

HERRAMIENTAS PARA IDENTIFICAR Y REDUCIR PÉRDIDAS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Por Luis F. Alarcón C.

Se discute la importancia y el impacto de la introducción de la nueva filosofía de producción en la construcción, en base a experiencias en otras industrias y a aplicaciones recientes en la construcción. Se destaca la importancia del principio heurístico de reducir actividades que no agregan valor al producto como un enfoque fundamental de mejoramiento. Se comparan varias definiciones y clasificaciones de pérdidas que extienden este concepto más allá de la acepción tradicional. Dentro de este contexto se presentan ejemplos de herramientas que pueden ser utilizadas para identificar y reducir pérdidas, tales como: muestreo del trabajo, cartas de balance de recursos y una encuesta de diagnóstico de pérdidas.

INTRODUCCION

A diferencia de la actividad manufacturera donde el ritmo de producción es gobernado fundamentalmente por las máquinas utilizadas en dichos procesos de manufactura, la construcción depende de la administración de los flujos de información y de recursos. Esto se debe a su gran componente de trabajo en terreno, al carácter temporal de algunas de sus organizaciones, y al uso intensivo de mano de obra y equipos no estacionarios. La organización, planificación, asignación y control de estos recursos es lo que finalmente determina la productividad que pueda lograrse. A pesar de esta realidad, hasta ahora el modelo conceptual utilizado en forma implícita o explícita para analizar la construcción es un modelo de conversión de entradas y salidas que ignora aspectos importantes del flujo de información y de recursos. Durante muchos años, la utilización de estos modelos ha servido para enfatizar las diferencias con la actividad manufacturera estacionaria y ha limitado la propagación de nuevas tecnologías y filosofías de producción generadas en esta última. Sin embargo, los avances desarrollados recientemente en la industria japonesa, y actualmente en propagación en Europa y Estados Unidos, están basados en filosofías de producción que consideran explícitamente los flujos de información y de recursos. Además, están enfocados a los procesos productivos y son perfectamente adecuados para su aplicación a la construcción a pesar de sus peculiaridades.

La construcción representa un sector clave de la economía nacional y enfrenta problemas contingentes que es necesario solucionar. El aumento de la competencia extranjera, la escasez de mano de obra calificada y la necesidad de mejorar la calidad de las construcciones son desafíos actuales de este sector. La respuesta a estos desafíos requiere de un urgente aumento de la productividad, la calidad y la

incorporación de nuevas tecnologías. La falta de respuestas puede estancar el crecimiento y desarrollo de la infraestructura necesaria para el desarrollo de ésta y otras actividades claves para el país.

En un intento por responder a estos desafíos se encuentran actualmente en desarrollo en el Depto. de Ingeniería y Gestión de la Construcción varios esfuerzos paralelos de investigación, en colaboración directa con empresas del sector. El objetivo general de estas investigaciones es el desarrollo, adaptación y aplicación de metodologías para el análisis y mejoramiento de la productividad y calidad en proyectos de construcción. En este artículo se muestran algunos ejemplos de las herramientas adaptadas o desarrolladas para ilustrar una de las líneas de trabajo que se está llevando a cabo en la actualidad.

IMPACTO DE LA NUEVA FILOSOFIA DE PRODUCCION

La introducción de una nueva filosofía de producción, aplicada con tanto éxito en la industria japonesa, ha sido promovida principalmente por administradores e ingenieros de la práctica, casi con completa independencia del mundo académico. Las revolucionarias ideas que sirven de base a esta nueva filosofía han evolucionado desde distintos puntos de partida; los términos «Control de Calidad Total», «eliminación de pérdidas por la filosofía «Justo a Tiempo», «Ingeniería Simultánea», «Mejoramiento Continuo» describen distintos enfoques de implementación de estas ideas. Sólo recientemente el mundo académico ha comenzado a estudiar los conceptos que inspiran esta filosofía, donde particularmente, algunos investigadores han reconocido la aplicabilidad de estos conceptos a actividades distintas de la manufactura estacionaria. La nueva filosofía promueve un mejoramiento continuo en los procesos productivos a través de una reducción de «pérdidas» (tiempo, procesos innecesarios o excesivos, recursos, etc.) y un incremento en «valor» (calidad, avance, productos terminados, etc.).

La construcción se caracteriza por un alto contenido de actividades que no agregan «valor» en sus procesos y que llevan a una baja productividad. Por lo tanto, el desarrollo de metodologías de análisis y mejoramiento de procesos y la introducción de nuevas filosofías de producción que contemplen un mejoramiento continuo puede tener un importante impacto en la gestión, la productividad, la calidad

y las tecnologías actualmente en uso en la construcción.

