

Sistema de evaluación de gestión como complemento al sistema nacional de Benchmarking para empresas constructoras chilenas.

Management evaluation system as a complement to the national Benchmarking of chilean construction companies

Ricardo Ramírez, Luis F. Alarcón*, Peter Knights***

** Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, CHILE*

*** Centro de Minería, Pontificia Universidad Católica de Chile, CHILE
lalarcon@ing.puc.cl*

*Fecha de recepción: 14/10/2003
Fecha de aceptación: 15/02/2004*

Resumen

Este paper presenta los resultados de la primera aplicación de un sistema de evaluación de prácticas de gestión para un Benchmarking en la industria de la construcción. Este trabajo respalda y complementa el Sistema Nacional de Benchmarking recientemente establecido para la construcción, incorporando aspectos cualitativos de gestión en complemento a los cuantitativos determinado por los indicadores de desempeño del sistema nacional. Diferentes análisis fueron desarrollados para determinar comportamientos sectoriales por la correlación y evaluación de factores. En desarrollo de sistema participaron trece empresas constructoras. Dentro de los resultados obtenidos destaca el análisis de correlación, el cual mostró que el desempeño de la seguridad está fuertemente ligado a empresas con mejores sistemas de planificación y control de proyectos, sistemas de calidad, control de costos y políticas de gestión de subcontratistas. Por medio del análisis de factores se encontró que las Oficinas Centrales centran sus prioridades en políticas de gestión estratégica teniendo impactos en la competitividad en el largo plazo, mientras que en terreno se enfatiza dimensiones tácticas siendo consistente con lograr resultados en el corto plazo. Este trabajo abre un campo para elevar el perfil de acciones de mejoramiento continuo a nivel estratégico.

Palabras Clave: Mejoramiento continuo, benchmarking, empresas constructoras, dimensiones de gestión.

Abstract

This paper presents the results of the first application of a management evaluation system for benchmarking management practices in the construction industry. The system supports a National Benchmarking System recently established in the Chilean Construction Industry by incorporating qualitative management aspects in addition to quantitative performance indicators. Different analysis were made to determine trends in the industry sector by correlating the qualitative evaluations from surveys with the performance indicators. Thirteen construction companies participated in the initial application of the benchmarking system. A correlation analysis found that safety performance was strongly related to companies having superior planning and control, quality management, cost control and subcontractor management policies. An factor analysis undertaken found that Central office priorities center on strategic management policies having longer term competitive impact, whilst site management emphasizes tactical management dimensions consistent with shorter term impact. There is scope to elevate the profile of continuous improvement initiative to strategic significance at central office level.

Keywords: Benchmarking, construction company management, construction industry management, continuous improvement

1. Introducción

La creciente competitividad en la industria de la construcción, resultado de la globalización del mercado y cambios en las necesidades de los clientes, ha obligado a las empresas constructoras chilenas a buscar distintas herramientas de gestión que les permitan lograr alguna ventaja competitiva frente a sus competidores. Dentro de la gama de posibilidades y distintas filosofías de gestión se destaca el Benchmarking como una herramienta de mejoramiento continuo que permite a las

empresas mejorar su desempeño realizando ciclos de mejoramiento y aprendizaje a partir de benchmarks. En su sentido más básico el Benchmarking es una herramienta de aprendizaje diseñada para disminuir la incertidumbre existente en torno a la organización, utilizando como referencia otras experiencias. Al utilizar esta herramienta se identifica un benchmark o mejor práctica, el cual entrega a la organización un objetivo factible de alcanzar, utilizando conocimientos y técnicas



2. Sistema de evaluación de gestión

desarrolladas por otras organizaciones (Knuf, 2000). El énfasis en la utilización del Benchmarking debe estar, no sólo en verlo como una herramienta para alcanzar mejoramientos incrementales, sino como la columna vertebral de una estrategia para un cambio radical dentro de la organización (Smith, 1997).

En el caso de la industria de la construcción chilena, algunas entidades ya han tomado la iniciativa para realizar un Benchmarking a nivel nacional avaladas en resultados internacionales. La Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción con el apoyo del Programa de Excelencia en Gestión de la Producción de la Pontificia Universidad Católica de Chile (GEPUC) han desarrollado el Sistema de Benchmarking Chileno, que actualmente cuenta con la participación de 24 empresas relacionadas al ámbito de la construcción. Este sistema se basa en realizar un Benchmarking de terceras partes donde la CDT (Corporación de Desarrollo Tecnológico), actúa como organismo independiente encargado de recopilar la información, con apoyo de GEPUC. La CDT asegura la confiabilidad y homogeneidad de mediciones tomadas en las empresas, además de conservar el anonimato de la procedencia de la información. Con este último aspecto se elimina la mayor desventaja de un Benchmarking competitivo.

A través de mediciones de Indicadores de Desempeño se espera identificar las mejores prácticas dentro del grupo generando instancias de mejoramiento continuo con resultados en un corto plazo (FDI, 2001). Sin embargo, los indicadores de desempeño utilizados no explican realmente donde radican las diferencias entre las distintas organizaciones sin un análisis minucioso. Un análisis detallado de cada empresa se hace casi imposible considerando el tipo de Benchmarking empleado y la cultura organizacional existente en el sector.

Entonces para lograr entender más fácilmente donde radican las diferencias es necesario ampliar este Sistema complementándolo con uno cualitativo. Un Benchmarking cualitativo entrega información relevante sobre distintas dimensiones de una organización, que explican en cierta medida el desempeño obtenido.

