

L U M B R E



Tu turno en números: OEE, merma, ausentismo y seguridad

Materia: Operaciones

13/10/2026

Antes de empezar

Lo que no se mide cada turno se pierde cada tarde. Con Alicia Ramírez en la línea 3 de Vega Auto Parts (caso ficticio) calculas los cinco números del turno: OEE (disponibilidad $\times$ rendimiento $\times$ calidad = 61%), productividad, merma (2.3%), ausentismo (6.8%) y seguridad (cero accidentes con registro y 11 cuasi-accidentes). Aprendes a distinguir OEE de cumplimiento del plan, a no buscar culpables en un número y a llenar tu hoja de indicadores de una página. Todo el cálculo, con lápiz y papel.

QUÉ APRENDERÁS

- Calcular e interpretar OEE, productividad, merma, ausentismo y seguridad, y usarlos para decidir mejoras.

Tu gerente no lee tres cuartillas: lee cinco números



Foto de StockSnap en Pixabay (licencia de contenido libre): switches, gauges, control, equipment, technology, panel, instrument, meter, dashboard, industry, control panel.

<https://pixabay.com/photos/switches-gauges-control-equipment-923072/> — Foto de contexto: un tablero de instrumentos se lee como tu turno en números; cada manómetro es un indicador con su meta.

Vega Auto Parts, S.A. de C.V. estampa y ensamba autopartes en Silao, Guanajuato: 210 empleados y tres turnos. La empresa, las personas y las cifras de este objeto son **ficticias**: son el caso del curso.

Alicia Ramírez dirige el turno matutino (06:00 a 14:00) de la línea 3. Su gerente de planta cambió la regla de reporte: «No quiero tres cuartillas que nadie lee. Quiero una sola página con cinco números: OEE, productividad, merma, ausentismo y seguridad. Si alguno está en rojo, me dices por qué y qué vas a hacer antes de las 14:00.»

Los supervisores que entienden esos números dejaron de esconderse detrás de explicaciones. Los que no, siguen escribiendo cuartillas. Este objeto te enseña a calcularlos, interpretarlos y decidir con ellos: con lápiz, papel y los datos de tu turno.

Dos reglas antes de tocar un número

Regla 1: un indicador señala dónde mirar, no prueba de quién es la culpa. Un paro bajo no acusa a Chuy; una merma alta no acusa a Karla. El número abre una pregunta, no un expediente.

Regla 2: el OEE no es el cumplimiento del plan. El OEE mide qué tan bien usas tu equipo; el cumplimiento mide si entregaste lo que planeación pidió. Puedes cumplir el plan con OEE bajo (porque planeaste poco) o tener OEE alto y no cumplir (porque el plan era irreal). Son dos cuentas distintas y no se confunden.

OEE: el indicador que se multiplica, no se promedia

El árbol del OEE: tres factores que se multiplican

No se promedian: se multiplican. Una rama baja arrastra todo el número.

1 Disponibilidad (tiempo)

De 480 min planeados se opera el 82%

82,0%

2 Rendimiento (velocidad)

Piezas reales / piezas al ritmo ideal

86,0%

3 Calidad (primer paso)

Buenas / producidas: 86.6%

86,6%

= OEE del turno

$0.82 \times 0.86 \times 0.866 = 0.611 \sim 61\%$

61,0%

Caso ficticio Vega Auto Parts - cifras 2025 del turno matutino - elaboración propia

El árbol del OEE del turno matutino de la línea 3: disponibilidad 82%, rendimiento 86% y calidad 86.6% no se promedian, se multiplican y dan 61%. Caso ficticio Vega Auto Parts · cifras 2025 · elaboración propia.

El OEE (eficiencia global del equipo) pregunta: de todo el tiempo que debiste producir con el ritmo ideal y en buen estado, ¿cuánto se convirtió en piezas buenas? Se compone de tres factores y se calcula **multiplicándolos**:

Disponibilidad = tiempo que la máquina estuvo operando ÷ tiempo planeado. Mide paros: la línea parada por avería, falta de material o cambios de herramienta.

Rendimiento = piezas reales ÷ piezas que cabrían al ritmo ideal en ese mismo tiempo operando. Mide velocidad perdida: ciclos lentos y microparadas.