Asimismo, es posible visualizar un traspaso directo de los beneficios a otras actividades con similares características potencial de mejoramiento es inmenso, prueba de ello son se han logrado impresionantes reducciones en el uso de cada uno de los componentes de los procesos productivos: la mitad del esfuerzo humano, la mitad del espacio de fabricación, la mitad de la inversión en herramientas, la mitad de las horas de ingeniería para desarrollar un nuevo producto en la mitad del tiempo. Similares órdenes de magnitud de beneficios ha sido documentado en otras industrias. Si tan sólo una fracción mínima de estos beneficios fuera alcanzable en la construcción el impacto sería enorme.

CONCEPTOS DE PRODUCCION SIN PERDIDAS

Los fundamentos y principios conceptuales de la nueva filosofía de producción son sustancialmente simples. Los flujos de información y de materiales son las bases del análisis, en los que se combinan tres diferentes puntos de vista de la producción:

- La producción es una conversión de insumos hacia los productos. (Enfoque tradicional)
- La producción es un flujo logístico. (Enfoque Justo a Tiempo)
- La producción es una generación de valor a través de la satisfacción de los requerimientos del cliente. (Enfoque de calidad)

La nueva filosofía de producción considera la producción esencialmente, como un flujo de materiales y/o información desde la materia prima hacia el producto final. (Figura 1). En este flujo, el material es procesado (convertido), es inspeccionado, está en espera o es transportado. Todas estas actividades son inherentemente diferentes entre sí. Los procesos representan el aspecto de conversión dentro de la producción, mientras que la inspección, el transporte y la espera representan los aspectos de flujo dentro de la producción.

Los procesos de flujo pueden ser caracterizados por su duración, costo y valor. El valor se refiere a la satisfacción de los requerimientos del cliente. Sólo las actividades de procesamiento son actividades que añaden valor al producto; por ejemplo, transportar materiales a un lugar en que pueden ser convertidos a formas valorizables por los clientes añade valor en cierto sentido. Sin embargo, esto ocurre porque los materiales se encuentran en el lugar adecuado en el momento preciso, lo que teóricamente podría ocurrir sin necesidad de transporte. De hecho el cliente no notará diferencia si los materiales componentes fueron transportados algunos metros o varios kilómetros. En forma similar, la inspección es necesaria en ciertas etapas del desarrollo de la producción, pero puede ser eliminada con mayores avances, tales como

herramientas o procedimientos a prueba de errores.

Para el flujo de materiales, las actividades de

Tabla 1-Principios de Mejoramiento de los Procesos de Producción

0.	Incrementar la eficiencia de las actividades que agregan valor.
1.	Reducir la participación de actividades que no agregan valor (también llamadas «pérdidas»).
2.	Incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente.
3.	Reducir la variabilidad.
4.	Reducir el tiempo del ciclo.
5.	Simplificar mediante la minimización de los pasos, las partes y la necesidad de conciliar información o uniones.
6.	Incrementar la flexibilidad de las salidas.
7.	Incrementar la transparencia de los procesos.
8.	Enfocar el control de los procesos al proceso completo.
9.	Introducir el mejoramiento continuo de los procesos.
10.	Referenciar permanentemente los procesos (Benchmarking)

procesamiento producen variaciones de forma o substancia, ensamble o desensamble. Algo similar ocurre con los flujos de información. Pero ¿cómo podrían los procesos de flujo de procesos ser diseñados, controlados y mejorados en la práctica?. En varios subcampos de las nuevas filosofías de producción, un número importante de principios heurísticos han evolucionado (Tabla 1).

Dentro de estos, el principio 1 : «reducir la participación, en el proceso de producción, de actividades que no agregan valor», es uno de los de mayor impacto.

Las actividades que agregan valor y las actividades que no agregan valor se pueden definir como sigue:

- Actividades que agregan valor: aquellas actividades que convierten los materiales y/o información en búsqueda de lo que el cliente requiere.
- Actividades que no agregan valor (pérdidas): actividades que toman tiempo, recursos o espacio pero no agregan valor al producto.

La experiencia muestra que las actividades que no agregan valor dominan la mayor parte de procesos; usualmente sólo 3% a 20% de los pasos agregan valor (Ciampa 1991), y su participación en el tiempo total del ciclo es despreciable, del 0,5% al 5% (Stalk & Hout 1990). En la construcción es posible identificar de inmediato un sinnúmero de actividades que no agregan valor: inspecciones, transporte, esperas, información defectuosa o incompleta, etc. Además,

existe un gran número de actividades que aparentemente agregan valor, pero que si se examina con detención podrían ser completamente eliminadas; por ejemplo si en edificación se lograra producir terminaciones y plomos razonables podría eliminarse la necesidad de picar y estucar los muros. Por lo anterior, la reducción de actividades que no agregan valor presentan un gran potencial de desarrollo en la mayoría de los procesos en la construcción.