Actualmente, tanto en el Reino Unido como en Estados Unidos a través del Movement for Innovation y el Benchmarking & Metric Program del Construction Industry Institute respectivamente, están en funcionamiento sistemas que consideran aspectos cualitativos de las organizaciones para efectos de comparación.

El estudio realizado plantea una metodología para evaluar aspectos cualitativos presentes al interior de las empresas constructoras pertenecientes al Sistema Nacional de Benchmarking con el fin de realizar un Benchmarking organizacional entre ellas. Además, se espera evaluar a través de esta metodología la relación de causalidad de los aspectos cualitativos sobre los resultados obtenidos medidos a través de los indicadores de desempeño; por ejemplo, como impacta un cambio en las características del sistema de producción y planificación empleados en los indicadores de desempeño.

En la Figura 1 se presenta un esquema del Sistema de Evaluación de Gestión planteado.

El Sistema propuesto posee como entrada cuatro elementos fundamentales; dos encuestas, una para Oficina Central y otra para Obra, los indicadores de resultados de los proyectos desarrollados durante el año y los indicadores de proceso obtenidos a partir de los clubes de Benchmarking desarrollados en la CDT.

Una vez que los datos son ingresados en la base, el análisis a desarrollar se divide en tres partes con el fin de cumplir los objetivos antes descritos, vale decir; realizar un Benchmarking cualitativo entre las empresas participantes del estudio, identificar tendencias en el sector y establecer relaciones de causalidad entre los aspectos cualitativos aportados por las encuestas y cuantitativos definidos por los indicadores de desempeño.

A continuación, se describen los elementos conformantes del Sistema.

2.1 Las Encuestas

El primer elemento que conforma el Sistema son las encuestas. La primera encuesta, se desarrolló para ser aplicada a personas que trabajan en la Oficina Central de la empresa, es decir, estudio de propuestas, gerencias y departamentos. La segunda, fue confeccionada para que fuese contestada por personas que trabajan directamente en terreno, es decir, Administradores de Obra, Ingenieros en general, Jefes de Obra y Capataces.

Las dimensiones o tópicos considerados por las encuestas y la cantidad de preguntas relacionadas a cada dimensión por encuesta se presentan en la Tabla 1

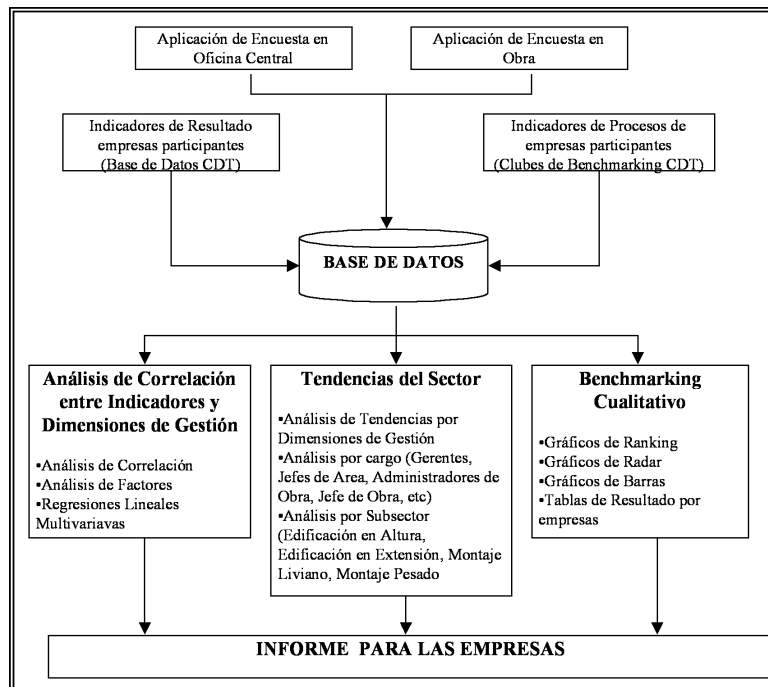


Figura 1. Esquema sistema de evaluación de gestión

Tabla 1. Dimensiones consideradas en el estudio y cantidad de preguntas relacionadas por encuesta

Dimensión	Encuesta Oficina Central	Encuesta Obra
Liderazgo	5	8
Metas entendibles	5	5
Recurso Humano y Capacitación	12	12
Organización para el Cambio	7	6
Planificación y Programación	7	9
Sistema de Producción	9	7
Utilización de Sistemas de Información y Comunicación	11	11
Control de Costos y Plazos	4	5
Calidad	8	10
Control de Compras e Inventario	4	11
Gestión de Subcontratistas	5	6
Estados de la Tecnología	11	11
Relación con el Mandate	0	5
Relación con Diseñadores	0	5
Prácticas de Seguridad	0	5

Las encuestas desarrolladas y la distribución de las preguntas conformantes de éstas en dimensiones de gestión fueron realizadas a partir de una revisión bibliográfica importante (CII, 2000; Buzzoni, 2000; González, 2001; Oddo, 2000), aportes de profesionales destacados del sector; profesionales de la CDT y académicos pertenecientes al GEPUC. A través de estos, se busca rescatar información sobre aspectos específicos relacionados con el entorno laboral y prácticas de gestión presentes en distintos niveles al interior de las empresas.

Las encuestas fueron estructuradas de forma tal

que casi la totalidad de las preguntas fuesen cerradas. A éstas se les asignó una escala de 1 a 5 para la respuesta, donde 1 correspondía a completamente en desacuerdo y 5 a completamente de acuerdo, escala que corresponde a una adaptación de la escala de Likert (1 a 7). En el caso de la encuesta para Obras se decidió incorporar una columna con la opción "no sabe", opción a la que se le asignó el valor 0. La principal razón por la cual se decidió incorporar esta opción es por el nivel educacional y acceso a la información de algunos potenciales encuestados, por ejemplo: Capataces, Jefes de Obra.