Calidad = piezas buenas ÷ piezas totales producidas. Mide lo que sale mal a la primera y hay que reprocesar o botar.

En la línea 3, con los datos del turno: $0.82 \times 0.86 \times 0.866 = 0.6107$. **OEE = 61%**. Como se multiplica, una sola rama baja arrastra todo el número: no basta con que la máquina no pare si va lento, ni con ir rápido si sale con rebaba.

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

1. Ejemplo resuelto: reconstruir el OEE del turno de Alicia, paso a paso



2. El turno de la línea 3 reporta disponibilidad 82%, rendimiento 86% y calidad 86.6%. Calcula el OEE del turno en porcentaje. Da el número con un decimal.

Respuesta: (%)

Merma (2.3%). Es material o piezas que se pierden de forma definitiva (chatarra, no recuperables) sobre lo procesado. En el mes la línea procesó 30,000 piezas de material y se chatarrizaron 690: $690 \div 30,000 = 0.023 = 2.3\%$. No la confundas con la calidad del OEE: la calidad (86.6%) cuenta lo que NO sale bueno a la primera, y buena parte de eso se rehace y recupera; la merma solo cuenta lo que ya no vuelve. Por eso el 13.4% de defecto de primer paso no es el 2.3% de merma: miden momentos distintos del mismo problema.

Productividad (8.6 piezas por hora-hombre). Mide el esfuerzo de la gente, no la máquina: piezas buenas $\div$ horas-hombre trabajadas. Hoy en la línea 3 hay 9 puestos y faltan 2, así que trabajan 7 personas $\times$ 8 horas = 56 horas-hombre, y salieron 483 buenas: $483 \div 56 = 8.6$ piezas por hora-hombre. Es la vista de gente del turno, complementaria del OEE, que es la vista de máquina.

Ausentismo (6.8%). Es días-persona faltados sobre días-persona programados, medido en el mes, no en un día. En el matutino hubo 250 días-persona programados y 17 de falta (permisos y faltas inesperadas): $17 \div 250 = 0.068 = 6.8\%$. Hoy, en la línea 3, faltan 2 de 9 puestos: eso es $2 \div 9 = 22\%$ de la plantilla de ese día. Es muchísimo para un solo turno, pero NO es el indicador de ausentismo: el indicador es la tendencia del mes (6.8%). Confundir la foto de un día con el número del mes lleva a dos errores: alarmarse por una ausencia justificada, o relajarse porque «hoy vine todos» cuando el mes va podrido.

Seguridad (cero accidentes con registro y 11 cuasi-accidentes). El índice de frecuencia anualiza los accidentes sobre un millón de horas-persona trabajadas (una convención de cálculo para poder comparar, no una norma). Con cero accidentes el índice es 0. Pero cero accidentes con once cuasi-accidentes no significa «aquí no pasa nada»: significa que estuviste cerca once veces. El cuasi-accidente es el indicador adelantado: es el que te deja actuar antes del accidente, y solo sirve si la gente lo reporta sin miedo a ser sancionada.

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

3. Ejemplo resuelto: distinguir OEE de cumplimiento del plan con el mismo turno



4. El turno entregó 483 piezas buenas y el plan del día era de 770 (620 SP-118 + 150 BR-40). ¿Cuál es el cumplimiento del plan en porcentaje? Da un decimal.

Respuesta: (%)

ACTIVIDAD
INTERACTIVA
DISPONIBLE
EN LUMBRE

5. Alicia revisa el reporte del lunes. Marca las interpretaciones INCORRECTAS: las que le echan la culpa a una persona, confunden indicadores o proponen arreglar el número forzando la máquina.



