

MÉTODO SIMPLIFICADO CÁLCULO DE PRODUCCIÓN DE UNA MÁQUINA

Procedimientos de Construcción. Prof. Víctor Yepes

PROBLEMA. El fabricante de una cargadora nos informa que, en una situación óptima, la producción del equipo es de 250 m³/h. Se pide que estimemos la producción real mediante una serie de factores reductores que tengan en cuenta lo siguiente: las condiciones de trabajo en la obra son buenas; se pierde un 8% del tiempo total del trabajo disponible debido al tráfico, a la congestión en la obra y otras contingencias; las condiciones climáticas permiten trabajar el 80% del total de días disponibles; la organización de la obra es buena, y la experiencia y motivación del operador de la máquina es muy buena; la cargadora tiene 3 años de antigüedad y le quedan 5 años para finalizar su vida económica.

Solución:

Se propone el siguiente procedimiento simplificado para atender a la reducción de producción de un equipo debido a las condiciones de trabajo, la influencia del tráfico, la congestión de la obra, otras contingencias y de las condiciones atmosféricas en la producción de un equipo.

La producción real estará afectada por factores de reducción de la siguiente forma:

$$P = P_{m\acute{a}x} \cdot f_c \cdot f_d \cdot f_o \cdot f_b$$

Se entiende por producción máxima, o producción tipo de un equipo, $P_{m\acute{a}x}$, aquella capaz de realizar en 54 minutos por cada hora de trabajo de forma ininterrumpida siguiendo un determinado método de trabajo y en unas condiciones determinadas. A falta de datos específicos, esta producción es la que habitualmente proporcionan los fabricantes de los equipos. A continuación se detalla el cálculo simplificado de los factores de producción.

El factor de las condiciones de trabajo de la obra para una máquina f_c en un tajo determinado se puede obtener de la siguiente tabla:

Condiciones de trabajo	f_c
Óptima	1,00
Buena	0,95
Normal	0,85
Regular	0,75
Mala	0,65

El factor de retraso, f_d , está relacionado con el mal tiempo o las interrupciones debidas al tráfico, congestión en la obra u otras contingencias, siendo su expresión la siguiente:

$$f_d = f_t \cdot f_w$$

siendo

$$f_t = \frac{TTD - TPT}{TTD}$$

$$f_w = \frac{NTDA}{NTD}$$

Donde

- f_t factor de reducción como consecuencia del tráfico, congestión en la obra u otras contingencias
- TTD tiempo total de trabajo disponible
- TPT tiempo perdido debido al tráfico, congestión en la obra y otras contingencias durante las horas de trabajo
- f_w factor de reducción por meteorología adversa
- $NTDA$ número total de días (horas) en los que las condiciones atmosféricas permiten trabajar
- NTD número total de días (horas)

El factor de operación, f_o , considera que el personal no trabaja al máximo rendimiento todas las horas, ni se pueden anticipar a imprevistos. En la tabla siguiente se muestra el factor sugerido en función de la calificación de los operadores y la organización de la obra.

		Experiencia y motivación de los operadores				
		Muy buena	Buena	Mediana	Mediocre	Pobre
Organización de la obra	Muy buena	0,90	0,84	0,78	0,73	0,67
	Buena	0,88	0,82	0,77	0,71	0,65
	Mediana	0,86	0,80	0,75	0,69	0,64
	Mediocre	0,84	0,79	0,73	0,67	0,62
	Pobre	0,82	0,77	0,71	0,65	0,60

El factor de fallo mecánico, f_b , depende de la antigüedad de la máquina. Durante el primer año no se considera reducción alguna, por lo que $f_b = 1,00$. Pero por cada año transcurrido a partir de ese momento, se reduce de forma lineal el factor, hasta llegar a $f_b = 0,85$ al finalizar la vida económica de la máquina.

Para el cálculo del tiempo aprovechable en el trabajo, se utilizará el método de la D.G.C., que se puede ver aquí: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/05/07/metodo-de-la-direccion-general-de-carreteras-para-la-determinacion-del-tiempo-disponible-para-el-trabajo/>

Para el caso que nos ocupa, los factores serían los siguientes:

El factor de las condiciones de trabajo de la obra para una máquina $f_c = 0,95$.

El factor de reducción como consecuencia del tráfico, congestión en la obra u otras contingencias $f_t = 1 - 0,08 = 0,92$.

El factor de reducción por meteorología adversa $f_w = 0,80$.

El factor de operación, $f_o = 0,88$.

El factor de fallo mecánico, f_b , es el siguiente:

$$f_b = 1 - \frac{(1 - 0,85)}{8 - 1} \cdot 2 = 0,957$$

Por tanto,

$$P = P_{m\acute{a}x} \cdot f_c \cdot f_t \cdot f_w \cdot f_o \cdot f_b = 250 \cdot 0,95 \cdot 0,92 \cdot 0,80 \cdot 0,88 \cdot 0,957 = 147,21 \text{ m}^3/h$$

Referencia:

YEPES, V. (2022). *Gestión de costes y producción de maquinaria de construcción*. Colección Manual de Referencia, serie Ingeniería Civil. Editorial Universitat Politècnica de València, 243 pp. Ref. 442.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)