2.2 Indicadores de Desempeño

Los Indicadores de desempeño medidos durante el año 2001 por la CDT se presentan en la Tabla 2, la mediana de estos indicadores es directamente ingresada a la base de datos que conforma el sistema.

2.3 Indicadores de Proceso

Similar a los Indicadores de Resultado, los Indicadores de Procesos provienen de información recopilada y administrada por la CDT a través de los clubes de Benchmarking. Son los indicadores asociados a la gestión de los proyectos (m^3/HH de Hormigón, m^2/HH de moldaje, etc.), a los cuales fue aplicada la encuesta. La forma como son ingresados a la base de datos es similar al caso de los indicadores de desempeño.

Cabe destacar, que el Sistema utiliza dos subbases de datos. Una con información procedente de la Oficina Central a la cual se le asignan los indicadores de resultado correspondiente y otra que contiene la

información proveniente de las Obras con sus respectivos indicadores de procesos.

2.4 Base de Datos

El principal componente de la base de datos se origina del procesamiento de las encuestas aplicadas tanto en Obra como en Oficina Central. El primer paso para procesar las encuestas es calcular el puntaje de cada encuesta por pregunta y por dimensión de gestión. El puntaje otorgado para cada pregunta es idéntico al número de la alternativa seleccionada, es decir, si la alternativa elegida es "completamente en desacuerdo", entonces el puntaje asignado es 1 (punto). En el caso de que la preguntas no contestadas se asignó el valor 0 como puntaje. Posteriormente, se calcula el puntaje obtenido en cada dimensión de gestión de acuerdo a la siguiente formula:

$$\text{Puntaje Dimensión de Gestión} = \frac{\sum \text{puntos de preguntas}}{5 \times n^{\circ} \text{ preguntas de la dimensión}} \quad (1)$$

Tabla 2. Indicadores de desempeño utilizados

Área	Indicador	Unidades
Costo	Desviación de Costo por Proyecto	(Costo Real - Costo Presupuestado) / Costo Presupuestado
Plazo	Desviación de Plazo de Construcción	(Plazo Real - Plazo Presupuestado Inicial) / Plazo Presupuestado Inicial
Alcance del Proyecto	Cambio en Monto Contratado	Venta Contrato Final / Venta Contrato Inicial
Seguridad	Índice de Accidentabilidad	(Nº Accidentes)*100/ Nº Total de Trabajadores
	Tasa de Riesgo	(Nº Días Perdidos)*100/ Promedio Anual de Trabajadores
Mano de Obra	Eficiencia de M.O. Directa	HH Directas Presupuestada / HH Directas Reales
		Costo Presupuestado HH Directas / Costo Real HH Directas
Construcción	Productividad Rendimiento	Venta Contrato Final / HH Directas Reales de Mano de Obra
		Venta Contrato Final / Unidades Relevantes Ejecutadas
Subcontratos	Razón de Subcontrato	Monto Subcontratado / Venta Contrato Final
Calidad	Costo Reclamos del Cliente	Costo Reclamos del Cliente / Costo Total del Proyecto
		Costo Reclamos del Cliente / Nº Reclamos del Cliente
Abastecimiento	Pedidos Urgentes	Nº Pedidos Urgentes / Nº Total de Pedidos
Planificación	Efectividad de Planificación	% Actividades Completadas (PAC)= Nº Actividades Completadas / Nº Actividades Programadas

Es así como el máximo posible de alcanzar para cualquier dimensión de gestión es 1 y el mínimo 0. Es importante mencionar que las encuestas fueron diseñadas de tal forma que la mejor práctica o lo idealmente esperado fuese siempre la opción "Completamente de Acuerdo" o "si" en el caso de las preguntas dicotómicas, la condición de ideal o mejor práctica se basa en la opinión de las mismas personas participantes en la confección de las encuestas, especialmente académicos. Por otro lado, cabe destacar que dentro de las encuestas se incluyeron preguntas que no se procesaron por no poder atribuirles a estas una mejor práctica, pero que si entregan información relevante para poder determinar ciertas tendencias en el sector. Es el caso de preguntas relacionadas a la relación de las empresas constructoras con diseñadores y mandantes, políticas de compra de insumos y control de plazos y costos.

El resto de los elementos pertenecientes al sistema que corresponden a los análisis a efectuar se abordan a continuación a través de los resultados obtenidos de la primera aplicación.

3. Resultados obtenidos en la primera aplicación

En la prueba piloto del Sistema de Evaluación de Gestión participaron 13 empresas pertenecientes al Sistema de Benchmarking Chileno. De estas se obtuvieron 42 encuestas contestadas para Oficina Central y 87 provenientes desde Obras. Dentro de la muestra obtenida para Oficina Central un 36% corresponden a empresas dedicadas a la edificación en altura, 19% a Edificación en Extensión, 21% a Montaje Pesado, 12% a Obras Cíviles y 10% a Montaje Industrial Liviano. Es así, como en el caso de Obras la distribución de los encuestados de acuerdo a la especialidad de la empresa en la cual trabajan es de un 34% para edificación en altura, 25% para edificación en extensión, 16% para montaje pesado y un 17% para montaje liviano.

Los resultados obtenidos se dividen en tres grupos de acuerdo a lo propuesto en la Figura 1. A continuación se presentan algunos de los resultados más destacados dentro de cada área.

3.1 Benchmarking Cualitativo

Con el fin de mantener la confidencialidad de la información recogida a cada empresa participante se le asigno un código, el cual sólo es conocido por ella.

