Pv mo
 - Pv MP
- Pv mo
 - Eficiencia en el uso de MP

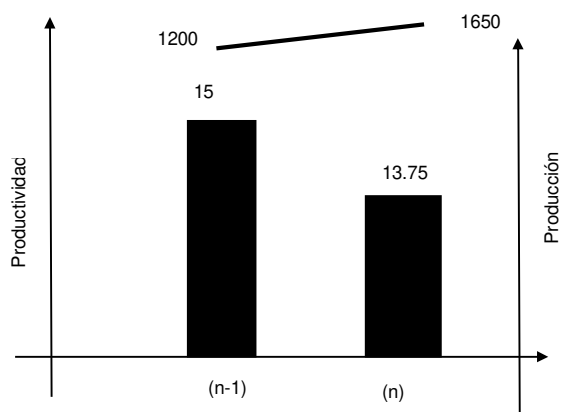
Respuestas de algunos problemas

Problema 3

Productividad M.O	$\frac{3200 \text{ m}^2}{520 \text{ hh}}$	6,15 m ² /hh	equivale a	0,16 hh/m ²
Productividad solvente	$\frac{3200 \text{ m}^2}{250 \text{ l}}$	12,80 m ² /l	equivale a	0,08 l/m ²
Multiples factores	$\frac{3200 \text{ m}^2}{10760 \$}$	0,30 m ² /	equivale a	3,36 \$/m ²
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $+(520 \cdot 13 + 250 \cdot 12 + 50 \cdot 20)$ </div>				

Los indicadores de productividad específica, pueden ser utilizados para planificar – por ejemplo – la cantidad de HH requeridas para un trabajo, o cuanto fertilizante comprar. Los indicadores de factores múltiples, dan idea de costos operativos

Problema 6-Baterías



	n-1	n
produccion	1200	1650
hh	80	120
productividad	15	13.75

Variacion de productividad=	-8.33%
Variacion de produccion =	37.50%

*Nota: los graficos pueden ser de otro tipo: todo lineas o todo barras...

Problema 10

Este problema surge cuando queremos evaluar la productividad total (de todos los productos) de un recurso (en este caso las HH) Evidentemente no podemos sumar linealmente los distintos modelos de BPC. Debemos establecer una equivalencia entre ellas. La pregunta que nos hacemos es Hacer una escalera equivale a hacer XXX perforadas ¿Cuánto vale X? La equivalencia la establecemos en el recurso que queremos medir, en este caso las HH.

Hacer 100 escaleras equivale (en hh) a hacer 500 perforadas.

BANDEJAS		
bandeja perforada	1	UE
bandeja escalera	5	UE
Producción En unidades	Enero	Febrero
Perforada	1000	100
Escalera	100	900
Producción en Unidades equivalentes		
	Enero	Febrero
Perforada	1000	100
Escalera	500	4500
Total	1500	4600
	Enero	Febrero
hh utilizadas	100	100
Pv (UE/HH)	15	46

Problema 11

9.

Productividad de l mes: 0,59 UE/HH o 1.69 hh/UE

La productividad objetivo es 0,5 UE/hh o 2 hh/UE

Por lo tanto, se trabajó mejor que lo esperado

Problema 12

10. Fábrica de Silos

c)

Pv MO	nov-13	0,045	UE/ HH	22,0	HH/UE
	dic-13	0,049	UE/ HH	20,5	HH/UE
Pv Chapa	nov-13	0,0095	U/ m2 de chapa	105,2	m2 chapa/UE
	dic-13	0,0098	U/ m2 de chapa	101,6	m2 chapa/UE
e- Ef. MO	=	Recurso std/ Recurso realmente usado		No es necesario el uso del concepto de UE, ya que el recurso es el mismo tanto en el numerador como en el denominador, y sus unidades son comparables producto a producto.	
Ef MO	nov-13	80%			
	dic-13	97%	Es superior en Diciembre		
Ef Chapa		Recurso std/ Recurso realmente usado		No es necesario el uso del concepto de UE, ya que el recurso es el mismo tanto en el numerador como en el denominador, y sus unidades son comparables producto a producto.	
Ef Chapa	nov-13	95%			
	dic-13	98,4%	Es superior en Diciembre		

Pregunta Para pensar: Resulta muy complicado para una empresa manejar dos equivalencias al mismo tiempo . El concepto de UE se entiende enseguida. Si coexisten dos equivalencias diferentes, el concepto de UE pierde fuerza. Por eso, la batería de indicadores calculada en 2 resulta mejor que la 1.