

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

Ing. Pablo Orihuela A.

Motiva S.A.

En esta época de competitividad, donde todos volvemos a revisar nuestra productividad en búsqueda de una mejora de costos, no podemos dejar de hablar del Mejoramiento Continuo o Kaysen, el cual propone poner en práctica el Ciclo del PHEA (Planificar – Hacer – Evaluar – Actuar).

En el rubro de la construcción civil, la aplicación de este ciclo consiste en el planeamiento de la obra, la construcción, la evaluación sistemática y la toma de acciones con miras al mejoramiento; sin embargo, de estos 4 pasos, en la práctica hay uno de ellos que no se cumple como debería ser y es el referente al control y evaluación sistemática de la obra.

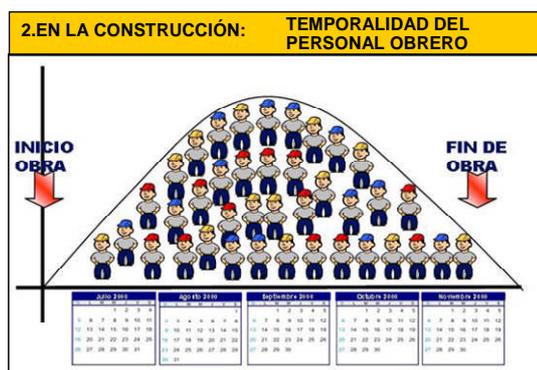
En primer lugar es importante tratar de explicarnos porque en un rubro donde se mueve tanto capital como son las obras, los sistemas de información y control sobre la producción no se han desarrollado como en otros rubros o negocios.

A continuación describimos 3 factores que a nuestro criterio son las principales causas para esto:

- 1. TAREAS Y ESTACIONES DE TRABAJO CAMBIANTES.-** Las tareas que desarrollan los trabajadores de una obra no son siempre las mismas. Igualmente las estaciones de trabajo de una misma tarea van cambiando de lugar a lo largo del día y según el avance de la obra. Esto hace que el control no sea tan sencillo como lo es por ejemplo el control de un obrero industrial.



2. TEMPORALIDAD DEL PERSONAL OBRERO.- En otros sectores, la producción es manejada por una planilla bastante estable de obreros; en una fábrica, por ejemplo, puede existir un determinado número de obreros por mucho tiempo, en la construcción en cambio la planilla de obreros es muy inestable, con un número de obreros que va variando en número y especialidades de acuerdo al avance de la obra.



3. EMPLAZAMIENTOS ERRANTES.- En otros sectores la planta de producción está ubicada en un lugar fijo, con unas instalaciones definitivas y muchas veces junto a las oficinas administrativas; en la construcción las ubicaciones no son ni fijas, ni definitivas, sino son temporales, errantes y provisionales, además la oficina central se ubica en un lugar y las obras pueden estar en diferentes partes de la ciudad o del país.



Pensamos que estos tres factores han impedido un adecuado desarrollo de la calidad de información entre la gerencia y el área de producción acorde con los tiempos actuales; en la práctica, muchas veces la información precisa sólo existe al finalizar la obra y al tener un estado de ganancias y pérdidas ya consumado (autopsia).

Por esta razón nuestra propuesta enfoca la mejora de la productividad de las obras, resolviendo primero que nada la mala calidad de la comunicación e información entre la gerencia y el ente productivo, tendiendo para esto un puente que complete eficientemente el ciclo del mejoramiento basado en la retroalimentación.

Este sistema denominado COBRA, permite evaluar a diario las obras de Construcción Civil, cuantificando la productividad sobre el 100% de las partidas y el 100% de los recursos, a través de diferentes reportes que nos van indicando la eficacia de lo realizado contra lo planificado.

Este sistema conduce en forma muy directa a mejorar la productividad de las obras a bajar los costos, ya que diariamente proporciona información que permite corregir errores, permite seleccionar cuadrillas idóneas que son evaluadas diariamente, permite evaluar nuevas técnicas ya que sus resultados pueden ser comparados con los tradicionales, permite también comparar de los plazos y los costos que se vienen obteniendo diariamente contra los cronogramas y presupuestos planificados y presupuestados.

Adicionalmente, permite ir acumulando información histórica de la producción de la empresa de tal manera de ir almacenando estándares propios de producción para futuros proyectos.

Es decir nuestro sistema pretende ser el eslabón faltante para aplicar el Ciclo de Mejoramiento Continuo **PHEA** (Kaysen) en el sector construcción.

La propuesta central de nuestro sistema se basa en romper un paradigma que no es otro que desechar la Teoría X, la cual considera que el trabajador no es capaz de autocontrolarse, no es motivable y sólo trabaja por dinero, y en cambio apostar por la Teoría Z (propuesta por William Ouchi e intermedia entre la teoría X y la teoría Y de Mac Gregor) que considera que el trabajador además del dinero, también lo motivan los nuevos retos y la confianza que la empresa pueda depositar en ellos.

Nuestro sistema de información al delegar la responsabilidad de la información a la misma fuente de la producción, es decir de los propios obreros, resuelve los problemas sin ningún costo adicional y a partir de esta idea central, el control

continuo (no sobre muestras discrecionales) y total (sobre el 100% de las partidas y el 100% de los recursos) se hace una realidad.

Para esto hemos diseñado un sistema muy amigable consistente en un registro continuo y en tiempo real del uso de los tres recursos de la producción: Materiales, Mano de Obra y Equipo. Los obreros mediante fichas y boletas diariamente efectúan un autoreporte del uso de su tiempo, del uso de los materiales y del uso de equipos, derivando estos recursos a las respectivas partidas de control previamente identificadas y codificadas a través de unos iconogramas que se publican en un panel de marcado (especie de periódico mural). Por otro lado el control de los metrados de avance de partida se hacen de la forma habitual, esta información también debe ser registrada en el sistema.

La capacitación a los obreros se hace con el apoyo de un CD multimedia de 30 minutos de duración, en el cual se les explica de una forma muy simple y amigable en que consiste el sistema y como es que ellos tienen que participar. Todo obrero nuevo que ingrese a la obra obligatoriamente tiene que ver este CD.

La recopilación de toda esta información se efectúa mediante nuestro software denominado COBRA (Patente Indecopi 0347-97). Antes de iniciar la obra este software debe cargarse con la planificación de la obra, consistente en el presupuesto de control, el cronograma y los análisis de costos unitarios que han servido de base para dicho presupuesto.

Diariamente el programa recibe la información del uso de los tres recursos discriminados por las partidas de control: El consumo de los materiales, el empleo de la mano de obra y el uso de equipos. El responsable de la digitación es el almacenero quien no requiere conocimientos de computación y queda hábil para el manejo del programa con un promedio de seis horas de capacitación.

Igualmente el programa recibe información de los metrados de avance, con las frecuencias que se estime conveniente.

Una vez que el programa tiene la información diaria de la producción, se disponen de 14 reportes que nos permiten tener una idea cabal sobre la productividad de la obra, los diferentes reportes económicos se pueden obtener dentro de cualquier periodo con la presión de 1 día y el diagnóstico de aportes y rendimientos puede obtenerse dentro de los periodos que coincidan con los metrados.

Cuando se disponen de metrados sistemáticos, el sistema permite obtener curvas de productividad de cada partida, que son unas gráficas similares a los de los movimientos bursátiles que nos indican las bajadas o caídas de la productividad respecto a los periodos anteriores, estos periodos normalmente son semanales

pero pueden ser diarios para determinadas partidas, sólo dependen de la frecuencia de los metrados de las mismas.

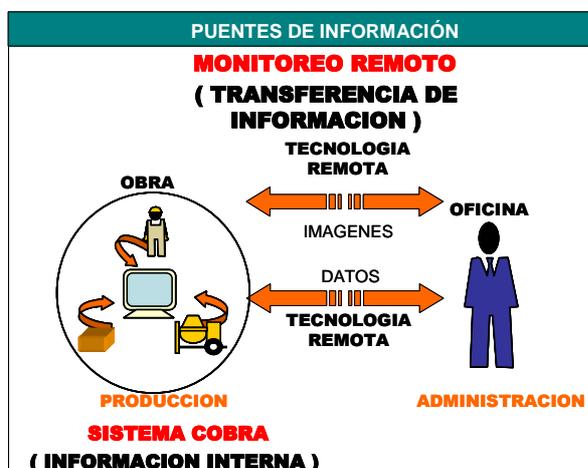
Toda esta evolución de costos y de productividad, puede ser solicitada por el ingeniero residente, pero también puede ser accesada por la gerencia o por la oficina central a través de la transferencia remota de las bases de datos vía Internet.

El programa dispone adicionalmente de otras opciones que permiten la mejora de ciertos aspectos de la obra como por ejemplo: Emite mensajes cuando los equipos han llegado a una cantidad de horas de uso y necesitan mantenimiento, emite un mensaje recordando los cumpleaños de los obreros y por medio de un altavoz informa de la hora cada 30 minutos como ayuda memoria para el autoreporte de los obreros.

La data que es alimentada continuamente en la obra, puede ser transferida diariamente a la oficina central gracias a la excelente conectividad de los sistemas informáticos en línea.

Muchas veces en la obra no existe el tiempo ni las condiciones necesarias para un seguimiento sistemático de la productividad, con esta posibilidad una tercera persona en la oficina central puede dedicarse a hacer un seguimiento sistemático y analizar la productividad de las diferentes obras que tenga un empresa.

Para completar esta información cuantitativa, contamos con la opción de poder “ver” la obra, para esto usamos un módulo de video remoto con tres cámaras de video, dos estáticas que se ubican convenientemente en la obra y una móvil consistente en una filmadora común que es transportada de acuerdo a nuestras indicaciones, la transmisión de video es full color, en tiempo real, a 15f/s y por línea telefónica normal (en la obra usamos teléfonos populares).



BENEFICIOS

- El sistema de información propuesto propicia el trabajo en equipo de todo el personal de la obra promoviendo la participación de los obreros en el sistema y reivindicándolos como medio informante e intelectual de la producción.
- Se obtiene un control del 100% de la obra sin ocasionar gastos del personal de control.
- La transferencia remota de datos permite hacer el seguimiento de la productividad desde la oficina central.
- El video remoto permite ver la obra sin necesidad de trasladarse físicamente al lugar, esto es más apreciado cuando las obras se encuentran en provincias, si bien esto no reemplaza a la supervisión personal, si permite ver la obra con mayor frecuencia,
- La visualización integral de las obras por la gerencia permite un acercamiento a los problemas de campo ajenos casi siempre por problemas de distancia y tiempo.
- La aplicación de todo este sistema permite:
 - Efectuar un seguimiento continuo y en tiempo real de los costos, aportes y rendimientos de la obra por partidas.
 - Tener un diagnóstico a nivel de recursos de cada una de las partidas.
 - Efectuar un reconocimiento por productividad a las mejores cuadrillas.
 - Controlar los aportes y dosificaciones de los materiales.
 - Evaluar el desempeño de las cuadrillas y comprobar su composición verdadera.
 - Controlar el uso de los equipos.
 - Tomar acción inmediata en función a los diagnósticos detallados.
 - Volver a evaluar estas acciones.
 - Evaluar el cambio de métodos, procesos o nuevas técnicas comparándolas con los resultados antes de su implantación.
 - Tener un banco de datos históricos de cada una de las obras que nos sirvan para presupuestar nuevos proyectos.