De esta forma, la empresa conoce cual fue su desempeño, pero desconoce el del resto. Entonces, ésta puede fijar benchmarks a partir del desempeño de sus pares. Los resultados obtenidos del análisis se muestran a través de Tablas, Gráficos de Barras, Curvas de Ranking y Gráficos de Radar (Ramírez, 2002).

Cabe destacar, que toda comparación entre empresas y categorías debe realizarse a través de la mediana, ya que este estadígrafo representa de mejor forma la realidad de las empresas dejando de lado datos fuera de orden que son considerados al calcular la media muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos que permiten realizarlo. (FDI, 2001).

A modo de ejemplo se presenta en la Figura 2 un Gráfico de Radar; correspondiente a Oficina Central. Como se puede apreciar en la Figura 2, la categoría de "Calidad" fue donde se registro una mayor variabilidad para los puntajes obtenidos, curiosamente esta situación se repite para el caso de Obras. Una situación similar se establece con "Estado de la Tecnología" donde para Oficina Central como para Obra es la dimensión de gestión con menor máximo alcanzado. Para Oficina Central la mediana más alta alcanzada corresponde a "Prácticas de Seguridad" (0.80), mientras que en Obra corresponde a "Liderazgo" (0.850). Asimismo, para "Control de Compras e Inventarios" se registró la menor mediana en ambos casos.

El gráfico de radar permite a cada empresa tener una perspectiva más global de su posición frente al resto. En ambos gráficos se ha presentado el puntaje máximo alcanzado, el mínimo y la mediana de toda la muestra. Cada eje representa una dimensión de gestión.

Además, se generaron curvas de ranking a partir de cada tipo de encuesta. Las curvas de ranking se obtienen graficando la frecuencia acumulada de los valores registrados por dimensión. Tanto para Oficina Central como para Obra se pudo apreciar que en términos generales las curvas generadas poseen pendientes bastante suaves por lo que se puede argumentar que los valores obtenidos se distribuyen homogéneamente en el rango factible de hacerlo (entre 0 y 1), con excepción de las dimensiones de "Estado de la Tecnología" y "Prácticas de Seguridad" en Oficina Central tanto como Obra, además de "Liderazgo" sólo en Obras. Este tipo de gráfico permite a las empresas saber cual es su posición relativa frente al resto en un aspecto, es decir, qué porcentaje de organizaciones está mejor que ella y que porcentaje peor para una dimensión dada.



Radar para Dimensiones de Gestión en Oficina Central

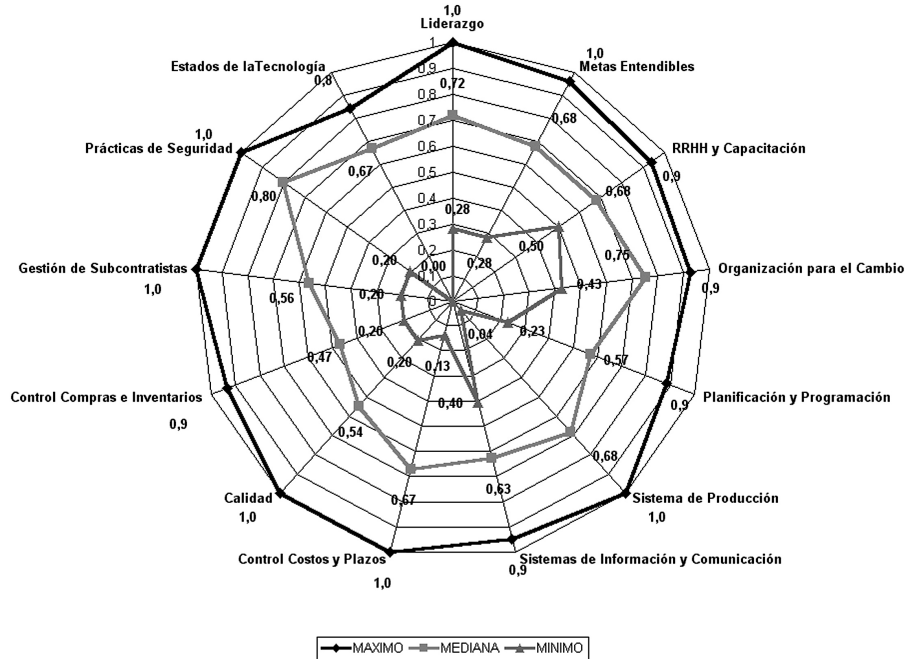


Figura 2. Gráfico de radar para Oficina Central

3.2 Análisis de Correlación entre Indicadores y Dimensiones de Gestión.

Esta etapa del análisis se realiza en tres etapas. Primero, Análisis de Correlación; segundo Análisis de Factores y tercero Regresiones Lineales Multivariadas.

Para el Análisis de Correlación se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Este coeficiente de correlación intenta medir la intensidad con que dos variables están relacionadas (Welk, 1981). El programa SPSS permite establecer el coeficiente de correlación múltiple que refleja el grado de asociación lineal simultánea entre todas las variables, es decir, establece la relación entre dos variables, X_i y X_j , teniendo presente la influencia sobre éstas del resto de las variables. El coeficiente de correlación de Pearson representa tres posibles situaciones (Downie, 1983):

- X_i provoca X_j
- X_j provoca X_i
- X_i y X_j son provocadas por otra variable.