FORMALIZACION DEL CONCEPTO DE PERDIDAS

Definición Ampliada de Pérdidas

El enfoque de la nueva filosofía de producción supone un concepto ampliado de «pérdida» respecto a la acepción usual a que se está acostumbrado. Por ejemplo, la Toyota define «pérdida» como: «Todo lo que sea distinto de la cantidad mínima de equipos, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción». Una definición occidental, en términos similares, es la siguiente: «Todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto».

En general, se define como pérdida a aquellas actividades que produciendo un costo, ya sea directo o indirecto, no agregan valor ni avance a un proyecto. Estas pérdidas son medidas en función de sus costos, incluyendo los costos de oportunidad.

Otro tipo de pérdidas están relacionadas con la eficiencia de los procesos, de los equipos y del personal. Estas son más difíciles de identificar y de medir, ya que es necesario conocer la eficiencia óptima que se puede alcanzar, lo que no siempre es posible.

Clasificación de Pérdidas

Shigeo Shingo en su libro «Study of Toyota Manufacturing System» (1981) propone la siguiente clasificación de pérdidas:

1. Pérdidas por sobreproducción
2. Pérdidas por esperas
3. Pérdidas por transporte
4. Pérdidas por el sistema en sí
5. Pérdidas por stocks
6. Pérdidas por operaciones
7. Pérdidas por defectos

George W. Plossl, en su libro «Managing in the New World of Manufacturing» (1991) agrega tres categorías adicionales:

8. Pérdidas por tiempo
9. Pérdidas por personas
10. Pérdidas por papeleo

Si se examina el enfoque de mejoramiento de productividad en la construcción se puede concluir que el concepto de «producción sin pérdidas» no es completamente

nuevo en la construcción. Este enfoque, de los años 70, añadió nuevos elementos de desempeño para el estudio de la productividad al reconocer que los sistemas de control tradicionales en construcción se dirigen exclusivamente hacia la información sobre el costo y plazos, y no permiten identificar los elementos de desempeño que reducen la productividad.

Borcherding propuso en 1986 un interesante modelo cualitativo para identificar las causas de reducción de productividad en la construcción. Postula que la pérdida de productividad, en construcciones grandes y complejas, se explica con el uso de cinco grandes categorías de tiempo improductivo:

1. Pérdidas por esperas (inactividad)
2. Pérdidas por traslado
3. Pérdidas por trabajo lento
4. Pérdidas por trabajo inefectivo
5. Pérdidas por rehacer trabajo

Estas categorías corresponden a la definición de «pérdidas» dentro de la terminología de la nueva filosofía de producción y resulta interesante notar la correspondencia entre estas definiciones de pérdidas y las enunciadas más arriba.

HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO Y MEJORAMIENTO

Casi todas las «categorías de pérdidas» son invisibles dentro de los sistemas de control tradicional, sin embargo, el enfoque de productividad propuso nuevas herramientas de diagnóstico, medición y mejoramiento para este propósito. Encuestas de detención a los capataces, métodos de muestreo del trabajo, registros de materiales y otras herramientas han sido adaptadas o desarrolladas para permitir la toma de decisiones para el mejoramiento de la productividad en la construcción. El principal objetivo de estas herramientas es reducir las demoras, interrupciones y mejorar el almacenamiento de recursos, la coordinación y planificación en el lugar de construcción.

Generalmente, las acciones basadas sobre la información provista por estas herramientas han sido dirigidas a eliminar «las restricciones de la organización», por ejemplo: reducir el tiempo de transporte para la provisión de materiales o almacenaje de herramientas próximas al lugar de construcción, modificar la distribución de las instalaciones, proveer de grúas o elementos de transporte de materiales para eliminar el tiempo de transporte y traslado. Todas estas acciones parciales buscan reducir o eliminar las actividades que no agregan valor. Además, la mantención de registros de la evolución de los diferentes elementos de desempeño están dirigidos a medir la «variabilidad», la que ha sido sugerida como una necesaria medida para el mejoramiento en construcción. (Koskela 1992). A continuación se muestran algunas de estas herramientas con ejemplos de aplicación.

