

# Indicador de efectividad en mantenimiento

Brau Clemenza

En el medio industrial giramos en torno a dos indicadores de gran importancia como son confiabilidad y disponibilidad. Sin embargo, muy pocas personas han oído hablar del indicador de efectividad ( $\varepsilon$ ), con el cual podemos medir con mayor contundencia la gestión del mantenimiento en un proceso de flujo no continuo, como líneas de producción de alimentos, etc.



Línea de producción de alimentos. Fuente: Shutterstock.

Para aclarar la presencia de este nuevo indicador, tenemos que recordar cómo calculamos el indicador de disponibilidad (D). Decíamos que este viene expresado por la relación  $D = \text{operó}/\text{debió operar}$ .

Esto es igual a decir que la  $D = \sum \text{TEO} / (\sum \text{TEO} + \sum \text{TFS})$ , donde  $\sum \text{TEO}$  son los tiempos de corrida de un equipo, esto es, arrancó y paró por una causa, volvió a arrancar y nuevamente se paró, y así sucesivamente.  $\sum \text{TFS}$  es la sumatoria de los tiempos fuera de servicio que tuvo el equipo, ya sea por fallo, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, parada administrativa o causas externas.

Ahora bien, este indicador se ajusta a un equipo en la cual el proceso no está ajeno de la mano de obra. Esto es, una línea de producción para ensamblar bombillos puede estar operando las ocho horas de trabajo y un día cualquiera se producen 400 cajas de bombillo y cada caja tiene 20 bombillos.

El segundo día se producen 370 cajas en el mismo tiempo de trabajo. Fijense bien que aunque ambos días la disponibilidad fue del 100%, porque la línea no se detuvo en ningún momento, la producción fue diferente. Por esta

razón debemos manejarnos con el indicador de efectividad ( $\varepsilon$ ). Este es mucho más completo para estas situaciones en que, aun cuando la línea está disponible en todo momento o la mayor cantidad de tiempo, la producción es diferente. Inclusive con este indicador podemos hasta incluir el desperdicio. En consecuencia, podemos definir este indicador de la manera siguiente:

$$\varepsilon = DG \times FP \times FC, \text{ donde}$$

$DG$  = disponibilidad,  
 $FP$  = factor de producción  
 $FC$ : factor de calidad

Ahora bien, supongamos que la disponibilidad global es el resultado de una  $\sum \text{TEO}$ : 400 y una  $\sum \text{TFS}$ : 60; la disponibilidad global está dada por:

$$DG = \text{operó}/\text{debió operar}$$

$$DG = 400/(400+60) = 0,869, \text{ lo que es igual al } 86,9\%$$

El factor de producción viene dado por la siguiente relación:

$$FP = \text{CCPD} \times \text{VTPR} / (\text{TOR}-\text{TFS}) \times (\text{VTPI}/\text{VTPR})$$

Donde

CCPD = cantidad de cajas producidas por día

VTPR: es el valor de tiempo promedio de producción real de una caja por día.

VTPI: es el valor de tiempo de producción ideal.

Para el caso que nos ocupa, podríamos decir como ejemplo que el tiempo óptimo de producción de una caja es de 0,50 min/caja. Este valor de tiempo puede tomarse por la experiencia de otras plantas similares y, posiblemente, de diferentes países y culturas. Esto equivale a decir que para un día cualquiera se consumieron en promedio 0,80 min/cajas y el tiempo ideal es de 0,50 min/caja.

En consecuencia, el factor de producción viene dado por:

$$FP = \text{CCPD} \times \text{VTPR} / (\text{TOR}-\text{TFS}) \times (\text{VTPI}/\text{VTPR})$$

$$FP = 400 \times 0,80 / (460-60) \times 0,5/0,8 = 0,50$$

El FC viene dado por la cantidad de cajas defectuosas del total de cajas producidas. Por ejemplo, el 2% de desperdicio, lo que equivale a decir que el FC = 0,98, lo que es igual al 98%.

Para concluir, la efectividad es igual a:

$$\varepsilon = 0,87 \times 0,50 \times 0,98 = 0,426 \text{ lo que es igual al } 42,6\%.$$

**Brau Clemenza** es consultor, investigador, docente y articulista.