• Análisis de correlación para Oficina Central

El análisis de correlación de Pearson efectuado a la muestra obtenida de Oficina Central presenta una fuerte correlación entre distintas dimensiones de gestión. En términos generales la asociación entre las dimensiones de gestión y los indicadores de desempeño son menores que las establecidas entre solo dimensiones. Esta situación es fácilmente explicable considerando la procedencia de la información. Los aspectos cualitativos provienen de una misma escala y a pesar de que fueron separadas las preguntas en dimensiones, es inevitable que exista un grado de dependencia entre algunas de éstas.

En la Tabla 3 se presenta un resumen de las correlaciones destacadas entre dimensiones de gestión e indicadores de desempeño para Oficina Central.

Como se puede observar en la Tabla 3, gran parte de las correlaciones encontradas se refieren a indicadores de seguridad y poseen signo negativo, es decir cuando una variable aumenta la otra disminuye. A partir de esta situación se concluye que los niveles de seguridad alcanzados en los proyectos están relacionados no

sólo con una política fuerte en este tema sino que como el resultado de una combinación de elementos. Estos elementos generalmente forman parte de las estrategias de mejoramiento de las empresas constructoras como son, la calidad, la planificación, la gestión de subcontratistas y los planes de seguridad. Otra alta correlación presente en la Tabla es aquella entre "Estado de la Tecnología" y "Desviación de Plazo". Si bien no necesariamente una menor desviación de plazo es mejor, no deja de ser interesante el hecho de que esta variable este fuertemente relacionada (-0.67) con el estado de la tecnología presente en las empresas.

Finalmente, otras correlaciones importantes de destacar son las encontradas entre las dimensiones de "Utilización de Sistemas de Información y Comunicación" y "Control de Compras e Inventarios" y los indicadores de gestión "Eficiencia MO (HH)" y "Rendimiento MO (UF/HH)". Esta situación reflejaría que a medida que estas dimensiones de gestión están más desarrolladas al interior de las empresas, logran mejores rendimientos de mano de Obra y son más eficientes en la utilización del recurso humano en sus proyectos.

•Análisis de correlación para Obra

En este caso, no se encontraron correlaciones relevantes entre dimensiones de gestión e indicadores de desempeño ó indicadores de desempeño entre sí. Esta situación se debe principalmente a dos causas. Primero, existe una gran cantidad de indicadores de procesos en la base de datos creada, ya que cada empresa mide indicadores distintos y de distinta forma. Segundo, a pesar de que en algunos casos se obtuvieron altos coeficientes de correlación con niveles de significancia aceptables, la cantidad de datos a partir de los cuales fueron obtenidos no es representativo de la muestra (en promedio 9 datos por indicador de proceso). Esta situación refleja en parte la realidad del sector con respecto a la cultura de medición presente en las empresas. La mayoría de las empresas no realiza mediciones de sus procesos y las que lo hacen difieren en la metodología utilizada y procesos seleccionados. Esta realidad esta tratando de ser modificada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico, con el apoyo de GEPUC, a través del Sistema Nacional de Benchmarking donde actualmente se están formando clubes de Benchmarking por especialidad que tienen como uno de sus objetivos unificar criterios de medición

entre las empresas participantes para poder realizar una comparación efectiva (FDI, 2002)

-Análisis de Factores para Oficina Central

El análisis factorial, es una técnica de análisis multivariable que se utiliza con el propósito de reducir el tamaño de un conjunto de datos considerable, así como se utiliza para el examen y la interpretación de correlaciones halladas en un grupo de variables con el objeto de descubrir los posibles factores comunes a todas ellas.

El análisis de factores a través del método de componentes principales se utilizó con el objetivo de determinar la estructura subyacente entre las distintas dimensiones de gestión y por lo tanto la relación existente entre éstas.

La Tabla de comunalidades, uno de los resultados de este análisis, representa la proporción de la varianza de una variable explicada por el componente o factor. En general toda variable que tenga una comunalidad menor a 0.3 tendrá poco en común con el resto de las variables y no estará explicada por los componentes, como tampoco ayudaría a la explicación de éstos (Pérez, 2000). Del análisis efectuado se destaca que todas las dimensiones de gestión poseen valores de extracción superior a este valor y, por lo tanto, deben ser consideradas en el análisis.

Usualmente, para visualizar más fácilmente las variables que conforman los factores se realiza una rotación de la matriz de factores. Se realizó una rotación ortogonal utilizando el método VARIMAX que intenta minimizar el número de variables con pesos elevados en cada factor. En la Tabla 4 se presenta la matriz de componentes rotados donde se han ensombrecido los pesos más altos por variable.

Como se observa en la Tabla 4 se obtuvieron como resultado tres factores, agrupando las variables en igual cantidad. Estos grupos representan la estructura subyacente presente en la muestra. Relaciones interesantes arrojadas por este análisis son las establecidas entre las dimensiones de "Liderazgo", "Metas entendibles", "Utilización de Sistemas de Información y Comunicación", "Sistema de Producción" y "Gestión de Subcontratistas", relaciones que confirman lo obtenido a partir del análisis de correlaciones efectuado. Eventualmente, se podría afirmar entonces que el liderazgo ejercido por la gerencia con la utilización de correctos y desarrollados sistemas de comunicación e información dentro de la empresa se



traduce en que las estrategias propuestas son conocidas por toda la organización trascendiendo al sistema de producción y por ende a políticas de gestión. El segundo factor está compuesto por variables que están presentes en las estrategias tácticas y operacionales desarrolladas por las empresas, y que están destinadas a determinar Estructuras de Control y Planificación, es el caso de sistemas de calidad empleados, Políticas de Gestión de subcontratistas, Sistemas de Planificación y Programación, Control de Costos y plazos y tecnologías a utilizar.