Encuesta de Diagnóstico y Mejoramiento

En un trabajo tendiente a identificar pérdidas en obras

de construcción se generó una encuesta, muy simple de usar, que ha probado ser de gran utilidad como herramienta de comunicación entre los supervisores de una obra para generar su propio mecanismo de identificación y reducción de pérdidas. La encuesta, cuyo formato se muestra en el anexo A, permite identificar las pérdidas más frecuentes y las fuentes más frecuentes de pérdidas. Además, provee un mecanismo para indagar la causalidad de las pérdidas.

La encuesta puede ser generada por los propios miembros del equipo de proyecto, tomando como base algunos ejemplos que se entregan en un formato base. La información requerida para elaborar la encuesta consta de dos partes fundamentales, una lista de pérdidas, que introduzca un lenguaje común entre los miembros del equipo de proyecto para su identificación; y una lista clasificada de las fuentes

Tabla 2-Ejemplos de Pérdidas en un Proyecto de Edificación

1.	Trabajo sin hacer (#)
2.	Rehacer trabajo (#) (H-H) (H-M)
3.	Trabajo innecesario (H-H) (H-M)
4.	Errores (#)
5.	Detenciones (Min.)
6.	Pérdida de materiales (#)
7.	Deterioro de materiales (#)
8.	Pérdida de mano de obra (H-H)
9.	Mov. innecesarios de gente (H-H) (H-M)
10.	Mov. innecesarios de materiales (H-H)
11.	Exceso de vigilancia (H-H)
12.	Supervisión extra (H-H)
13.	Espacio adicional (M2)
14.	Retraso de actividades (Min.)
15.	Procesamiento extra (H-H)
16.	Aclaraciones (#)
17.	Desgaste anormal de equipos (H-M)

potenciales de pérdidas, de acuerdo a algún criterio que permita identificar las áreas más deficitarias. Las Tablas 2 y 3, que se muestran a continuación dan ejemplos de la información utilizada en algunos casos recientes.

Cada una de las pérdidas anteriores genera impactos múltiples ya sea en el costo, el plazo o la calidad del proyecto y tiene su origen en alguna fuente como las de la Tabla 3.

La encuesta que se muestra en el Anexo A, una vez procesada, permite conocer las pérdidas más frecuentes en la obra de acuerdo a la percepción de los miembros del equipo de proyecto y, al mismo tiempo, identificar las fuentes más frecuentes de pérdidas. Las Figuras del Anexo A muestran los resultados en una obra de montaje industrial en que fueron encuestados 18 supervisores. Para abordar el mejoramiento de la obra es necesario remover las causas de las pérdidas, para identificarlas se utiliza una matriz que intenta captar la percepción del equipo de proyecto de la causalidad actual y potencial de las pérdidas existentes. De esta manera es

posible emprender acciones de mejoramiento en forma inmediata, por ejemplo, los resultados muestran que en esa obra la pérdida de materiales es la más frecuente, si se quiere atacar las causas de esta pérdida se puede examinar la matriz

Tabla 3-Ejemplos de fuentes de Pérdidas Según el Area a la que Pertenecen

A.- Administración
1. Requerimientos innecesarios
2. Exceso de Control
3. Falta de Control
4. Mala Planificación
5. Excesiva Burocracia
R.- Uso de Recursos
1. Exceso de Cantidad
2. Falta de Cantidad
3. Mal uso
4. Mala Distribución
5. Mala Calidad
6. Disponibilidad
I.- Sistemas de Información
1. No Necesaria
2. Defectuosa
3. Atrasada
4. Poco Clara

que indica que la principal causa de este problema es la «falta de control» (6 menciones), el «exceso de cantidad» (3 menciones) y después varias otras con importancia similar. El equipo de proyecto podría focalizar ahora su atención en determinar acciones destinadas a mejorar el control y reducir la cantidad de materiales, si esto es posible. Otras acciones tanto en esta pérdida o en otras podrían estar destinadas a conocer mejor el problema usando herramientas de medición más específicas que permitieran medir el desempeño futuro para fines de mejoramiento.

La misma matriz puede usarse para medir el potencial de producir pérdidas de cada una de las fuentes, sumando las columnas, con el objeto de lograr un mejor control de las fuentes con mayor potencial de pérdidas. También se puede analizar los potenciales impactos de cada fuente examinando individualmente cada columna. La utilidad de este tipo de análisis, es que permite conocer en forma sistemática la percepción general de los miembros del equipo de proyecto para focalizar la atención de los supervisores en los procesos más relevantes y crear de paso una mentalidad de mejoramiento a través de una herramienta que propicia la participación y el compromiso de los involucrados.

