

[Publicaciones](#) / Serie Control de obra con valor ganado y Lean Construction · Artículo 5

El rendimiento es de la cuadrilla, no del operario: productividad medida en horas-hombre ganadas

Output rates belong to the crew, not the tradesman: productivity measured in earned labour-hours

Junior Jimmy Eslava Tito Condemaita Bachiller en Ingeniería Civil · CIVINNOVA S.A.C.

10 min de lectura

Resumen

El control de productividad en obra se enfrenta a un problema de comunicación y a otro de unidades. De comunicación, porque los rendimientos por partida son poco intuitivos para gerencias no técnicas; de unidades, porque los metrados de partidas distintas no son sumables entre sí. Este artículo desarrolla un método de control basado en horas-hombre ganadas, que traduce el metrado ejecutado a las horas que el rendimiento de referencia asigna a ese trabajo y las compara con las horas efectivamente tareadas. El método exige declarar cada rendimiento junto con su cuadrilla base, porque un rendimiento expresado "por operario" suele ser, en realidad, un rendimiento de cuadrilla mal escrito. Se presentan tres casos de control con resultados exactos, se describe el prorrateo individual por horas aportadas y se analizan las lecturas engañosas que produce el índice: un índice individual que se interpreta como ranking, un índice elevado que oculta horas mal imputadas o metrado inflado, y un presupuesto meta subestimado al alimentarse con rendimientos por trabajador. Se concluye que la hora-hombre es la única unidad en la que todo el trabajo de obra es sumable, que el índice individual es indicativo y nunca comparativo, y que la productividad debe reportarse junto con un contrapeso de calidad.

Palabras clave: productividad; horas-hombre ganadas; rendimiento; cuadrilla; Lean Construction.

Abstract

Construction productivity control faces a communication problem and a units problem. A communication problem, because output rates per work item are unintuitive for non-technical management; a units problem, because quantities of different work items cannot be

added together. This paper develops a control method based on earned labour-hours, which translates executed quantities into the hours that the reference output rate assigns to that work and compares them with the hours actually recorded. The method requires declaring each output rate together with its base crew, because a rate expressed "per tradesman" is usually a crew rate misstated. Three control cases with exact results are presented, individual apportionment by contributed hours is described, and the misleading readings the index produces are analysed: an individual index read as a ranking, a high index concealing misallocated hours or inflated quantities, and an underestimated target budget fed with per-worker rates. The paper concludes that the labour-hour is the only unit in which all site work is additive, that the individual index is indicative and never comparative, and that productivity must be reported together with a quality counterweight.

Keywords: productivity; earned labour-hours; output rate; crew; Lean Construction.

1. Introducción

Un gerente que no es ingeniero civil difícilmente puede interpretar que una cuadrilla rinda 18 m² diarios de tarrajeo o 0.8 m³ de encofrado por hora. Tampoco puede agregar esas cifras: no existe una operación que sume metros cuadrados de tarrajeo con metros cúbicos de concreto y kilogramos de acero para responder si la obra, en conjunto, fue productiva durante la semana.

La hora-hombre resuelve ambos problemas. Todo trabajo de obra consume horas-hombre, y las horas-hombre son sumables entre partidas, entre cuadrillas y entre

semanas. Si cada metrado ejecutado se traduce a las horas que *debió* consumir según un rendimiento de referencia, la productividad de toda la obra se reduce a comparar dos cantidades en la misma unidad: las horas que el trabajo *ganó* y las horas que el trabajo *costó*.

Este principio es el mismo que sustenta el valor ganado, aplicado a horas en lugar de soles. Su implementación, sin embargo, depende de un detalle que suele pasarse por alto —la cuadrilla a la que pertenece el rendimiento— y produce falsos positivos específicos cuando se aplica sin ese detalle.

2. Marco conceptual

2.1 Productividad y rendimiento

La productividad se define como la relación entre producción e insumo. En construcción suele expresarse de forma inversa, como horas-hombre por unidad de producción, lo que se conoce como tasa unitaria (Dozzi & AbouRizk, 1993). La literatura distingue entre la productividad observada en condiciones normales —productividad de referencia o de línea base— y las pérdidas atribuibles a perturbaciones del flujo de trabajo (Thomas & Završki, 1999).

En la práctica peruana, el término **rendimiento** designa la cantidad de producción por jornada de una cuadrilla, y es la magnitud que utilizan los análisis de precios unitarios.

2.2 La cuadrilla base

Todo rendimiento de análisis de precios unitarios está asociado a una cuadrilla: un operario con un ayudante, dos operarios con un ayudante, etc. Cuando en obra se

afirma que "un operario rinde 100 m² diarios de empaste grueso", ese operario casi nunca trabaja solo: tiene un ayudante preparando y alcanzando material. El rendimiento ya era de cuadrilla; lo que falló fue la forma de expresarlo.