Finalmente, el tercer factor lo conforman las dimensiones de "Organización para el Cambio", "Control de Compras e Inventario" y "Recurso Humano y Capacitación". Cabe destacar que la dimensión de "Planificación y Programación" posee un peso similar en los tres factores por lo que estaría relacionada fuertemente con la mayoría de las variables. Además, la dimensión de "Recurso Humano y Capacitación" tiene un peso ligeramente menor en el primer factor que en el tercero, por lo que esta variable también estaría relacionada fuertemente con las dimensiones pertenecientes al primer factor. Destacan entonces, estas dos últimas dimensiones como aspectos fundamentales dentro de cualquier iniciativa de

mejoramiento.

Por otro lado, este tipo de análisis permite encontrar relaciones entre indicadores de desempeño y dimensiones de gestión que no se ven reflejadas en el análisis de correlaciones. Es el caso de "Sistemas de Producción" y "Razón de Subcontratos" y entre "Calidad" y "Desviación de Costo".

•Análisis de Factores para Obra.

Como se puede apreciar en la Tabla 5, la cantidad de factores arrojados esta vez por el programa SPSS fue cuatro. Es importante destacar que las relaciones establecidas anteriormente entre las dimensiones de gestión en el análisis para Oficina Central no permanecieron en términos generales para Obra. Esta situación se puede deber a que efectivamente las condiciones presentes en Oficina Central son distintas a las realidades presentes en las Obras.

Como comentario final del análisis de factores realizado tanto a Oficina Central como a Obra se puede agregar que las relaciones establecidas entre las variables por el análisis de correlaciones tienden a confirmarse en el análisis de factores al agruparse en mismos factores aquellas variables que poseen una alta correlación.

Tabla 3. Correlaciones destacadas entre dimensiones de gestión e indicadores de desempeño para Oficina Central

Variables	Oficina Central		
	Coefficiente de Correlación de Pearson	Significancia	Número de Datos para la Correlación
Planificación y programación - Tasa de Riesgo	-0.354	0.025	40
Control de Costos y Plazos - Tasa de Riesgo	-0.388	0.013	40
Control de Costos y Plazos - Índice de Accidentabilidad	-0.448	0.007	35
Calidad - Tasa de Riesgo	-0.602	0.000	40
Calidad - Índice de Accidentabilidad	-0.581	0.000	35
Gestión de Subcontratistas - Tasa de Riesgo	-0.374	0.017	40
Prácticas de Seguridad - Tasa de Riesgo	-0.315	0.048	40
Estado de Tecnología - Desviación de Plazo	-0.665	0.000	42
Sistemas de Información y Comunicación - Eficiencia MO (HH)	0.385	0.032	31
Sistemas de Información y Comunicación - Rendimiento MO (UF/HH)	0.407	0.023	31
Control de Compras e Inventarios - Eficiencia MO (HH)	0.501	0.004	31
Control de Compras e Inventarios - Rendimiento MO (UF/HH)	0.363	0.000	42



Tabla 4. Matriz de componentes rotadas

	Component		
	1	2	3
Prácticas de Seguridad	.782	,363	-,156
Liderazgo	.735	,150	,357
Metas entendibles	.681	,100	,521
Utilización de Sistemas de Información y Comunicación	.671	,289	,199
Sistema de Producción	.589		,176
Calidad	,125	.812	,270
Estado de la Tecnología	,125	.746	
Gestión de Subcontratistas	,391	.712	,449
Control de Costos y Plazos	,266	.665	,339
Planificación y Programación	,404	.496	,425
Organización para el Cambio	,259		.786
Control de Compras e Inventarios		,396	.763
Recurso Humano y Capacitación	,552	,382	.575

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

- Regresiones Lineales Multivariadas para Oficina Central

El objetivo de la de regresión es analizar un modelo que pretende explicar el comportamiento de una variable (indicador de desempeño), utilizando la información proporcionada por los valores tomados por un conjunto de variables explicativas (dimensiones de gestión).

Cuanto más próxima a cero sea la correlación entre la variable dependiente y la explicativa, mayor será la magnitud del error de predicción. Esto implica que una correlación cercana a cero es probablemente inútil para efectuar predicciones prácticas, aunque sea estadísticamente significativa (Welk, 1981).

Dada esta afirmación se descartó la utilización de una regresión lineal multivariada para tratar de explicar los valores de los indicadores de desempeño para Obras a través de dimensiones de gestión considerando la baja correlación encontrada. Entonces se realizaron regresiones lineales multivariadas sólo para datos provenientes de Oficina Central. Sin embargo, los múltiples análisis de regresiones efectuados no arrojaron resultados satisfactorios en términos de que las variables explicativas realmente lo fueran. Esta situación se puede deber principalmente a la escasa cantidad de datos disponibles para realizar las regresiones.

Tabla 5. Matriz de componentes rotados para obra

	Component			
	1	2	3	4
Estado de la Tecnología	.844	.220	-.156	
Sistemas de Información y Comunicación	.720	.147	.291	.176
Control de Compras e Inventarios	.633	.161	.485	.223
Gestión de Subcontratistas	.520	.158	.463	.371
Metas Entendibles	.329	.775		
Liderazgo	.184	.749		.346
Organización		.631	.246	.521
Sistema de Producción		.593	.541	-.146
Calidad		.137	.835	
Control de Costos y Plazos	.327	-.167	.490	.252
Recurso Humano y Capacitación	.170	.470	.480	.318
Seguridad	.161	.108		.846
Planificación y Programación	.407	.127	.291	.609

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

- Tendencias del Sector

El análisis de las tendencias presentes en la muestra consta de tres fases. Primero, un análisis de los histogramas de las preguntas que conforman las encuestas, segundo, un estudio de las respuestas de acuerdo al cargo y tercero y final un análisis de acuerdo a subsectores.