Carta de Balance de un Proceso Multioperacional

La carta de balance es un método clásico de análisis de operaciones que permite seguir en forma detallada el uso de los recursos en una operación para identificar oportunidades de mejoramiento. Tradicionalmente esta herramienta se ha aplicado al análisis de una operación

específica como la mostrada en la Figura 2. Sin embargo, una aplicación alternativa fue desarrollada recientemente para efectuar un seguimiento, menos detallado pero más completo, del uso de recursos en una obra de edificación. La Figura 3 muestra esta aplicación que presenta un interesante uso de la carta de balance de un proceso integrado como herramienta de identificación de pérdidas, especialmente aquellas derivadas de la interrelación entre operaciones. La Figura 3 muestra la actividad desarrollada por cada una de las operaciones observadas indicando una estimación del grado de esfuerzo realizado en la operación. La notación permite identificar las interrelaciones existentes entre las actividades, localizar cuellos de botella y tener una visión global del proceso integrado de las operaciones.

El enfocar la atención sobre el proceso completo permite analizar mejoras globales, lo que no siempre es posible cuando se cuenta sólo con una visión individual de cada operación. Este análisis, por ejemplo, sugiere la necesidad de balancear los ritmos de producción a través de cuadrillas multifuncionales. La aplicación de soluciones de este tipo permite reducir esperas y balancear mejor el uso de recursos aumentando en forma importante la productividad de la obra.

La obtención de una carta de balance de este tipo requiere una observación permanente del proceso lo que implica un gasto importante de recursos en la recolección de información. Sin embargo, dado el escaso nivel de detalle requerido, esto podría hacerse usando filmaciones de video con intervalos de tiempo, lo que permitiría reducir el tiempo de recolección y proveería un registro adicional de las tareas para su revisión posterior.

El Muestreo del Trabajo

El tradicional muestreo del trabajo presenta un enorme atractivo como herramienta de detección de pérdidas. Por medio de observaciones aleatorias es posible estimar, con una validación estadística, la forma en que se usa el tiempo de la mano de obra en una obra de construcción. La Figura 4 muestra un ejemplo clásico del uso del muestreo para identificar tiempos productivos, contributivos y no contributivos en una obra de construcción. La información del muestreo destaca situaciones inusuales o variaciones bruscas en el uso del tiempo que ayudados por la comparación con estándares de la misma obra u obras similares permiten focalizar la atención en identificar las causas de las pérdidas detectadas. Un uso inteligente de esta herramienta puede ayudar enormemente a mejorar la gestión de las obras.

CONCLUSIONES

Inicialmente la producción sin pérdidas ha sido enfocada a través de la aplicación de varias metodologías en boga, tales como, Gestión de Calidad Total, Producción Justo a Tiempo, Ingeniería Concurrente, Reingeniería de Procesos, Benchmarking y otras. Estas metodologías son enfoques inherentemente parciales: ellas se originan alrededor de uno o más principios centrales. Por ejemplo, el enfoque de calidad

tiene como fundamento la reducción de la variabilidad. Sin embargo, parece más efectivo que en vez de implementar sólo una metodología, se adopten los principios base y las metodologías que proveen el mayor potencial de resultado en cada caso en particular y en esa dirección apunta el enfoque de Construcción sin Pérdidas.

La evolución desde el tradicional control de plazos y costos en construcción hacia una medición más completa de desempeño es un cambio similar a lo que significa pasar de una visión en una dimensión a una bidimensional. El adoptar el paradigma de la Construcción sin Pérdidas constituye un cambio todavía más radical, y corresponde a adoptar una visión multidimensional: un amplio alcance para el esfuerzo de mejoramiento, no solamente enfocado a la productividad, los costos o plazos de la construcción, sino a la reducción de pérdidas de amplio espectro. Al adoptarse una amplia definición de pérdidas en los procesos de construcción se da una dimensión global al esfuerzo de mejoramiento; y una visión integrada de todas las fases del proyecto de construcción, incluyendo el diseño, el abastecimiento, la construcción y posterior operación. Las herramientas mostradas aquí pueden ayudar en la tarea de crear una mentalidad de mejoramiento que permita poco a poco ir creando las condiciones para adoptar los principios de construcción sin pérdidas.

RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

Varios de los ejemplos presentados en este trabajo han sido generados en trabajo conjunto con otros colegas y alumnos. En particular, la encuesta de diagnóstico fue elaborada en un trabajo con los alumnos Francisco Lowener, Francisco Lira y Marcelo Beratto, que fue supervisado en conjunto con el profesor Carlos Videla. El concepto extendido de uso de la Carta de Balance fue desarrollado en trabajo conjunto con el profesor Hernán de Solminihaac.

El autor agradece muy sinceramente la colaboración de la Corporación de Capacitación de la Construcción por su continuo apoyo a esta línea de investigación, y a la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de Chile (DIUC).