Por ello, el método exige declarar el rendimiento con su cuadrilla base:

rendimiento = R unidades por jornada, con una cuadrilla base de 1

2.3 Horas-hombre ganadas

$$\begin{aligned} \text{HH}_{\text{ganadas}} &= (\text{metrado}_{\text{ejecutado}} \div R) \times \text{HH}_{\text{c}} \\ \text{Variación} &= \text{HH}_{\text{ganadas}} - \text{HH}_{\text{reales}} \\ \text{IP} &= \text{HH}_{\text{ganadas}} \div \text{HH}_{\text{reales}} \quad (\text{índice de productividad}) \end{aligned}$$

Un IP igual a 1.00 indica que el trabajo consumió exactamente las horas previstas; mayor que 1.00, que consumió menos; menor que 1.00, que consumió más.

3. Casos de control

3.1 Referencia

Se toma un procedimiento de empaste grueso con rendimiento de 100 m² por jornada de 8 horas, con cuadrilla base de un operario y un ayudante. Por tanto, HH_c = 16 HH por jornada. Las cifras son **ilustrativas**.

3.2 Resultados

Caso	Metrado	Cuadrilla real	HH reales	HH ganadas	Variación	IP
A. Rendimiento exacto	100 m ²	Operario + ayudante	16	(100 ÷ 100) × 16 = 16.0	0.0	1.00
B. Rendimiento superior	120 m ²	Operario + ayudante	16	(120 ÷ 100) × 16 = 19.2	+3.2	1.20
C. Operario solo	100 m ²	Operario	8	(100 ÷ 100) × 16 = 16.0	+8.0	2.00

Los tres casos deben dar exactamente estos valores; cualquier implementación que no los reproduzca tiene un error. El caso C es el que merece atención y se discute en la sección 5.

3.3 Prorrateso individual

Las horas ganadas se calculan a nivel de cuadrilla y se reparten entre sus integrantes en proporción a las horas que cada uno aportó:

$$HH_ganadas_i = HH_ganadas_cuadrilla \times (HH_reales_i \div HH_reales_cuadrilla)$$

Ejemplo: 100 m² ejecutados por un operario que trabajó 8 HH y un ayudante que se incorporó a media jornada con 4 HH.

Integrante	HH reales	HH ganadas prorrateadas	IP individual
Operario	8	$16 \times 8 \div 12 = 10.67$	1.33
Ayudante	4	$16 \times 4 \div 12 = 5.33$	1.33
Cuadrilla	12	16.00	1.33

El prorrateo garantiza por construcción que la suma de los individuos coincide con el total de la cuadrilla y que nadie aparece injustamente con cero horas ganadas por no ser quien "registró" el metrado.

3.4 Agregación

Como las horas ganadas están en la misma unidad para todas las partidas, la productividad semanal de la obra es directa:

Partida	HH ganadas	HH reales	Variación
Tarrajeo de muros	312	296	+16
Contrapiso	148	172	-24
Tabiquería de drywall	204	198	+6
Obra	664	666	-2
IP de la obra			1.00

La lectura para la gerencia no requiere conocer ningún rendimiento: la obra consumió prácticamente las horas previstas, y la pérdida se concentra en contrapiso.

4. Discusión: lo que el índice de productividad no dice

4.1 El operario que rinde el doble

El caso C arroja un IP de 2.00. La fórmula es correcta y el resultado es aritméticamente exacto: el operario produjo en 8 HH lo que la referencia asigna a 16 HH. La lectura literal es que ese operario trabaja al doble de la productividad de referencia.

Antes de aceptar esa lectura, deben descartarse tres explicaciones más probables:

1. **Horas mal imputadas.** Un ayudante sí trabajó en la partida, pero su tareo se registró en otra.
2. **Metrado inflado.** Los 100 m² registrados no coinciden con lo efectivamente ejecutado.
3. **Calidad insuficiente.** El trabajo se ejecutó con rapidez a costa de un acabado que será observado.

Un IP de 2.00 sostenido es físicamente improbable para un operario en una tarea de ejecución manual. Como en otros indicadores, un valor excepcionalmente favorable es primero una pregunta sobre los datos.

4.2 El índice individual no es un ranking

El ejemplo de prorrateo muestra que el operario y el ayudante obtienen exactamente el mismo IP. No es una coincidencia: por construcción, **todos los integrantes de una cuadrilla tienen el mismo índice**. Dos trabajadores que siempre trabajan juntos serán indistinguibles.

Aplicar literalmente el índice individual para ordenar trabajadores de mayor a menor productividad es, por tanto, un error metodológico. El IP individual es útil para seguir la trayectoria de una persona que rota entre cuadrillas, pero la

comparación válida es cuadrilla contra cuadrilla o la misma cuadrilla semana contra semana.

4.3 Cuando todas las cuadrillas fallan

Si todas las cuadrillas que ejecutan un procedimiento muestran un IP persistentemente inferior a 0.80, la explicación más probable no es que todas trabajen mal, sino que el rendimiento de referencia está mal definido. Aplicar el índice para exigir mayor producción a las cuadrillas, en lugar de revisar la referencia, convierte un error de estimación en un problema de gestión de personal.

4.4 El rendimiento por trabajador en el presupuesto

El error de expresión descrito en la sección 2.2 tiene una consecuencia económica directa. Si un rendimiento de 100 m² por jornada, que corresponde a una cuadrilla de 16 HH, se registra como rendimiento de un operario de 8 HH y se usa para formular el costo meta de mano de obra, el costo resultante es la mitad del real. El presupuesto meta queda subestimado desde su origen, y todo CPI posterior parecerá desfavorable sin que exista un problema de ejecución.

4.5 Un índice que empuja a correr

Medir productividad individual introduce un incentivo: registrar más metrado y ejecutar más rápido. Sin un contrapeso, el índice puede mejorar mientras la calidad empeora. Por ello se recomienda reportar el IP junto con la proporción de liberaciones aprobadas y observadas del mismo periodo y la misma cuadrilla.

4.6 Requisito de metrado físico

El método requiere metrado ejecutado. Un avance registrado como porcentaje de la partida no puede traducirse a horas ganadas sin conocer el metrado total y suponer una distribución uniforme, supuesto que rara vez se cumple. Las partidas controladas por porcentaje deben excluirse del índice y declararse como excluidas.

5. Conclusiones

1. La hora-hombre es la única unidad en la que todo el trabajo de obra es sumable; por ello permite medir la productividad de la obra completa y comunicarla a gerencias no técnicas.
2. Todo rendimiento debe declararse con su cuadrilla base. Un rendimiento expresado por operario suele ser un rendimiento de cuadrilla mal escrito.
3. Las horas ganadas se calculan a nivel de cuadrilla y se prorratean por horas aportadas; la suma de los individuos coincide con el total por construcción.
4. El índice individual es indicativo y nunca comparativo: los integrantes de una misma cuadrilla tienen, por construcción, el mismo índice.
5. Un índice excepcionalmente alto debe investigarse antes de reportarse, y un índice bajo generalizado debe llevar a revisar la referencia antes que a exigir a las cuadrillas.
6. Alimentar el presupuesto meta con rendimientos por trabajador subestima el costo de mano de obra en proporción al tamaño de la cuadrilla.

6. Recomendaciones para la práctica

- Registrar en cada análisis de precios unitarios el rendimiento, la jornada y la composición de la cuadrilla base.
- Validar toda implementación con los tres casos de control de la sección 3.2.
- Presentar el IP de la obra y por partida a la gerencia; reservar el índice individual para seguimiento, no para evaluación comparativa.
- Revisar la referencia cuando todas las cuadrillas de un procedimiento queden por debajo de 0.80.
- Reportar siempre el IP junto con el estado de las liberaciones de calidad.

Limitaciones

Los casos son ilustrativos. El método supone rendimientos de referencia estables; en obras con curvas de aprendizaje pronunciadas o condiciones de frente muy variables, la referencia debe actualizarse con mediciones propias. El umbral de 0.80 es orientativo.

Nota sobre los datos

Las cifras de este artículo son ilustrativas. Preservan la estructura de problemas observados en obra, pero no sus valores reales. No identifican a ningún cliente, empleador, trabajador ni proyecto.

Declaración de intereses

El autor participa en el desarrollo de un sistema de control de obra de uso propio, cuyas reglas de cálculo se discuten en este artículo. No existe financiamiento externo.

Referencias

Dozzi, S. P., & AbouRizk, S. M. (1993). *Productivity in construction*. Institute for Research in Construction, National Research Council Canada.

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction* (Technical Report No. 72). Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University.

Project Management Institute. (2019). *The standard for earned value management*. Project Management Institute.

Thomas, H. R., & Završki, I. (1999). Construction baseline productivity: Theory and practice. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125(5), 295–303.

Sobre el autor

Junior Jimmy Eslava Tito Condemaita. Bachiller en Ingeniería Civil. CIVINNOVA S.A.C., Lima, Perú. Correspondencia: contacto@civinnova.com.

[Volver a todas las publicaciones](#)