De los análisis efectuados desde esta perspectiva se desprenden las siguientes afirmaciones. En Oficina Central no se reconoce a la Gerencia como un ente que lidere y apoye la implementación de iniciativas de mejoramiento, situación que de alguna manera se reflejó al realizar un análisis de acuerdo al cargo de las personas donde los gerentes en la categoría de "Liderazgo" se autoevaluaron mejor de como realmente los perciben sus subalternos.

Esta realidad contrasta radicalmente con lo registrado en Obra donde los Administradores sí son percibidos como líderes positivos y en donde los subalternos los evaluaron mucho mejor a como fueron evaluados los gerentes. Por otro lado, otra interesante conclusión obtenida fue que un alto porcentaje de los encuestados considerará que el tipo de contrato al cual se adhiere habitualmente no limita sus posibilidades de mejoramiento, situación que se contrapone a lo percibido por una gran mayoría.



En términos generales se puede concluir que para Oficina Central la categoría de Jefe de Área presenta menores dispersiones en los resultados que el resto y las medianas obtenidas son menores comparativamente. Existen dimensiones de gestión como "Calidad" y "Utilización de Sistemas de Información y Comunicación" que al parecer generan intrínsecamente una mayor dispersión de las respuestas y por lo tanto, reflejarían donde radican las principales diferencias en técnicas o políticas de gestión utilizadas por las empresas.

En cuanto a Obra se puede apreciar que en casi la totalidad de las dimensiones de gestión no existe una diferencia significativa de las respuestas de acuerdo al cargo. Sin embargo, se puede apreciar que en algunas dimensiones la categoría de Jefe de Área presenta una menor dispersión en las respuestas y con una mayor mediana comparada con el resto. Además, cabe destacar que en la dimensión de "Estado de la Tecnología" la dispersión de los resultados fue mínima, al igual que la diferencia entre las medianas. En oposición a Oficina Central la dimensión de gestión con una mayor dispersión de los resultados observados de acuerdo al cargo para Obra fue "Control de Compras e Inventarios".

Del análisis por subsector efectuado a la muestra destacan los siguientes puntos:

- El subsector de edificación en altura alcanzó en promedio las más altas medianas para todas las dimensiones de gestión. Dentro del grupo de empresas que conforman este grupo se destacan como oportunidades de mejoramiento las dimensiones de "Estado de la Tecnología" y "Control de Compras e Inventarios" en Oficina Central, mientras que para Obra "Metas Entendibles", "Organización para el Cambio" y "Sistema de Producción"

- El Subsector de Montaje Industrial Pesado registró el máximo factible en Prácticas de seguridad además del máximo mínimo, situación que refleja la disposición de estas empresas en este tema probablemente como respuesta a las exigencias de mandantes mineros. Las oportunidades de mejoramiento para este subsector son "Liderazgo", "Metas Entendibles", "Organización para el Cambio" y "Sistema de Producción" tanto para Oficina Central como para Obra

- Edificación en extensión y Montaje Industrial Liviano presentan las más bajas desviaciones estándar, sin embargo las medianas obtenidas en la mayoría de las dimensiones esta por debajo de la mediana de la muestra. Esta situación refleja una similitud en las prácticas de gestión de las empresas dedicadas a este rubro y un gran potencial de mejoramiento si logran

implementar las prácticas utilizadas en otros subsectores. Existen claras oportunidades de mejoramiento para estos subsectores en todos los ámbitos medidos por las encuestas.

- El subsector de Obras Civiles es el sector con mayores posibilidades de mejoramiento, ya que en más del 60% de las dimensiones una de las empresas pertenecientes a este subsector obtuvo el mínimo de puntaje. Similar al caso anterior, los puntajes alcanzados están muy por debajo del promedio por lo que existen grandes oportunidades de mejoramiento.

4. Conclusiones

Uno de los principales objetivos de este estudio era desarrollar un Benchmarking cualitativo entre las empresas participantes del estudio. Si bien, una encuesta entrega información en base a percepciones y conocimientos y no en base a datos provenientes de un proceso de conversión o fácilmente medibles, el Benchmarking efectuado sirvió a las empresas no sólo para comparar sus prácticas de gestión con el resto, sino que también para visualizar como las personas al interior de la organización perciben su entorno y cuan informadas están de las iniciativas de las cuales su empresa está participando. Esta situación se ve reflejada objetivamente al analizar las desviaciones estándar alcanzadas por algunas empresas para ciertas dimensiones de gestión. Esta configuración generó en algunas empresas un replanteamiento de los sistemas de comunicación que han estado utilizando, ya que evidentemente la desinformación de algunas personas en temas claves para cualquier empresa es preocupante e indica que los medios que se están utilizando no son efectivos.

Esta realidad refirma el concepto de herramienta para el mejoramiento continuo del Sistema de Evaluación de Gestión propuesto. Además, cabe destacar el hecho de que el Sistema es utilizable y aún funcional si es que no se cuenta con los datos provenientes de la CDT, ya que perfectamente sin ellos se puede realizar un Benchmarking cualitativo y detectar tendencias en gestión existentes en el sector.

Otro de los objetivos del Sistema propuesto es determinar las relaciones existentes entre los distintos aspectos cualitativos de una empresa llamados dimensiones de gestión y variables cuantitativas conocidos como indicadores de desempeño. A pesar de que no fue posible determinar un modelo explicativo sobre la incidencia de las dimensiones de gestión sobre los

indicadores de desempeño para esta primera aplicación debido a la cantidad de datos disponibles para el análisis, si se pudo determinar correlaciones entre estos tipos de variables. Éstas fueron obtenidas a través de análisis de correlaciones de Pearson y análisis de factores. En términos generales, se apreció una fuerte correlación entre dimensiones de gestión y también entre indicadores de desempeño. La alta correlación establecida entre los indicadores de desempeño se debe fundamentalmente en el origen común de los datos a partir de los cuales estos indicadores son calculados.

El análisis de factores realizado permitió reafirmar las conclusiones obtenidas a partir del análisis de correlaciones y además permitió establecer la estructura subyacente presente en la muestra. Es así como se encontraron nuevas relaciones entre indicadores de desempeño y dimensiones de gestión, además de validar la utilización de todas las dimensiones de gestión en el análisis. Dentro de las nuevas relaciones que se pudieron establecer entre dimensiones de gestión e indicadores de desempeño se destacan las establecidas entre las dimensiones de "Estado de la Tecnología" y "Eficiencia MO (UF)" y la establecida entre "Sistema de Producción" y "Razón de Subcontrato".

Además, cabe destacar que las dimensiones de "Recurso Humano y Capacitación" y "Planificación y Programación" están fuertemente relacionadas con todo el resto de las otras dimensiones de gestión por lo que su papel es clave y deben ser consideradas al plantear cualquier estrategia que busque el mejoramiento en el desempeño de cualquier organización.

Finalmente, detectar las tendencias presentes en la muestra dan una visión global de como se encuentran las empresas participantes del Sistema como conjunto frente a otras empresas del sector y funda los cimientos para poder realizar en el futuro una comparación de estas frente con otros grupos que se están desarrollando fuera del país.

5. Recomendaciones

Toda iniciativa de Benchmarking como punto de partida requiere de una medición. Este requisito tiene como objetivo poder contrastar objetivamente si los cambios efectuados o iniciativas de mejoramiento han tenido un impacto positivo sobre los resultados. Por otro lado, la medición también permite determinar una diferencia cuantitativa y objetiva entre una organización

y el benchmark. Asimismo, el éxito de este tipo de iniciativas esta directamente relacionado con la cultura de medición presente en las empresas constructoras. Si bien las empresas que están participando actualmente del Sistema de Benchmarking Chileno están generando un cambio en este sentido, es necesario que esta práctica se propague a todo el sector de tal manera de poder establecer metas reales, mejorar la competitividad y producir un ciclo de mejoramiento continuo a nivel de empresa y sectorial.

Además de esta falta de cultura de medición presente en las empresas, en las Obras se da la situación de que a pesar de que en algunas de ellas se llevan indicadores relacionados a productividad, calidad y cumplimiento de la planificación, éstos no están estandarizados y por lo tanto hacen imposible desarrollar un Benchmarking de terceras partes a nivel de Obra. Si bien esta situación está cambiando con la creación de los Clubes de Benchmarking del Sistema Nacional de Benchmarking el compromiso de las empresas con respecto a este tema es fundamental para lograr con éxito un Benchmarking de procesos y que el Sistema de Evaluación de Gestión propuesto sea utilizado en toda su capacidad.

6. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la Pontificia Universidad Católica de Chile y al Fondo Chileno para la Ciencia y Tecnología FONDEF, por financiar parcialmente este trabajo. Los autores también agradecen a la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDTI, de la Cámara Chilena de la Construcción por su activa participación en esta investigación. Finalmente, los autores destacan la participación de las empresas Axis, Bravo Izquierdo y Fuenzalida, Delta Edificación, Descos, Echeverría Izquierdo, LyD, Mena y Ovalle, Precón, Queylén, Salfa Montajes, Socovesa, Montajes Tecsa y Vial y Vives.

7. Referencias

- Buzzoni, C. (2000), Difusión de "Lean Production" en la Industria Manufacturera Chilena. Memoria de Ingeniero, Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Downie, N., Health, R. (1983), Métodos Estadísticos Aplicados. Quinta Edición. México.



- Construction Industry Institute. Benchmarking & Metric Program . <http://www.cii-Benchmarking.org/>*
- FDI (2001), CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Proyecto FDI, "Sistema Nacional de Benchmarking" Santiago, Chile*
- FDI (2002), CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Proyecto FDI, "Sistema Nacional de Benchmarking, Informe de Avance N°2.*
- González, C. (2001), La Cultura Organizacional de la Industria de la Construcción Chilena. Tesis de Magíster; Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile*
- Knuf, J.(2000), Benchmarking the Lean Enterprise: Organizational Learning al Work. Journal of Management in Engineering Vol. 16, N°4, 58-71.*
- Oddo, C. (2000), El vínculo Empresa-Trabajador: El Caso de Chile Tesis de Magíster; Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Pontificia Universidad Católica de Chile*
- Pérez López, C. (2000), Técnicas Estadísticas con SPSS, Universidad Complutense de Madrid. Ediciones Prentice Hall, Santiago, Chile*
- Ramírez, R. (2002), Sistema de Evaluación de Gestión como Complemento al Sistema Nacional de Benchmarking para Empresas Constructoras Chilenas. Tesis de Magíster; Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción. Pontificia Universidad Católica de Chile.*
- Smith, S. (1997), Benchmarking: Lessons for Disciplined Improvement. IIE Solutions, 29 (11), 40-46*
- Welkowitz, J. Ewen, R. y Cohen, J. (1981), Estadística Aplicada a las Ciencias de la Educación. Editorial Santillana S.A. Madrid, España.*
- Welkowitz, J. Ewen, R. y Cohen, J. (1981), Estadística Aplicada a las Ciencias de la Educación. Editorial Santillana S.A. Madrid, España.*