REFERENCIAS

- Alarcón, L. F. (1993). "Modeling Waste and Performance in Construction". Presented in the Workshop "Lean Construction", August 11 - 13, 1993, Technical Research Centre of Finland, Espoo. 23 p.
- Borcherding, J. D., Alarcón, L. F. (1991), "Quantitative Effects on Construction Productivity", *The Construction Lawyer*, Vol. 11, No. 1, January
- Koskela, Lauri. (1992). Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report # 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University. 75 p.
- Lowener F., Lira F. (1994), Aplicación de Bench Marking a Procesos Constructivos, Informe de Investigación. Depto. Ingeniería y Gestión de la Construcción, UC. 40 p.
- Plossl, George W., (1991). Managing in the New World of Manufacturing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 189 p.

Shingo, Shigeo, (1988), Non-Stock Production. Productivity Press, Cambridge, Ma. 454 p.

Luis Fernando Alarcón C., es jefe del Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Obtuvo su título de Ingeniero Civil en esta misma Universidad, y sus grados de Master of Engineering, Master of Science y Doctor of Philosophy en la Universidad de California, Berkeley. Es consultor en administración de la construcción, análisis de riesgo en proyectos y mejoramiento de la productividad y calidad. Fono 6864245, E-mail: lalarcon@ing.pu.cl

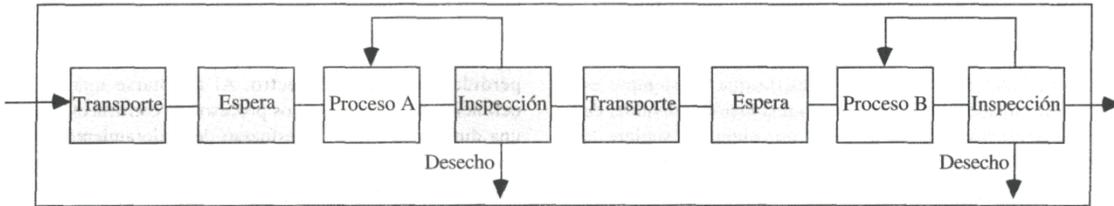


Fig. 1.- La Producción como Flujo de Procesos: Ilustración simple. Los cuadros sombreados representan actividades que no agregan valor, en contraste con las actividades de procesamiento que agregan valor (Koskela, 1992)