6. Clasifica cada pérdida del turno en la rama del OEE donde se paga:

Elementos:

- La prensa 4 está 40 minutos parada esperando bobina
- El cambio de herramienta se tarda porque no hay guía escrita
- La máquina corre a 42 segundos por pieza en vez de los 34 del estándar
- Microparadas cada pocos minutos que nadie anota
- Un lote sale con rebaba y hay que reventarlo
- Piezas que se chatarrizan y no se pueden recuperar

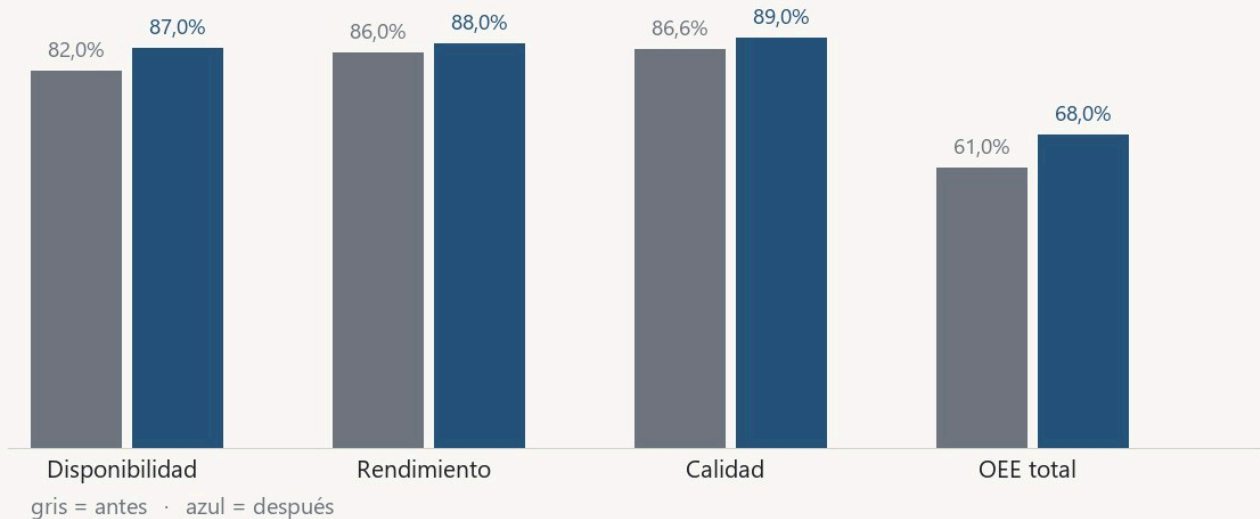
Disponibilidad (paros)	. . .
Rendimiento (velocidad)	. . .
Calidad (defectos)	. . .

7. El OEE de la línea 3 es 61% y su rama más baja es la disponibilidad (82%). ¿Cuál de estas acciones mueve MÁS el OEE sin arriesgar a nadie?

- ☐ Pedirle a los operadores que caminen más rápido y se apuren en cada ciclo
- ☐ Recuperar el preventivo pospuesto de la prensa 4 y asegurar el material delante de la máquina antes de las 06:00
- ☐ Contratar dos operadores más para la estación de empaque, que es la más rápida
- ☐ Bajar la meta de OEE a 55% para que el semáforo salga en verde

De 61% a 68%: la meta moviendo las tres ramas

Cada rama sube de 2 a 5 puntos con preventivos y orden. Ninguna pide correr la máquina.



Caso ficticio - meta de 90 días del curso (supuesto del caso) - elaboración propia

De 61% a 68% moviendo las tres ramas: disponibilidad 82 a 87, rendimiento 86 a 88, calidad 86.6 a 89; el producto sube a 68%. Es la misma multiplicación de arriba, no un deseo de junta. Caso ficticio · meta de 90 días (supuesto del caso) · elaboración propia.

La meta del caso no es «clase mundial 85%», una consigna que nadie sabe de dónde sale. Es **de 61% a 68% en 90 días**, y es posible porque sale de multiplicar las tres ramas subiendo cada una unos puntos: $0.87 \times 0.88 \times 0.89 = 0.681$, es decir **68%**. Ninguna de las tres subidas pide correr la máquina: disponibilidad se recupera con preventivos y material en estación; rendimiento, midiendo y documentando el ciclo real; calidad, revisando la trampa de rebaba y verificando en proceso.

Un indicador no es una promesa ni un deseo de pizarra: es una decisión con fecha y condiciones. Y fíjate en la honestidad del número: si mañana decides «correr la prensa», el rendimiento puede subir un día y la disponibilidad desplomarse el jueves cuando la máquina se descomponga sin preventivo. El OEE te delata: no se le engaña forzando una rama a costa de otra.

8. Empareja cada indicador del turno con su fórmula:

8.	OEE	-----
8.	Cumplimiento del plan	-----
8.	Productividad	-----
8.	Tasa de merma	-----
8.	Ausentismo	-----
8.	Índice de frecuencia	-----

Opciones: Disponibilidad × Rendimiento × Calidad · Piezas buenas entregadas ÷ piezas planeadas · Piezas buenas ÷ horas-hombre trabajadas · Material perdido de forma definitiva ÷ total procesado · Días-persona faltados ÷ días-persona programados · Accidentes × 1,000,000 ÷ horas-persona trabajadas

Hoja de indicadores del turno: la herramienta de este objeto. Está llena con el turno de Alicia (cifras del caso ficticio); cópiala y llénala con los tuyos. Semáforo (regla del caso): verde si está en meta o mejor, amarillo si le falta poco, rojo si está lejos. Las metas son decisión del caso, no un estándar universal.

Indicador	Cómo se calcula	Hoy en la línea 3	Resultado	Meta del caso	Semáforo
OEE	Disp × Rend × Cal	$0.82 \times 0.86 \times 0.866$	61%	68%	Rojo
Disponibilidad	$(\text{planeado} - \text{paro}) \div \text{planeado}$	$(480 - 86) \div 480$	82%	87%	Rojo
Rendimiento	reales ÷ ritmo ideal	$558 \div 649$	86%	88%	Amarillo
Calidad	buenas ÷ producidas	$483 \div 558$	86.6%	89%	Rojo
Cumplimiento del plan	buenas ÷ planeado	$483 \div 770$	62.7%	95%	Rojo
Merma	chatarra ÷ procesado (mes)	$690 \div 30,000$	2.3%	2.0%	Amarillo
Productividad	buenas ÷ horas-hombre	$483 \div 56$	8.6 pz/h-h	subir tendencia	Amarillo
Ausentismo	faltos ÷ programados (mes)	$17 \div 250$	6.8%	5.0%	Rojo
Seguridad	accidentes con registro · cuasi-accidentes	0 · 11 en el año	IF 0	0 y reportar todo	Verde frágil
(tu turno)	copia la fórmula	tus datos		tu meta	

VIDEO

Cómo armar un tablero de control con indicadores

Video verificado con el buscador de la campaña (canal David Toscano): cómo montar un tablero de control con indicadores, cada uno con su meta y su semáforo. Es apoyo, no explicación: ábrelo con la hoja de este objeto delante y copia la idea de poner tus cinco números en una sola pantalla. El OEE en detalle lo ves en el video del proyecto final (m12).



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=Ki0AgqqhnnA>

9. Copia la hoja de indicadores de arriba y llénala con TU turno de esta semana (o con el turno de Vega Auto Parts si prefieres practicar): calcula OEE, cumplimiento, merma, productividad, ausentismo y seguridad con lápiz y papel. Marca el semáforo. ¿Cuál es la rama más baja de tu OEE? ¿Qué UNA acción harás esta semana sobre esa rama, con dueño y hora, sin forzar la máquina ni tocar una guarda? Escribe esa acción al reverso de la hoja. Esta tabla es la herramienta del objeto: sin llenarla, los números son de Alicia; llenada, son tuyos.

Si no puedes calcular alguno, eso ya es el hallazgo: tu turno opera sin tablero. Empieza midiendo aunque sea aproximado y anota de dónde sacas cada dato (hoja de paros, tarjeta de calidad, control de asistencia).

Para dominar este tema

Lo esencial que debes saber

- OEE = disponibilidad × rendimiento × calidad; se multiplica, no se promedia ($0.82 \times 0.86 \times 0.866 = 61\%$).
- El OEE mide el equipo; el cumplimiento del plan (buenas ÷ planeadas) mide si entregaste. Son cuentas distintas.
- La merma (chatarra definitiva ÷ procesado) no es la calidad: la calidad cuenta el defecto de primer paso, buena parte reprocesable.