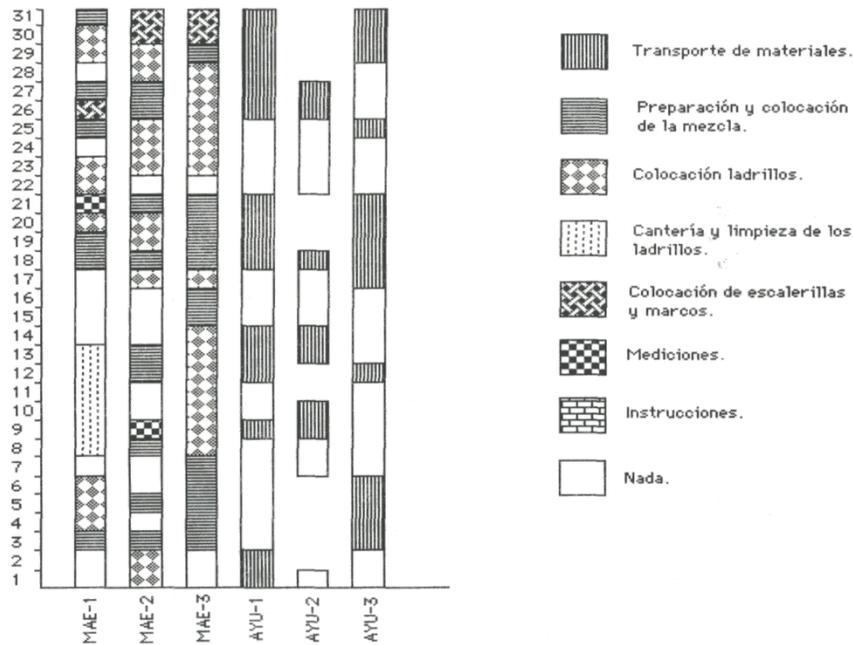


Fig. 2.-Carta de Balance de una operación de Albañilería

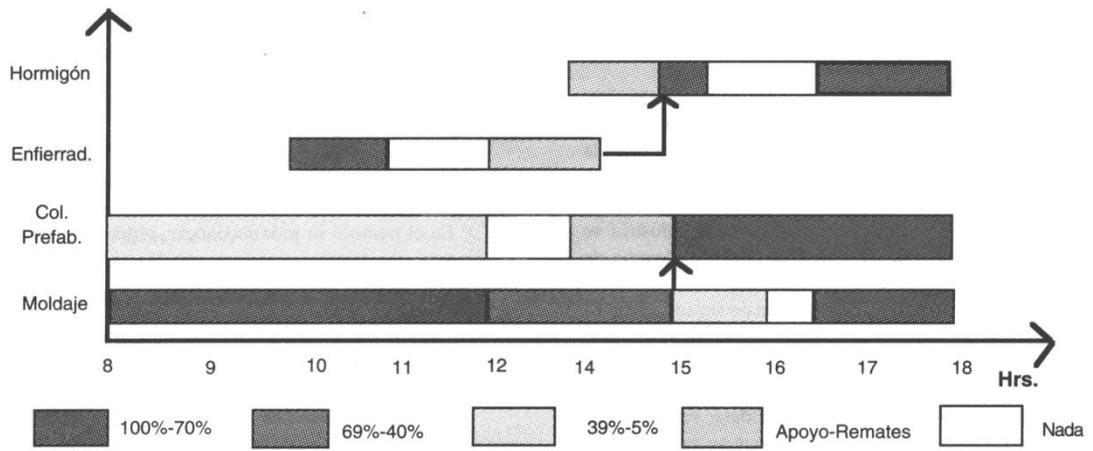


Fig. 3-Carta de Balance de un Proceso Integrado

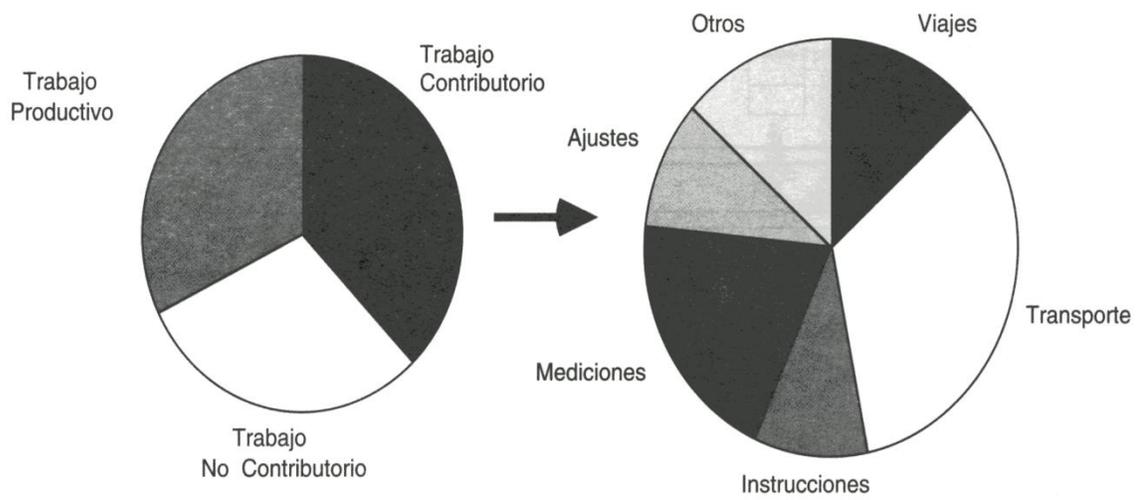


Fig. 4-Usa del Muestreo para Identificar Pérdidas

ANEXO A
ENCUESTA DE DIAGNOSTICO DE PERDIDAS

Desde fines de lo '70 los procesos industriales han evolucionado a través de cambios que los han llevado a ser cada vez más eficientes. Este fenómeno es el resultado de la aplicación de nuevas filosofías de producción, las que han nacido principalmente en oriente.

En base a estos adelantos ocurridos en la industria, se pretende aplicar los conceptos de esta nueva «Filosofía de Producción» a la construcción.

Nuestros procesos de construcción deben adoptar estos principios. Una de las principales formas en las que se esta fomentando la competitividad, en función de la obtención de la máxima eficiencia, es a través de la reducción y eliminación de lo que podríamos definir como «pérdidas», refiriéndonos con este término a todas las actividades que no agregan valor al producto final que se desea.

Como acción inicial al enfrentar este propósito, debemos crear herramientas que nos faciliten el conocimiento de los problemas que se presentan durante el desarrollo de obras de construcción. A través de la encuesta que presentamos,

pretendemos obtener información sobre las principales pérdidas que se producen durante los procesos y las fuentes que las provocan.

Esta encuesta debe ser contestada en forma personal y basándose en la experiencia del encuestado.

Esta consiste en dos partes esenciales (ptos. 5y6), las que luego se asocian para formar la información más importante (pto.7):

En el punto 5 se pide reconocer, según su grado de ocurrencia, las fuentes donde nacen las pérdidas en la construcción. En el punto 6 se deben identificar las 5 pérdidas más frecuentes.

Luego, en el punto 7 se presenta una matriz de incidencia, en la cual se pretende relacionar cada una de las pérdidas que aparecen con sus posibles fuentes (o viceversa).

Aclaración: Se entiende por fuente de pérdida a la acción más directa por la cual se produjo un problema, el que trajo como consecuencia una o varias de la pérdidas que se plantean.

Con el objeto de identificar cuales son las fuentes de pérdidas más comunes y los impactos que éstas tienen, le agradeceremos responder la siguiente encuesta.

1.- Nombre:														
2.- Actividad específica que desarrolla. Marque la actividad que corresponda: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td>- Director de obra</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Jefe de Obra</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Capataz</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Bodeguero</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Administrativo</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Otro (por favor especifique)</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	- Director de obra	<input type="checkbox"/>	- Jefe de Obra	<input type="checkbox"/>	- Capataz	<input type="checkbox"/>	- Bodeguero	<input type="checkbox"/>	- Administrativo	<input type="checkbox"/>	- Otro (por favor especifique)	<input type="checkbox"/>		
- Director de obra	<input type="checkbox"/>													
- Jefe de Obra	<input type="checkbox"/>													
- Capataz	<input type="checkbox"/>													
- Bodeguero	<input type="checkbox"/>													
- Administrativo	<input type="checkbox"/>													
- Otro (por favor especifique)	<input type="checkbox"/>													
3.- Empresa o institución en que trabaja:														
4.- Tipos de obras que habitualmente desarrolla su empresa: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td>- Edificación en altura</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Edificación baja extensiva</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Pavimentación</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Mineras</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Prefabricados</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Obras de Arte</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>- Otras (por favor especificar):</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	- Edificación en altura	<input type="checkbox"/>	- Edificación baja extensiva	<input type="checkbox"/>	- Pavimentación	<input type="checkbox"/>	- Mineras	<input type="checkbox"/>	- Prefabricados	<input type="checkbox"/>	- Obras de Arte	<input type="checkbox"/>	- Otras (por favor especificar):	<input type="checkbox"/>
- Edificación en altura	<input type="checkbox"/>													
- Edificación baja extensiva	<input type="checkbox"/>													
- Pavimentación	<input type="checkbox"/>													
- Mineras	<input type="checkbox"/>													
- Prefabricados	<input type="checkbox"/>													
- Obras de Arte	<input type="checkbox"/>													
- Otras (por favor especificar):	<input type="checkbox"/>													

Fig. 5-Encuesta de diagnóstico de pérdidas.

5.- Clasifique según su frecuencia las siguientes fuentes de pérdidas:

	Nunca	Frecuente	Ocasional	Rara vez
Administración				
1.- Requerimientos Innecesarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Exceso de Control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Falta de Control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- Mala Planificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- Excesiva Burocracia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de Recursos				
1.- Exceso de Cantidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Falta de Cantidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Mal Uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- Mala Distribución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- Mala Calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- Disponibilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistemas de Información				
1.- No Necesaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Defectuosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Atrasada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- Poco Clara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras (por favor especifique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.- Indique cuáles son las 5 pérdidas más frecuentes según su criterio:

1.- Trabajo sin hacer	<input type="checkbox"/>
2.- Rehacer trabajo	<input type="checkbox"/>
3.- Trabajo innecesario	<input type="checkbox"/>
4.- Errores	<input type="checkbox"/>
5.- Detenciones	<input type="checkbox"/>
6.- Pérdida de materiales	<input type="checkbox"/>
7.- Deterioro de materiales	<input type="checkbox"/>
8.- Mov. innecesarios de gente	<input type="checkbox"/>
9.- Mov. innecesarios de materiales	<input type="checkbox"/>
10.- Exceso de vigilancia	<input type="checkbox"/>
11.- Supervisión extra	<input type="checkbox"/>
12.- Req. excesivos de espacio	<input type="checkbox"/>
13.- Retraso de actividades	<input type="checkbox"/>
14.- Procesamiento extra	<input type="checkbox"/>
15.- Necesidad de aclaraciones	<input type="checkbox"/>
16.- Desgaste anormal de equipos	<input type="checkbox"/>
Otros (por favor especifique)	<input type="checkbox"/>

- Ordene estas 5 pérdidas según su grado de importancia

1)

2)

3)

4)

5)

Fig. 5-Encuesta de diagnóstico de pérdidas. (continuación)