- El ausentismo es la tendencia del mes (6.8%), no la foto de un día (hoy faltan 2 de 9 = 22%).
- Cero accidentes con once cuasi-accidentes no es éxito: es advertencia. El cuasi-accidente solo sirve si se reporta sin miedo.
- Un indicador señala dónde mirar, no prueba de quién es la culpa; y ninguna mejora se construye forzando el ciclo ni anulando una guarda.

Preguntas clave del tema

1. ¿Cómo se calcula el OEE y por qué sus tres factores se multiplican?
2. ¿En qué se diferencia el OEE del cumplimiento del plan, y por qué conviene reportar los dos?
3. ¿Qué distingue a la merma del defecto de primer paso que mide la calidad?
4. ¿Por qué el ausentismo se mide en el mes y no en el día, y qué dice la rama más baja del OEE?
5. ¿Qué acción concreta tomarías sobre la rama más floja sin forzar la máquina ni exponer a nadie?

Lo que debes poder hacer

- Calcular los cinco indicadores de tu turno al cierre, con lápiz y papel y el dato de origen de cada uno.
- Distinguir en una sola mirada si un rojo es de equipo (OEE), de programa (cumplimiento), de material (merma) o de gente (ausentismo).
- Decidir UNA mejora sobre la rama más baja del OEE y reportarla con dueño, hora y consecuencia, sin buscar culpables.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE
EN LUMBRE

10. Chequeo: los números de tu turno



Siguiente: *Proyecto: tu tablero diario y tu protocolo de supervisión* (m12) — aquí aprendiste a calcular cada indicador y a leer qué significa; en el proyecto final vas a montar esos números en un tablero de una página con meta y semáforo, y a escribir el protocolo hora por hora que hace que se llene solo. La meta de 61% a 68% que calculaste en este objeto es la que defiendes allá, con sus tres palancas y su plan de 90 días. Los módulos m08 a m11 (leer el plan, capacidad, el día torcido y la entrega) aplican estos números en el turno; el proyecto los recoge todos.

Para mirarlo de otra manera

Si prefieres verlo como tres coladeros que se pasan el producto

Imagina tres coladeros en fila sobre un balde. El primero deja pasar el 82% del tiempo (se tapa cuando la máquina para). Lo que pasó entra al segundo, que solo deja bajar el 86% (porque va más lento del ritmo ideal). Lo que bajó entra al tercero, que deja pasar el 86.6% (el resto sale con defecto). Al final, en el balde cae $0.82 \times 0.86 \times 0.866 = 61\%$ de lo que cabría si los tres coladeros estuvieran limpios y a pleno. Por eso no se promedian: cada coladero filtra sobre lo que sobrevivió al anterior. Y por eso la fuga más grande manda: tapa primero el coladero que más tira.

La pregunta que abre cada rojo

En vez de «¿de quién es la culpa?», el coladero te hace otra pregunta: «¿cuál de los tres está tapando más hoy?». Disponibilidad tapada: paros (Chuy, material). Rendimiento tapado: ciclo lento (medir el real). Calidad tapada: defecto (rebaba, herramienta). La respuesta es un proceso, nunca una persona.

Los mismos cinco números en una maquila de costura

Caso distinto, mismo procedimiento (cifras ficticias, supuestas para el ejemplo). En una maquila de costura de Celaya, la máquina de corte es el cuello, como la prensa 4 de Alicia. Su tablero del turno: disponibilidad 79% (la cortadora paró 20 minutos esperando patrón), rendimiento 91% (ciclo casi al ritmo ideal), calidad 94% (pocas piezas con costura defectuosa). $OEE = 0.79 \times 0.91 \times 0.94 = 0.676 = 67.6\%$. Merma de tela 4.1% (recortes y defectos no recuperables), ausentismo 9% (temporada alta), cero accidentes y dos cuasi-accidentes por agujas sin guarda.

Mismo esqueleto, otra tela: la rama más baja es otra vez la disponibilidad, y la mejora es la misma (tener el patrón delante antes de arrancar, no apurar a la costurera). El procedimiento no depende del giro: calculas las cinco ramas, distingues OEE de cumplimiento, y atacas la más floja sin buscar culpables.

Referencia curricular

Materia:	Operaciones
-----------------	-------------

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://empresa.lumbre.lat/object/emp-dtp-c35-m07-0a01>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat