

SEMINARIO INTERNACIONAL

**Mitos y Realidades de la
Productividad en el Sector
Construcción**



***PRESENTACIONES DE LOS
EXPOSITORES EN EL SEMINARIO***

Santiago, CHILE, 10 de noviembre de 1999

-08806-

CAMARA CHILENA DE
LA CONSTRUCCION
Centro Documentación

SEMINARIO INTERNACIONAL

Mitos y Realidades de la Productividad en el Sector Construcción

10 de Noviembre de 1999, Santiago, CHILE
Hotel Crowne Plaza Santiago – Salón Patagonia

Generar una discusión y análisis sobre la productividad como herramienta competitiva, a partir de experiencias de empresas constructoras internacionales, confrontándola con la realidad nacional.

PRESENTACIONES DE LOS EXPOSITORES EN EL SEMINARIO

La Productividad en Chile

- Sr. Oscar Muro A., Gerente empresa SPG S.A. Consultora Nacional en el área productividad en la construcción.

Productividad; una ventaja competitiva en empresas de vanguardia

- Sr. Dieter Mittelmann, Presidente de PHILIPP HOLZMANN para América Latina.
- Sr. Chris Irwin-Childs, Business Development Manager, TAYLOR WOODROW CONSTRUCTION Limited.
- Sr. Ron Kettles, Vicepresidente de Operaciones de BECHTEL en Latinoamérica.

ORGANIZA



CORPORACION DE DESARROLLO TECNOLOGICO
Cámara Chilena de la Construcción

CDT, desarrollo tecnológico para competir.

PATROCINAN

- Cámara Chilena de la Construcción
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- British Trade International
- Instituto de la Construcción

AUSPICIAN

- CAP S.A.
- Cía. de Seguros de Vida La Construcción S.A.
- Echeverría, Izquierdo, Ingeniería y Construcción S.A.
- Empresa Constructora PRECON S.A.
- Empresas DELTA S.A.
- Empresas MELON S.A.
- Urbanismo y Construcción, El Mercurio

SEMINARIO INTERNACIONAL

**Mitos y Realidades de la
Productividad en el Sector
Construcción**



La Productividad en Chile

Sr. Oscar Muro A.

Gerente empresa SPG S.A.

Consultora Nacional en el área productividad
en la construcción.

MITOS Y REALIDADES DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN (La Productividad en Chile)

Oscar Muro Avilés

SPG S.A.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa DICTUC S.A.

¿Quiénes Somos?

- Desde 1990 el “Servicio de Productividad y Gestión” ha ofrecido sus servicios de asesoría y capacitación a empresas de diversos sectores, bajo el amparo de la Pontificia Universidad Católica de Chile. A partir de enero de 1998 este grupo se ha consolidado como una consultora independiente, bajo el nombre de “Sistemas de Productividad y Gestión S.A. (SPG. S.A.)” en cuya propiedad participan académicos de la Universidad Católica, DICTUC S.A. y la Corporación de Investigación de la Construcción.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa DICTUC S.A.

¿A que nos dedicamos?

- Mejoramiento de Procesos Productivos y de Gestión.
- Gestión de Calidad y Mejoramiento Continuo.
- Administración de Proyectos.
- Planificación Estratégica.
- Gestión del Recurso Humano.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.

Conceptos de Productividad

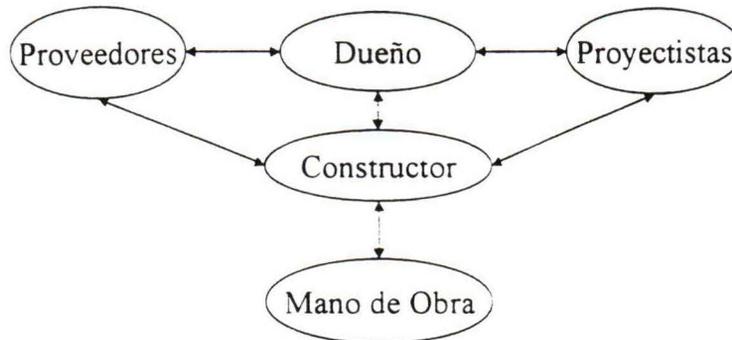
$$productividad = \frac{cantidad\ producida}{recursos\ empleados}$$

- Productividad de los Materiales:
 - Buena Utilización.
 - Reducción de Pérdidas.
- Productividad de la Mano de Obra
 - Factor Crítico.
- Productividad de la Maquinaria
 - Evitar pérdidas en recursos costosos.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.

Principales Participantes en un Proyecto de Construcción.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Diccuc S.A.

Composición del Trabajo

- Trabajo Productivo
- Trabajo Contributorio
- Trabajo No Contributorio



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Diccuc S.A.

Distribución Óptima o Meta para la Construcción Nacional

- Trabajo Productivo 60%
- Trabajo Contributorio 25%
- Trabajo No Contributorio 15%



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.

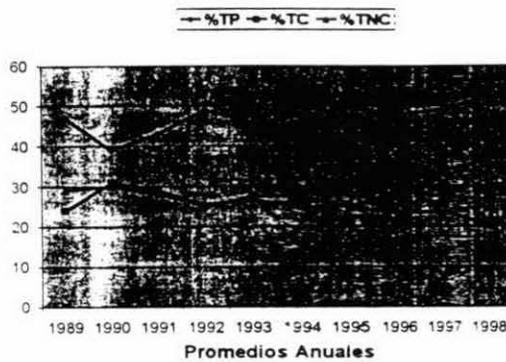
Resultados de Mediciones de la Utilización de la Mano de Obra.

- Global
- Proyectos en Altura.
- Proyectos en Extensión
- Proyectos de Montaje



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.

Utilización de la Mano de Obra a través del tiempo.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicma S.A.

Distribución del tiempo en categorías de Trabajo Contributorio.

- Global
- Proyectos de Altura
- Proyectos de Extensión
- Proyectos de Montaje



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicma S.A.

Distribución del tiempo en categorías de Trabajo NO Contributorio.

- Global
- Proyectos de Altura
- Proyectos de Extensión
- Proyectos de Montaje



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Ductac S.A.

Niveles de Utilización de Equipos Grúas.

	%TP	%TC	%TNC
Promedio Observado	30	25	44
Máximo Observado	78	56	27
Mínimo Observado	6	5	0



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Ductac S.A.

Categorías de Trabajo NO Contributorio Grúas.

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín
Viajes	12	27	0
Esperas	22	63	1
Detenida (Nada)	29	84	1



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicac S.A.

Utilización de la Mano de Obra por Equipos de Trabajo.

- Grupos con Mayor Trabajo Productivo.
- Grupos con Mayor Trabajo Contributorio.
- Grupos con Mayor Trabajo NO Contributorio.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicac S.A.

Principales Factores que Afectan la Productividad

- **Planificación Deficiente (Global y Operacional)**
- Errores y Omisiones de planos y especificaciones
- Modificaciones de Proyecto.
- Diseños complejos
- Problemas de supervisión
- Logística
- Rotación de Personal.
- Nivel de Capacitación.
- Provisión de Materiales y Equipos.
- Composición y tamaño de equipos de trabajo.
- Exceso de tiempo en la toma de decisiones.
- Disputas jurisdiccionales



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Muchas Gracias



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Trabajo Productivo

- Su realización aporta valor a la actividad y contribuye en forma directa a la producción de unidades físicas de construcción.
- Ej: colocación de ladrillos para albañilería, descarga de hormigón, colocación y fijación de moldajes, excavación de fundaciones, colocación de enfierradura, etc.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Diccac S.A.

Trabajo Contributorio

- Aquel trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo.
- Ej: transporte, recibir o dar instrucciones, medición, aseo, lectura de planos, etc.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Diccac S.A.

Trabajo No Contributorio

- Acciones que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores.
- Ej. ocio, interrupciones no autorizadas, actividades personales, desplazamientos con las manos vacías, etc.



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.



Resultados de Mediciones de la Utilización de la Mano de Obra. Global

	%TP	%TC	%TNC
Promedio Observado	48	27	25
Máximo Observado	55	35	30
Mínimo Observado	39	22	18



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.



Resultados de Mediciones de la Utilización de la Mano de Obra. Proyectos de Altura

	%TP	%TC	%TNC
Promedio Observado	47	28	25
Máximo Observado	52	35	30
Mínimo Observado	41	23	18



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Resultados de Mediciones de la Utilización de la Mano de Obra. Proyectos de Extensión

	%TP	%TC	%TNC
Promedio Observado	51	26	23
Máximo Observado	55	31	27
Mínimo Observado	45	22	19



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Resultados de Mediciones de la Utilización de la Mano de Obra. Proyectos de Montaje

	%TP	%TC	%TNC
Promedio Observado	45	28	27
Máximo Observado	53	31	30
Mínimo Observado	39	23	24



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Diccac S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo Contributorio. Global

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Transporte	13	23	8	6.5
Aseo	2	9	0	2.2
Instrucciones	4	8	1	4.2
Mediciones	4	6	2	2.8
Otros	4	13	2	2.6



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Diccac S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo Contributorio. Proyectos de Altura

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Transporte	13	18	8	6.5
Aseo	3	9	1	2.2
Instrucciones	5	8	2	4.2
Mediciones	4	6	2	2.8
Otros	5	13	2	2.6



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo Contributorio. Proyectos de Extensión

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Transporte	15	23	11	7.4
Aseo	2	3	1	2.8
Instrucciones	4	5	3	4.2
Mediciones	4	5	2	2.8
Otros	3	5	2	2.6

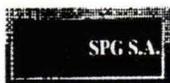


Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo Contributorio. Proyectos de Montaje

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Transporte	12	13	10	7.4
Aseo	0	1	0	2.8
Instrucciones	5	6	1	4.2
Mediciones	4	5	2	2.8
Otros	4	5	4	2.6



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo NO Contributorio. Global

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Viajes	7	11	4	3.6
Descanso	3	6	4	0.9
Tiempo Ocioso	5	10	1	4.2
Esperas	9	17	2	6.8



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo NO Contributorio. Proyectos de Altura

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Viajes	7	9	4	3.6
Descanso	3	5	4	0.9
Tiempo Ocioso	5	10	2	4.2
Esperas	9	17	4	6.8



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo NO Contributorio. Proyectos de Extensión

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Viajes	7	11	5	5.3
Descanso	3	6	5	1.6
Tiempo Ocioso	5	8	3	4.2
Esperas	7	14	2	6.8



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicituc S.A.



Distribución del tiempo en categorías de Trabajo NO Contributivo. Proyectos de Montaje

Actividad	% Prom	% Máx	% Mín	Óptimo
Viajes	6	9	4	5.3
Descanso	3	4	3	1.6
Tiempo Ocioso	4	-	1	4.2
Esperas	12	14	12	6.8



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicac S.A.



Grupos con Mayor Trabajo Productivo.

Especialidad	% TP	Máx	Mín.
CARPINTEROS TERMINACIONES	69	72	51
ENFIERRADORES	61	81	28
TALLER DE FIERRO	61	71	48
PUNTEREO	61	79	44
YESOS	61	80	49
CERAMICOS	63	77	47
ALUMINIO	63	77	47
ALBAÑILES REMATES	67	70	63



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicac S.A.



Grupos con Mayor Trabajo Contributorio.

Especialidad	%TC	Max	Min
CARPINTEROS LOSA	25	31	18
BALDOSIN	27	28	26
DESCIMBRE	28	56	0
CUBIERTAS	29	52	14
CARPINTEROS	29	49	13
BETONERA	30	41	15
CARPINTERO TECHUMBRE	32	44	25
CARPINTEROS MOI DAJE	39	70	23
AYUDANTE ESTUCCO	39	45	23
HORMIGON FUNDACIONES	41	49	35
AYUDANTES	43	47	37
CARRETILLEROS	45	49	40
AY. CARPINTEROS	46	75	23
JORNALES	47	74	17
JORNALES PATIO	73	85	58



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



Equipos con Mayor Trabajo NO Contributorio.

Especialidad	%TNC	Máx	Min
MOVIMIENTO DE TIERRA	29	46	11
URBANIZACION	30	34	27
RADIERES	30	43	22
EXCAVACIONES	32	42	21
HORMIGON FUNDACIONES	32	35	29
CARRETILLEROS	33	36	30
HORMIGON MURO - LOSA	33	54	16
BETONERA	34	44	25
AY. CARPINTEROS	35	56	15
JORNALES	35	69	12
CONCRETIEROS	35	49	25
RELLENO INTERIOR	39	47	24



Sistemas de Productividad y Gestión S.A.
Una Empresa Dicitac S.A.



SEMINARIO INTERNACIONAL

**Mitos y Realidades de la
Productividad en el Sector
Construcción**



*Productividad; una ventaja competitiva
en empresas de vanguardia*

Sr. Dieter Mittelman

Presidente de Philipp Holzmann para América
Latina.

$$\text{Productividad del trabajo} = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Trabajo utilizado}}$$

$$\text{Productividad del capital} = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Capital utilizado}}$$

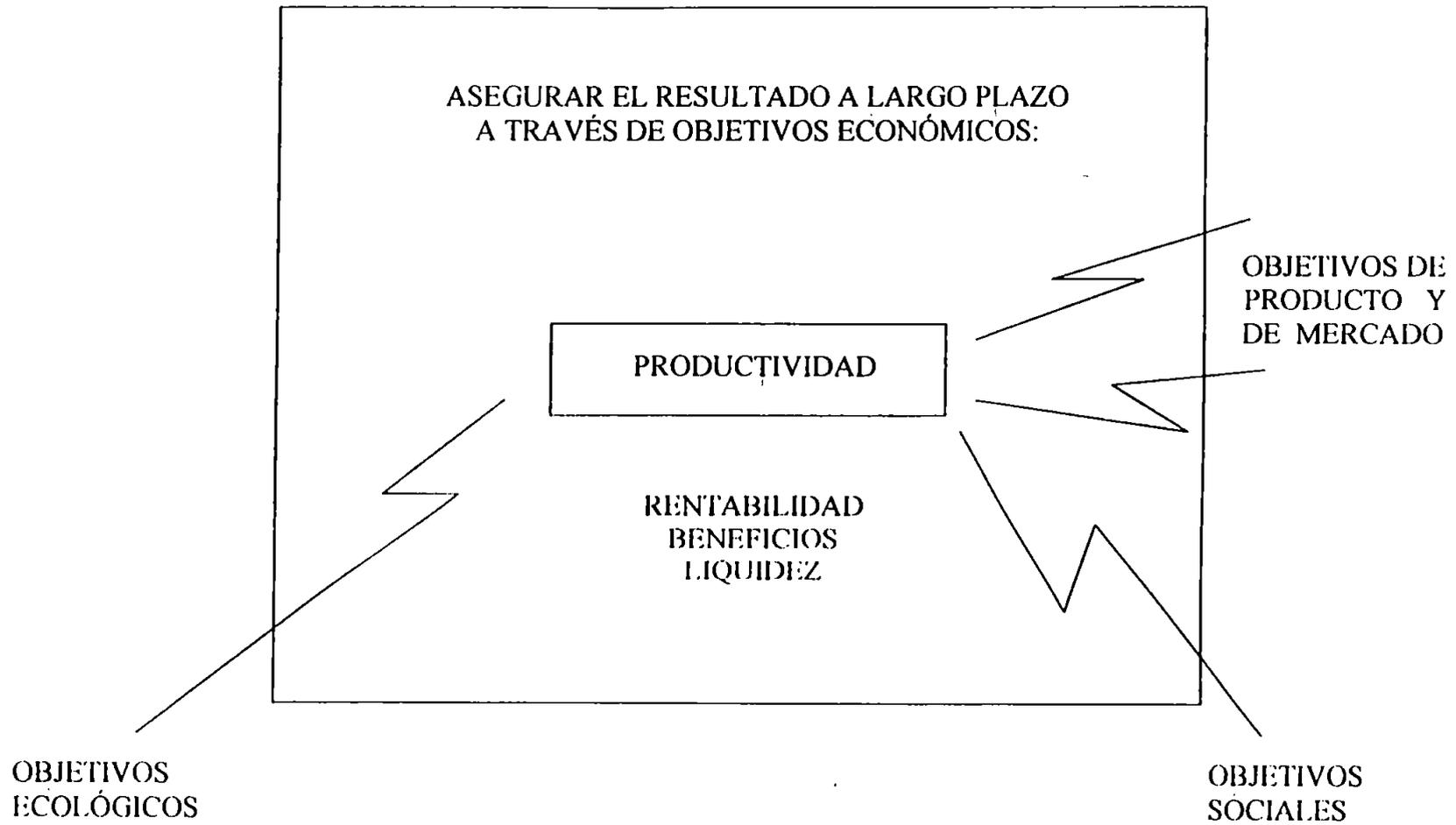


La cifra indicadora "productividad" y su área de aplicación

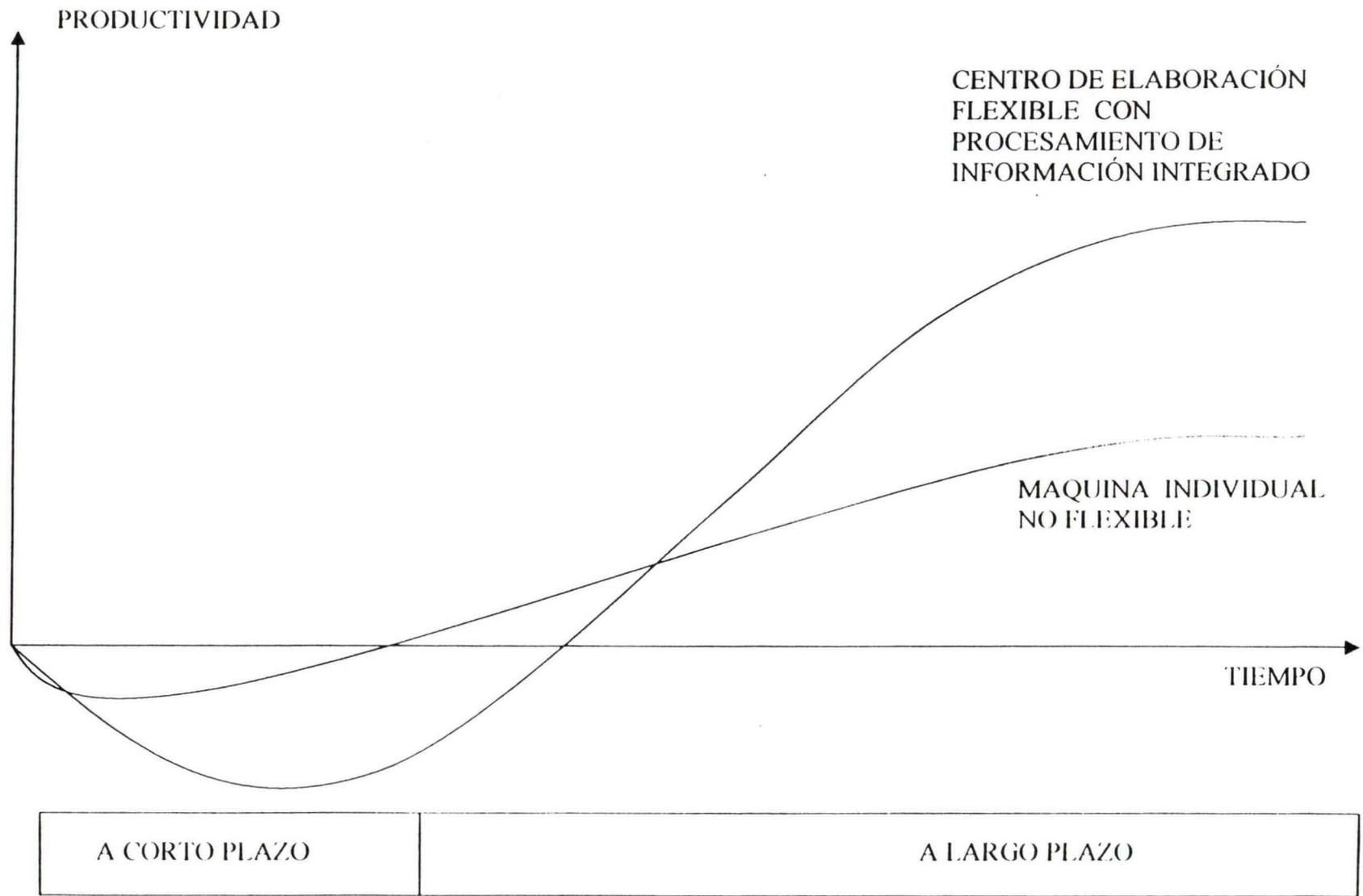
	Evaluación de la productividad	Aplicaciones prácticas
Economía política u otra rama	Productividad del trabajo en la economía global: = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Horas trabajadas}}$	Relación entre los progresos de la productividad y el desarrollo del beneficio Politica de beneficio
Emprendimiento global	Productividad total: = $\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Utilización de la capacidad de producción}}$ Productividad parcial: = $\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Horas trabajadas}}$ ó = $\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Horas de máquinas en funcionamiento}}$	Comparaciones empresariales Para la evaluación del emprendimiento son mas aplicables en forma global los análisis del balance y de los resultados, así como las cifras indicadoras del beneficio.
Diferentes áreas de la empresa (departamento, centro de elaboración, maquinaria)	<u>Resultado:</u> Unidad producida, m, m2, lm, kg, volumen vendido, transporte en t, km, personas <u>Utilización de la capacidad de producción:</u> Material, horas de máquinas en funcionamiento, horas de trabajo, cantidad de ofertas, cantidad de empleados)	Análisis de potenciales de racionalización Preparación de las metas y control Optimización de la utilización de la capacidad máxima
Procesos	Productividad de una cadena de procesos (desarrollo parcial): = $\frac{\text{Resultado del proceso}}{\text{Tiempo de desarrollo}}$	Análisis de potenciales de racionalización y dependencias temporales Planificación de desarrollos integrados



La productividad en el ámbito de los objetivos de la empresa



Productividad y Flexibilidad



Aumento de la competencia del sistema de construcción y adjudicación consorcial

- Consideraciones previas y presentación del problema
 1. Indicaciones para la solución de problemas
 2. Optimización en los niveles competitivos específicos de la construcción
 3. Incremento de la productividad a través de la competencia en el sistema de construcción
 4. Elementos principales de la competencia de sistemas de construcción
 5. El servicio de la ingeniería como factor de competencia decisiva en la competencia de sistemas de construcción
 6. Cooperación entre oficinas de ingeniería y empresas constructoras en la competencia de sistemas de construcción
 7. Adjudicación consorcial de obras complejas
 8. Oferentes de sistemas técnicos de construcción en competencia
 9. Recomendaciones prácticas para la introducción de la competencia de sistemas de construcción y adjudicación consorcial

En principio surgen dos preguntas:

Primera:

¿Cómo se pueden activar las reservas de productividad a través de medidas organizativas?

Segunda:

¿Cómo pueden participar de ello empresas privadas y otras de planificación (también las de instalaciones técnicas de edificios)?



Logro del incremento de la productividad

1. Desregularizaciones
2. Competencia Calificada
3. Afianzamiento de una colaboración



Optimización

- Nivel de planificación de la edificación y concurso para la construcción urbana
- Proyecto de construcción del edificio y concurso de arquitectos
- Planificación de sistemas de construcción y concurso de construcción
- Procuración de la construcción y concurso de precios



PRODUCTOR DE
ELEMENTOS DE
CONSTRUCCIÓN



MATERIA
PRIMA



ACCESORIOS



ELEMENTOS
PREFABRICADOS



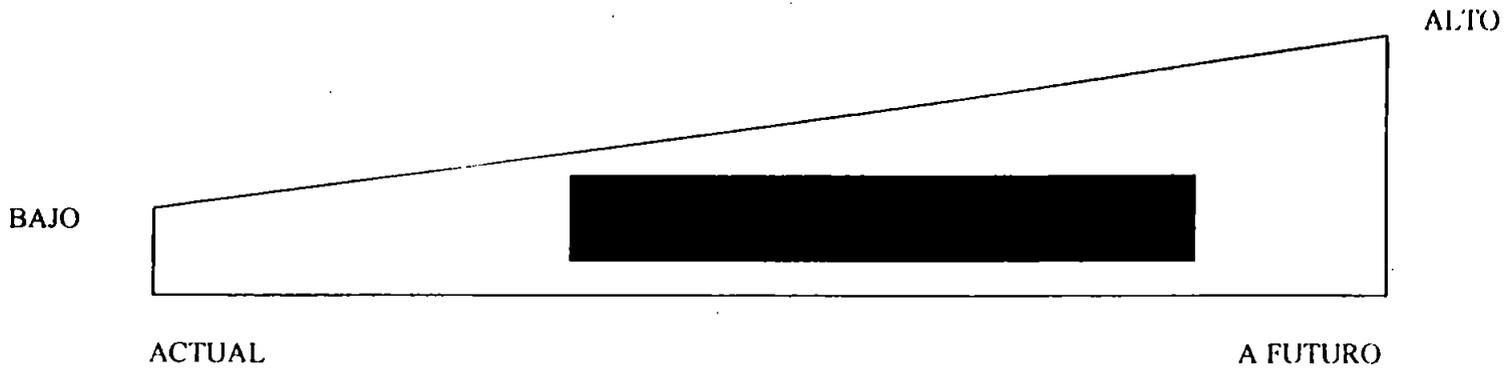
MÓDULOS



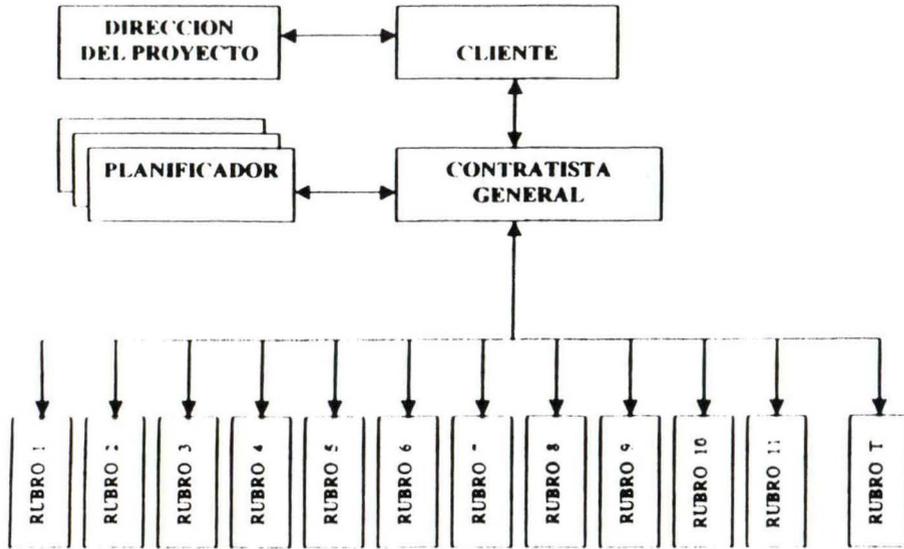
PROVEEDOR
DE SISTEMA

EN UN MARCO
DE SOLUCIONES
SISTEMÁTICAS

PREFABRICACIÓN

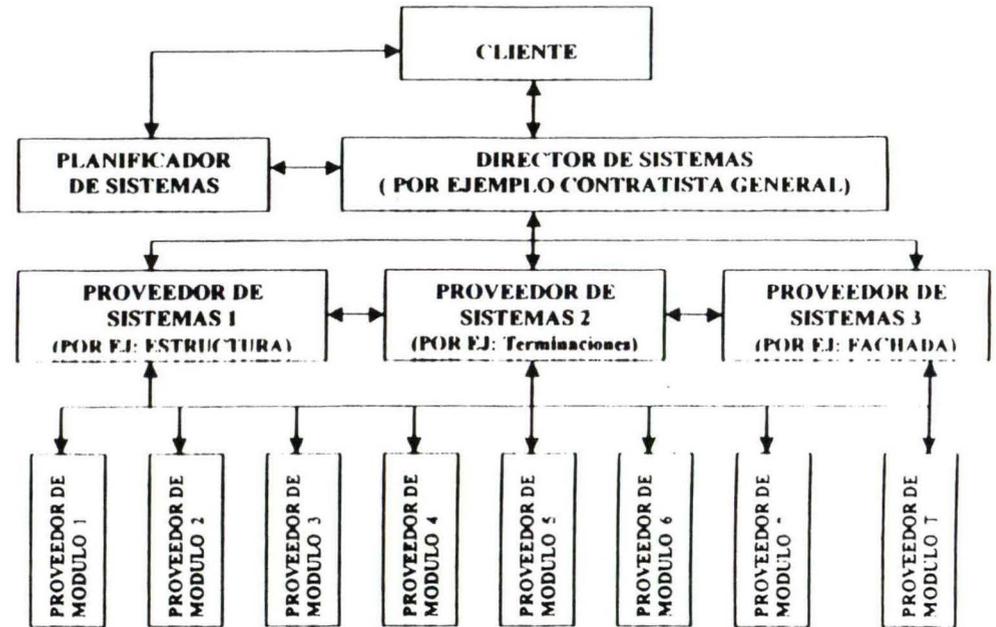


ACTUAL



CONSTRUCCION TRADICIONAL EN EL EJEMPLO DE UN CONTRATISTA GENERAL

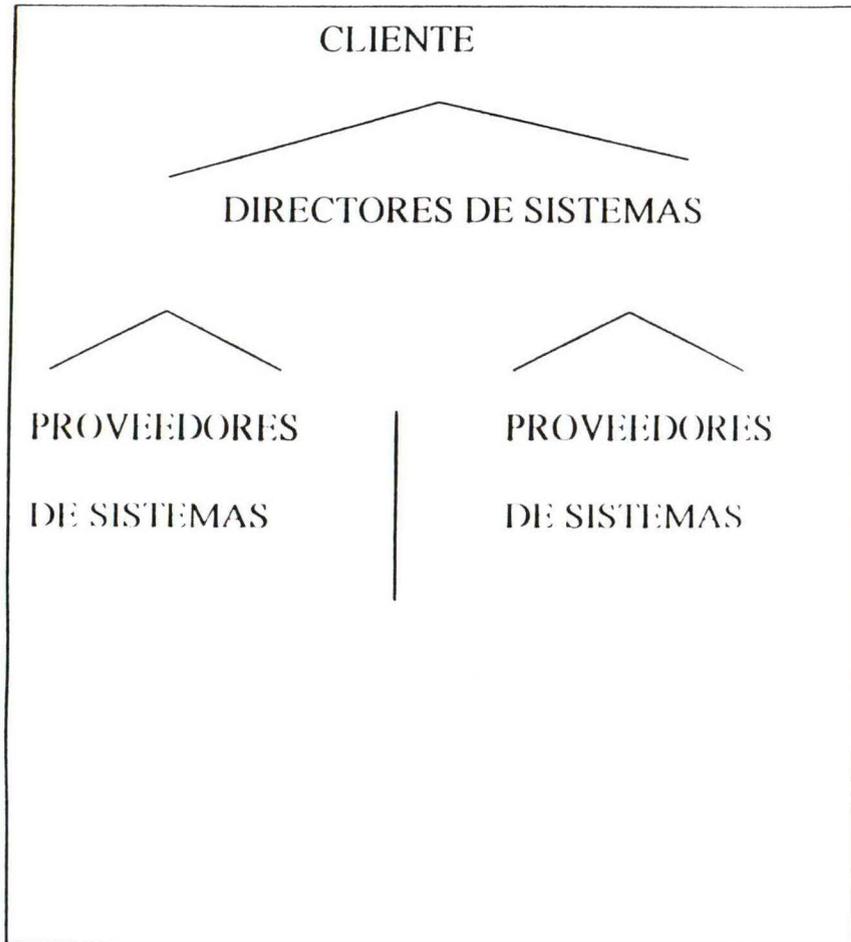
A FUTURO



DIRECTOR DE SISTEMAS CON PROVEEDOR DE SISTEMAS



A través de cooperaciones, los proveedores de sistemas pueden acceder a los componentes con barreras de acceso



VERTICAL

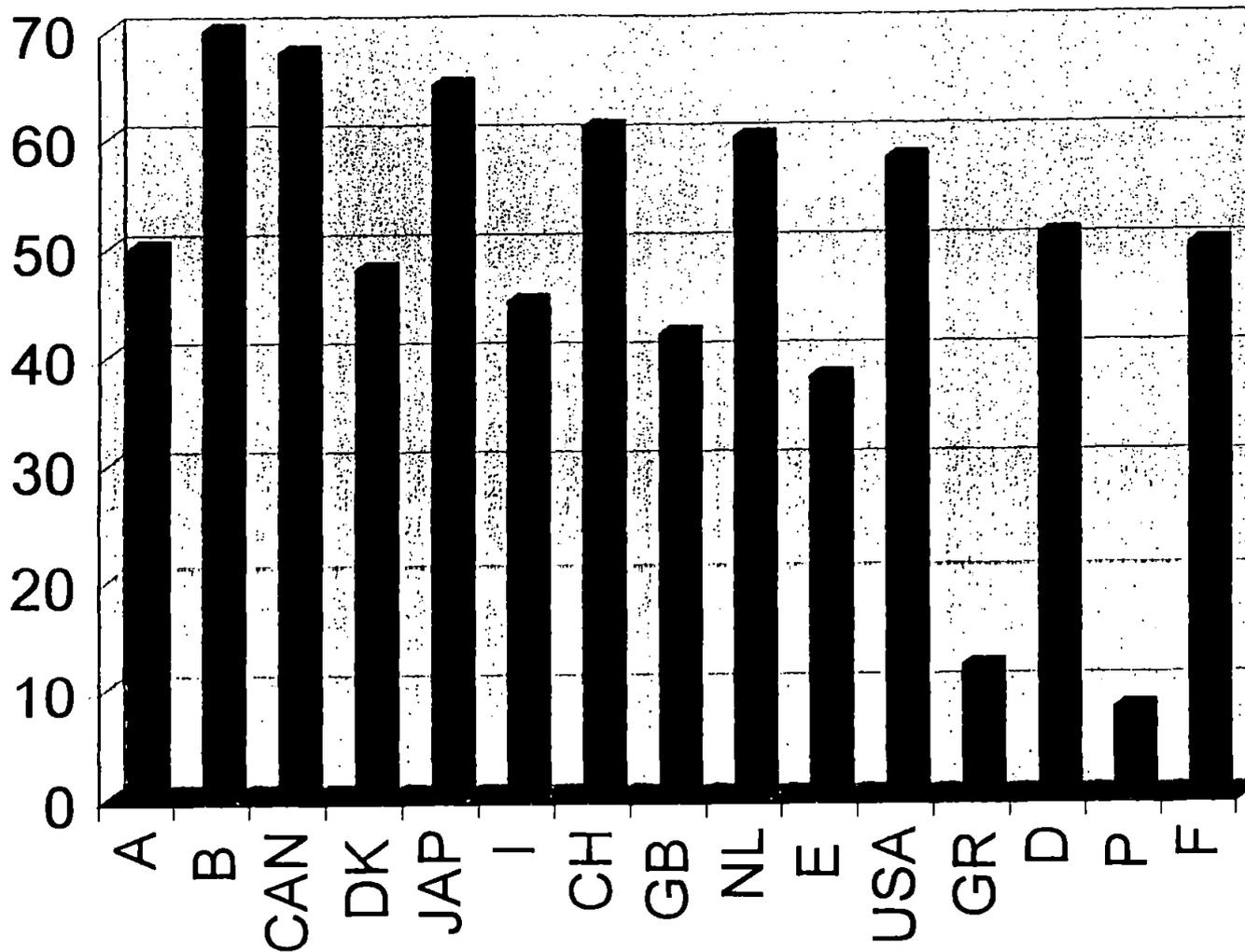
- Contratos de provisión / de servicios (single sourcing, modular sourcing)
- Asociaciones sistemáticas relacionadas con procesos / proyectos
- ➔ Provisión de módulos / sistemas de servicios / soluciones de sistemas

HORIZONTAL

- Alianzas competitivas
 - Asociaciones de desarrollo (joint ventures)
 - Alianzas para ventas
 - Contratos de know-how
- ➔ Presentación de sistemas de servicios para soluciones específicas a los clientes
- ➔ Cooperación para la unión del know-how, recursos personales y financieros
- ➔ Seguridad de acceso a componentes con barreras de acceso

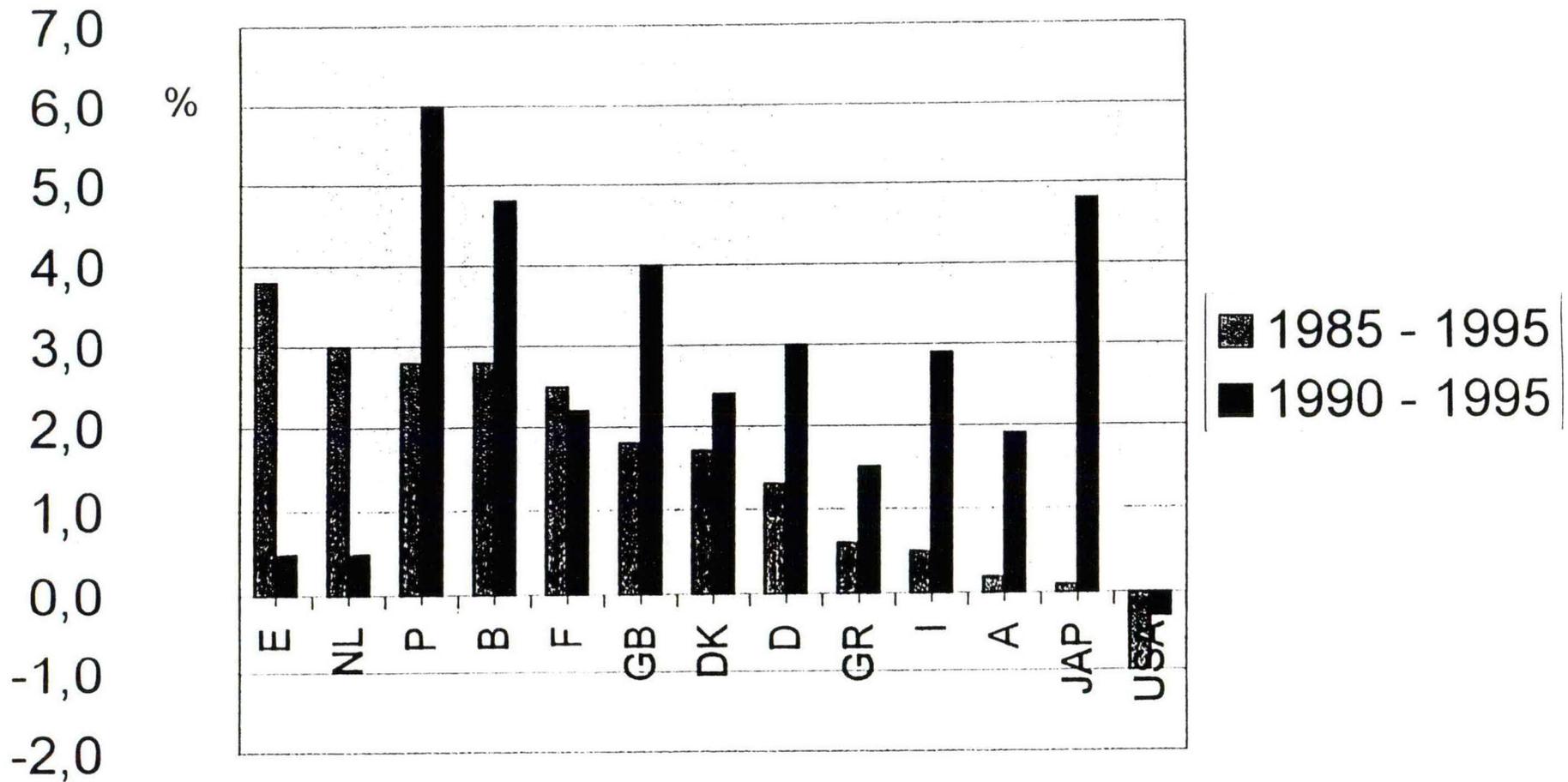


1.000 USD



*Productividad laboral en el sector de la construcción,
Creación de riqueza por empleado, año 1996*

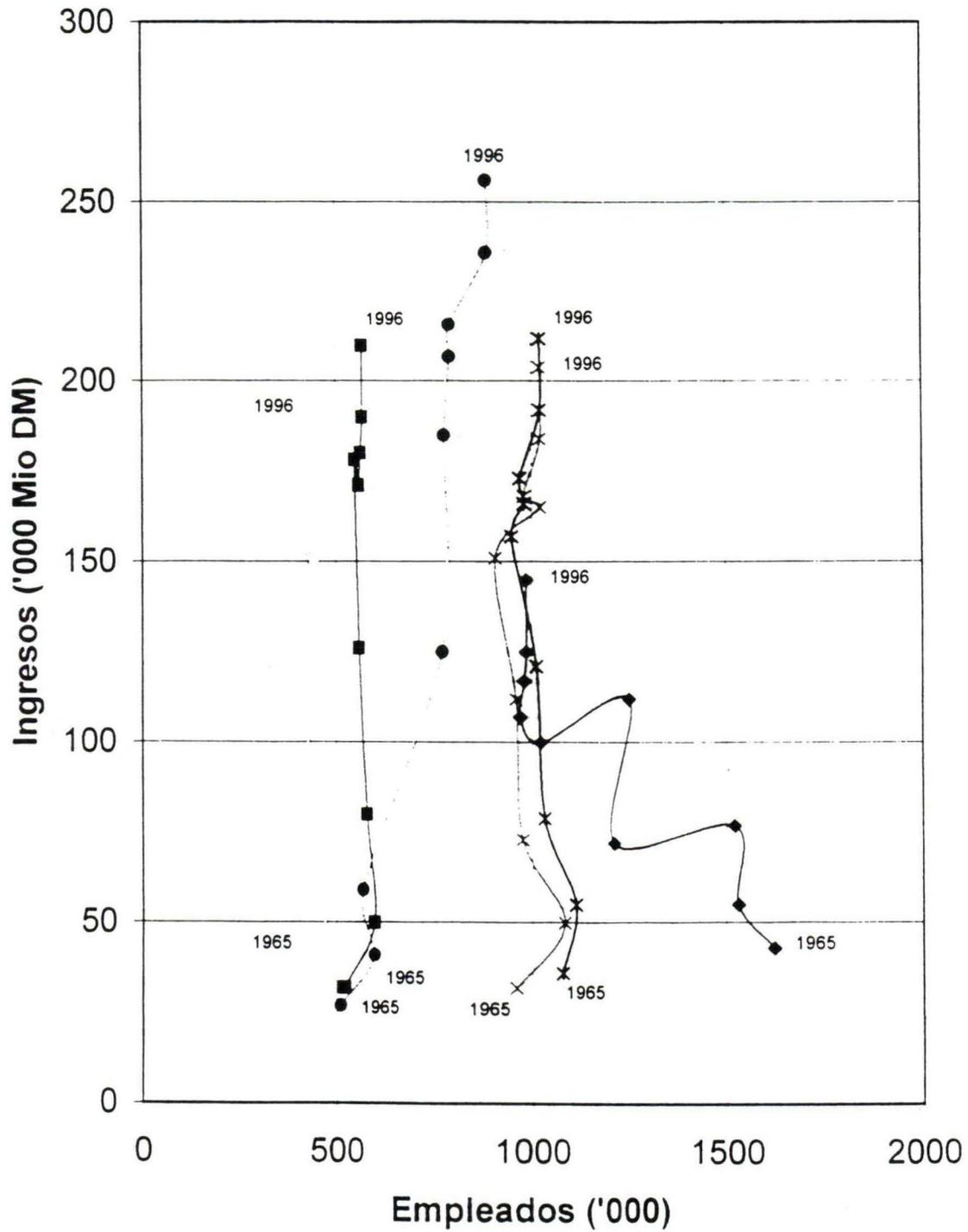




*Desarrollo de la productividad promedio anual en el sector de la construcción,
Creación de riqueza bruta por empleado en precios constantes*



Simplex - Tableau



◆ Construcción ■ Ind. Química ● Alimentación
 × Electrotecnia * Máquinas ● Máq. Viales



Las cifras indicadoras de los costos internos de la empresa

- ¿Cuál es la cifra de negocios por empleado?
- ¿Cuántas de sus adjudicaciones son transferidas por la empresa constructora a subcontratistas?
- ¿Qué tan elevada es la productividad de una empresa constructora?
- ¿Qué importe del total de ingresos se asigna a costos de personal?
- ¿Cuánto le “cuesta” a la empresa un empleado?
- ¿Qué volumen del total del ingreso invierte una empresa constructora?
- ¿Cuánto del total del ingreso queda como resultado o beneficio?
- Fluctuaciones en el resultado de la industria de la construcción
 - ¿Cómo es el desarrollo de los beneficios?



Datos Estructurales. Industrias Principales de Construcción

Estructura Empresarial 1996								
Empresas con Empleados	N° de Empresas		Ocupados		Mill. DM		Cifra de Negocios	
							por cada Empleado en 1.000 DM	
	A. Occidental	A. Oriental	A. Occidental	A. Oriental	A. Occidental	A. Oriental	A. Occidental	A. Oriental
1-19	49.184	10.406	308	90	43.299	11.549	141	128
20-99	7.737	4.104	304	165	50.474	22.181	166	134
100-199	697	435	96	58	19.969	9.375	208	162
200-499	275	128	79	37	19.271	7.666	244	207
500-1000	75	29	136	24	45.606	4.817	335	201
> 1000	31	3	-	-	-	-	-	-
Totales	57.968	15.102	923	374	178.619	55.588	194	149

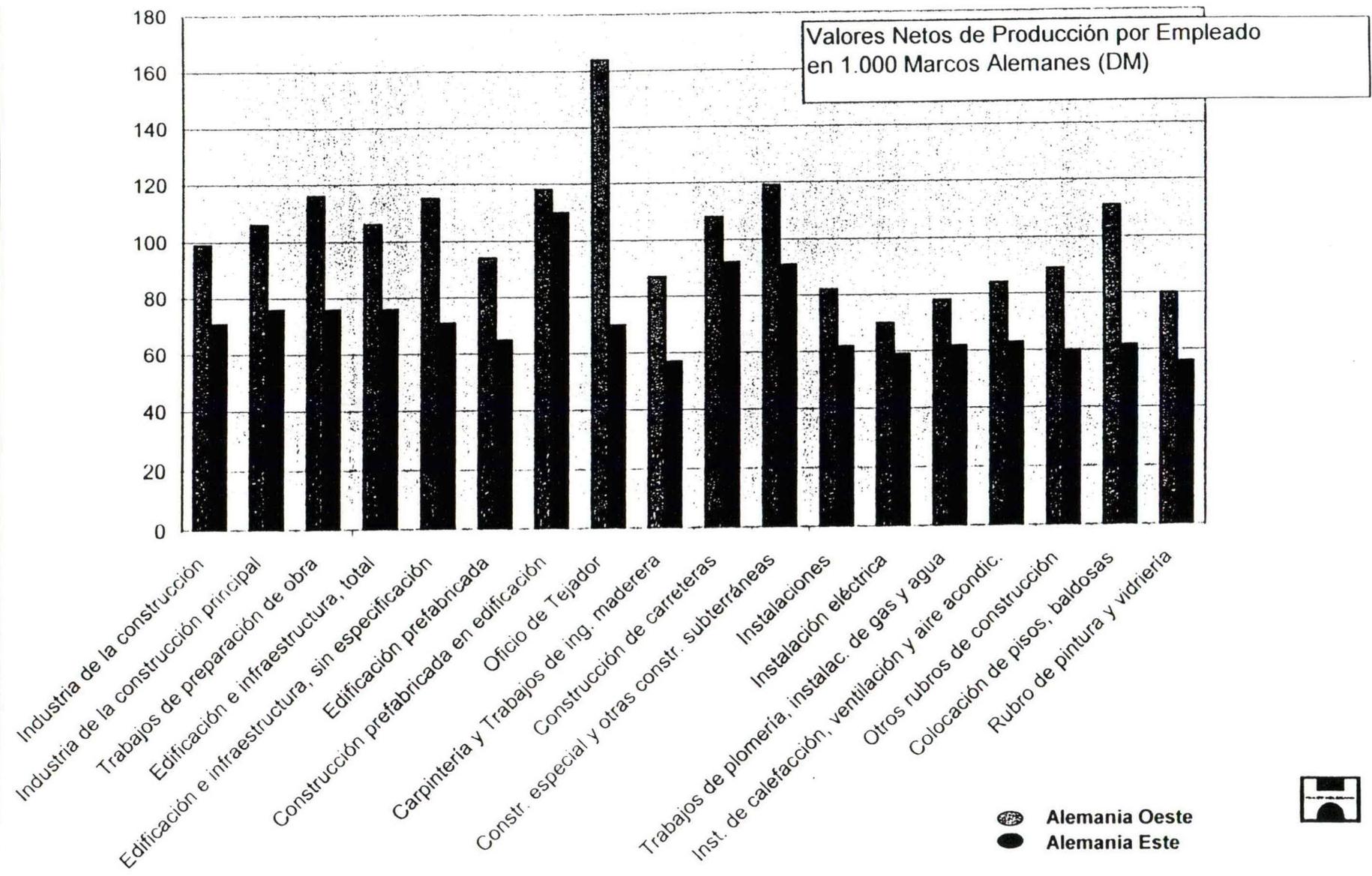
Estructura del Costo en % del Valor Bruto de la Producción						
Tipo de Costo	Totales		Empresas con ... Empleados			
			20-49		500 ó más	
	Al. Occidental	Al. Oriental	Al. Occidental	Al. Oriental	Al. Occidental	Al. Oriental
Personal	34,1	33,0	42,8	37,5	26,3	30,0
Sueldos	18,5	19,3	26,2	22,9	11,7	16,8
Salarios	6,9	5,6	5,9	5,4	8,2	5,7
Cargas Sociales	8,7	8,1	10,8	9,1	6,4	7,5
Material	21,6	23,4	29,0	27,7	15,7	16,3
Subcontratistas	29,5	26,8	13,5	16,1	44,6	38,8
Amortizaciones	2,6	3,1	2,9	3,5	2,2	2,0



Valores netos de producción por Empleado en 1.000 Marcos Alemanes 1995

Sector de Construcción	Alemania Oeste Categoría según dimensión						Alemania Este Categoría según dimensión					
	20 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 499	500 y más	Total	20 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 499	500 y más	Total
Industria de la construcción	85	93	103	109	124	99	66	70	70	80	87	71
Industria de la construcción principal	90	99	109	113	127	106	71	76	74	81	87	76
Trabajos de preparación de obra	118	141	109	<	<	116	86	107	64	<	<	76
Edificación e infraestructura, total	90	98	108	114	127	106	70	76	74	82	88	76
Edificación e infraestruct., sin especificación	87	98	101	107	128	115	65	67	69	74	97	71
Edificación prefabricada	85	93	108	109	<	94	63	66	70	66	<	65
Construcción prefabricada en edificación	124	101	120	<	<	118	<	<	<	<	<	110
Oficio de Tejador	156	171	208	<	<	164	70	70	<	<	<	70
Carpintería y Trabajos de ing. maderera	85	93	<	<	<	87	<	<	<	<	<	57
Construcción de carreteras	93	96	103	119	131	108	83	94	83	107	<	92
Constr. especial y otras constr. subterráneas	106	111	126	129	<	119	90	100	88	89	<	91
Instalaciones	73	75	84	94	109	82	61	60	66	<	<	62
Instalación eléctrica	67	73	79	70	<	70	59	51	68	<	<	59
Trabajos de plomería, instalac. de gas y agua	72	72	101	<	<	78	58	66	67	<	<	62
Inst. de calefacción, ventilación y aire acondic.	76	75	86	108	<	84	63	64	62	<	<	63
Otros rubros de construcción	86	92	93	91	<	89	60	58	61	<	<	60
Colocación de pisos, baldosas	113	111	103	<	<	111	61	64	<	<	<	62
Rubro de pintura y vidriería	77	83	86	<	<	80	58	55	54	<	<	56

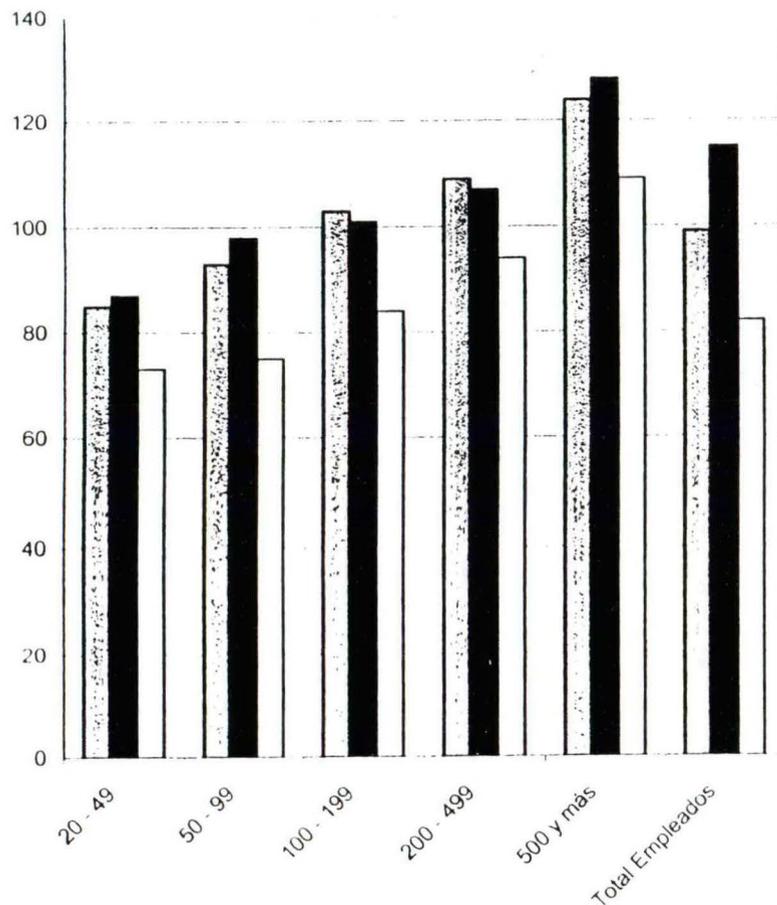




Valores netos de producción por Empleado en 1.000 Marcos Alemanes (DM) según rubro y tamaño de empresa



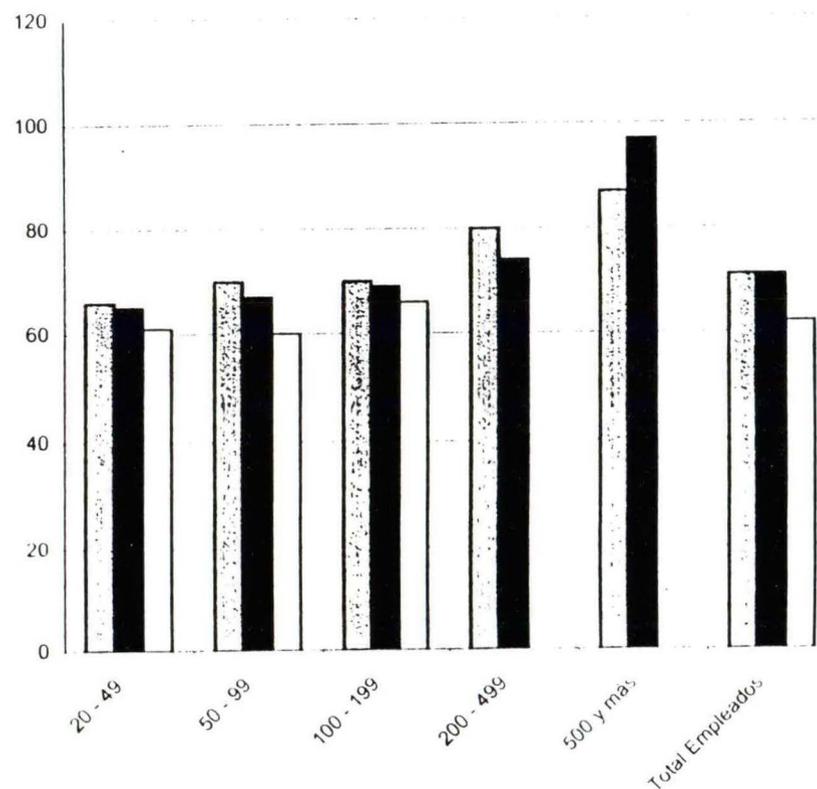
(en miles DM)



- Industria de la construcción
- Edificación e infraestruct., sin especificación
- Instalaciones

Alemania Oeste

(en miles DM)



- Industria de la construcción
- Edificación e infraestruct., sin especificación
- Instalaciones

Alemania Este

Productividad de acuerdo a la cantidad de empleados - Año 1998 -

Empresas con una cantidad de	Volumen por Empleado	Resultado por Empleado (1)	Contribución por Empleado (2)
	En Marcos Alemanes (DM)		
Hasta 49 Empleados	183.980	110.090	57.360
50 - 99 Empleados	290.110	140.100	84.040
100 - 199 Empleados	397.810	151.540	99.370
200 - 499 Empleados	252.500	116.340	60.410
500 y más Empleados	408.330	173.900	120.700
Total	360.170	155.550	101.870

- (1) Resultado por empleado = Volumen producido - Volumen producido por empresas subcontratadas - Costos del material
- (2) Contribución = Resultado por empleado - Sueldos (incl. todos los costos de adicionales de los sueldos)



Productividad de acuerdo a la cantidad de empleados por rubro - Año 1998 -

Empresas con especialidad en	Volumen por Empleado	Resultado por Empleado (1)	Contribución por Empleado (2)
	En Marcos Alemanes (DM)		
Construcción de viviendas	218.990	98.270	37.220
Edificios (industriales y públicos)	513.860	152.750	111.530
Constr. de carreteras e infraestructura	267.710	138.140	84.150
Edificación e infraestructura (sin especialidad)	390.330	179.740	122.380
Protección contra calor, frío, ruido e incendio	184.520	109.360	49.080
Otras construcciones (3)	195.240	126.990	58.110
Total	360.170	155.550	101.870

- (1) Resultado por empleado = Volumen producido - Volumen producido por empresas subcontratadas - Costos del material
- (2) Contribución = Resultado por empleado - Sueldos (incl. todos los costos de adicionales de los sueldos)
- (3) Acústica y constr. seca, constr. a prueba de fuego y chimeneas, aislación y mantenimiento de la obra



Productividad de acuerdo a las horas trabajadas según la cantidad de empleados - Año 1998 -

Empresas con una cantidad de	Volumen por horas trabajadas	Resultado por horas trabajadas (1)	Contribución por horas trabajadas (2)
	En Marcos Alemanes (DM)		
Hasta 49 Empleados	147,80	88,40	46,10
50 - 99 Empleados	229,30	110,70	66,40
100 - 199 Empleados	358,90	136,70	89,70
200 - 499 Empleados	213,00	98,10	51,00
500 y más Empleados	388,10	165,30	114,70
Total	325,00	140,40	91,90

(1) Resultado por empleado = Volumen producido - Volumen producido por empresas subcontratadas - Costos del material

(2) Contribución = Resultado por empleado - Sueldos (incl. todos los costos de adicionales de los sueldos)



Productividad de acuerdo a la cantidad de horas trabajadas por rubro - Año 1998

Empresas con especialidad en	Volumen horas trabajadas	Resultado por hs. trabajadas (1)	Contribución por hs. trabajadas (2)
	En Marcos Alemanes (DM)		
Construcción de viviendas	195,00	87,50	33,20
Edificios (industriales y públicos)	509,90	151,60	110,70
Constr. de carreteras e infraestructura	227,20	117,20	71,40
Edificación e infraestructura (sin especialidad)	356,50	164,20	111,80
Protección contra calor, frío, ruido e incendio	156,00	92,50	41,50
Otras construcciones (3)	170,50	110,90	50,80
Total	325,00	140,40	91,90

- (1) Resultado por empleado = Volumen producido - Volumen producido por empresas subcontratadas - Costos del material
- (2) Contribución = Resultado por empleado - Sueldos (incl. todos los costos de adicionales de los sueldos)
- (3) Acústica y constr. seca, constr. a prueba de fuego y chimeneas, aislación y mantenimiento de la obra



Construcción económica de viviendas a través de prefabricación flexible con hormigón

- 1. General***
- 2. El equipo de construcción - un nuevo rol en la construcción***
- 3. El cumplimiento de los valores indicadores técnico-económicos favorables de edificios***
- 4. Flexibilización de la prefabricación***

Ejemplos



Factores de ventajas competitivas en proyectos internacionales de construcción

1. Elección adecuada de socios de acuerdo a país, proyecto, tecnología, equipo disponible, relaciones
2. Desarrollo en detalle de la oferta, utilización de métodos de realización inteligentes y propuestas técnicas alternativas especiales.
3. En el caso de obtener el contrato, trabajar intensamente en la preparación de la obra antes de la movilización, movilización a tiempo con los equipos y maquinaria correctos.
4. Durante la construcción - preparación adecuada de los procesos de desarrollo de los trabajos y su continuo acompañamiento.



5. Control de costos de todos los procesos más importantes, de manera que no se escapen del marco presupuestario y que la curva de la experiencia no sea innecesariamente larga.
6. Por supuesto, disponer de una gestión motivada y calificada en todos los niveles es decisivo.
7. Una gestión eficiente del contrato y de posibles reclamaciones.

Por último, una comparación de proyectos internacionales con proyectos nacionales ó entre proyectos internacionales entre sí es prácticamente imposible, debido a la naturaleza normalmente única de cada proyecto, así como a las estructuras de mercado totalmente diferentes.



SEMINARIO INTERNACIONAL

**Mitos y Realidades de la
Productividad en el Sector
Construcción**



*Productividad; una ventaja competitiva
en empresas de vanguardia*

Sr. Chris Irwin-Childs
Business Development Manager
Taylor Woodrow Construction Limited.

Construction Productivity

Issues and Experiences

Chris Irwin-Childs

Fellow of the Institution of Civil Engineers London

Business Development Manager - Taylor Woodrow Construction

CDT Santiago de Chile, 10th November 1999



Performance Criteria

Cost / Time / Quality

Cost Factors Resources

Manpower

Equipment

Construction Plant

Built-in Items

Materials

Cost Factors Time

Overall Completion Requirement

Customer payback depends on defined completion

Cost Factors

Time

Shift working

Night work

Weekend work

Cost Factors

Quality

Predefined - by the design team

Understood - by the construction team
- at all levels

Quality

Appropriate Quality is value for money

Excess Quality can be waste

Quality

Has to match the design requirements

Specifications

Design Standards may not be appropriate - British experience was based on Victorian Engineers using good materials and attentive tradesmen in a temperate environment

Resources Manpower

Efficient resourcing relative to work load
Knowledge appropriate to tasks
Training in materials and equipment
Safety awareness
Matching cultures

Resources Design Information

Incorrect
Incomplete
Changed

Design Information

Sufficient in time to plan the work
Sufficient in time to procure the resources
Sufficient in time to permit feedback to improve value for money

Design Information

Confirmed information (drawing specification and all relevant data) in time to plan and resource the work in detail - no changes

Information Control

Everyone working to the same information

Information Control

Project Database

Virtual Project

Quality Control

Understanding what is required and proving that it is achieved in specific areas

Communicate - Check - Certify

Quality Control Quality Assurance

Having an overall plan for the entire business written down and independently checking that you do do what you understood to do

Certification of Conformation to agreed requirements

Construction - ISO 9002

Requirements of Quality Assurance Systems

Management Responsibility	Control of Non-Conformances
Quality System	Corrective Action
Contract Review	Handling, Storage & Delivery
Document Control	Records
Purchasing	Audits
Product Control	Training
Inspection and Testing	

Quality Awareness

A culture in a successful operation will embrace all activities from procurement to safety

Defects

Faulty Design	44%
Faulty Execution	35%
Faulty Material	13%
Change	10%
Other	10%

110% because of
dual cause
Source BRE

Costs

Defects /Rework 12/15% of total
Waste 6% of total cost

Motivating Factors

Money
Doing something worthwhile

Productivity Bonus

Our study found outputs as low as 35%
when the work carried a bonus
arrangement

The Tradesmen were content with
the basic wage

Productivity

Single Tradesman	72%
Team of two Tradesmen	57%
Teams of three or four tradesmen	51%

British tradesmen work better alone

Motivation

- Having your work appreciated
- Being kept up to date
- Opportunity for advancement
- Support from management and colleagues

Individual Productivity

Working	35%
Related Activity	22%
Measured Non Productive	29%
Other Non Productive	14%

Performance Criteria

Customer Satisfaction

Mistakes in Customer Relations

Marketing to get the project

- You will be delighted with our performance

During the Design - We know best

During Construction - We are too busy

During Project Operation - Nothing to do with us

Customer Satisfaction Emotional Response

**Recognition of effort greater than
expected**

Customer Relationships

Adversarial Contract

Design and construction

Private Finance Initiative (PFI)

Public Private Partnership (PPP)

Partnering

Implant

UK Contracting

**Projects traditionally awarded to the
lowest bidder**

Adversarial contracts

High Risk

UK Contracting

Trend starting to award Project to the Best Bidder

Sharing Knowledge

Managing Risk

SMART Procurement

Integrated Project Teams
(Government/Military and Industry)
created - led by the most suitable person for the job (often not the customer)

British Ministry of Defence

SMART Procurement



Partnering

Whole Life Value

Best Practice

- replacing competitive bidding which obtained second rate equipment - late

Better Equipment

Better Value

Faster Delivery

Benchmarking

Business Process

Metrics Qualify the gap

- How much
- Where
- When

Practices Understand the Differences

- How do we do it
- How do they do it

How can we close the gap?

- Improve Practice
- Improve Processes
- Better Performance

Benchmarking

A world survey carried out from Singapore showed that Finland had the most efficient construction industry

Benchmarking has to be Applicable

Construction Outputs Vary

Square metres completed per man week

Broadgate	480
Grays Inn Road	455
Stockley Road	240
Ludgate	215
USA average	230
UK average	180

Construction Costs Vary

Dollars per square metre

		Norm for type
Broadgate	1600	2400
Ludgate	1460	2400
Grays Inn Road	1540	2400
Millbank House Staines	1380	1920
Stockley Road	1010	1200

UK Construction Industry Quality Forum

Identifying Problem Areas



Whole Database



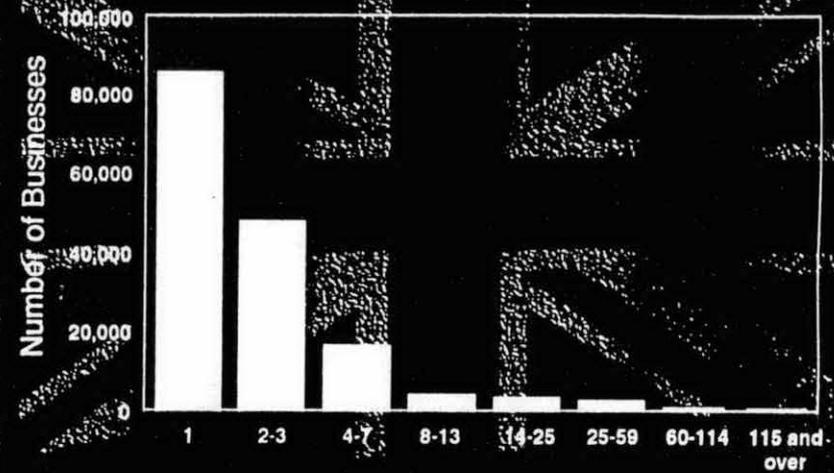
Pitched Roofs

UK Construction Industry Current Regional Cost Variations

North	Midlands	East	London	South East	South West	Wales	Scotland
0.96	0.96	1.02	1.14	1.03	0.98	0.93	0.97

A project in London will cost more than 22% to build than a similar one in Wales.

UK Construction Industry

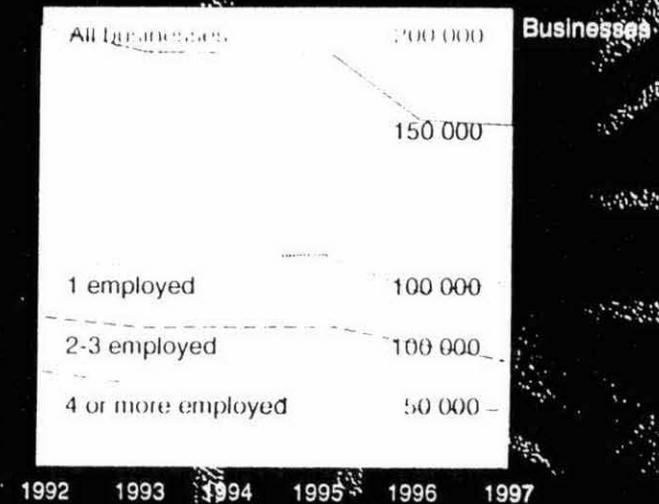


UK Construction Industry

85% of businesses doing 30% of total value

There is a black economy - which European and British Legislation is tending to increase

UK Construction Industry - Registered Businesses



UK Construction Industry Bankruptcies

	Self Employed	Companies
1991	3,812	3,373
1992	4,692	3,830
1993	4,361	3,189
1994	3,362	2,401
1995	2,783	1,844
1996	2,713	1,610
1997	2,182	1,419

UK Construction Industry Average Weekly Hours Worked

	Manual Workers		Non-Manual Workers	
	Construction	All Industries	Construction	All Industries
1994	45.1	44.7	40.3	38.9
1995	45.9	45.2	40.9	39.0
1996	45.5	44.8	40.7	39.1
1997	46.9	45.1	41.3	39.1

UK Construction Industry Employment

1996	370,000
1997	384,000
1998	428,000

(includes an estimate of the not registered activity in public work up from 87,000 in 1996 to 183,000 in 1998)

UK Construction Industry Value of the UK Market

	New Work	Repair & Maintenance	Total
1996	45,628	43,707	89,389
1997	47,885	45,477	93,362
1998	51,880	47,381	99,261

Millions of US Dollars at 1998 value

Market slowly recovering after long recession
Public work reducing - Private Projects increasing



UK Construction Sector

Margin

1% of turnover

SEMINARIO INTERNACIONAL

**Mitos y Realidades de la
Productividad en el Sector
Construcción**



*Productividad; una ventaja competitiva
en empresas de vanguardia*

Sr. Ron Kettles

Vicepresidente de Operaciones de BECHTEL
en Latinoamérica.

“Cómo Mejorar la Competitividad a Través la Reducción de Costos”

“Mitos y Realidades de la Productividad en el Sector Construcción”



Orador:

Ron Kettles
Vicepresidente de
Operaciones

Bechtel Latinoamérica

Noviembre de 1999



Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Introducción

La inversión en proyectos industriales contribuye significativamente al crecimiento anual del PIB. En este mundo altamente competitivo, la capacidad existente en los diferentes países para asegurar rangos estrechos en la calidad, costo y plazo de un proyecto es un factor que influencia fuertemente el atractivo de los países como receptores de inversión. Por lo tanto es importante desarrollar esta capacidad y posicionar a Chile como un lugar atractivo para el capital mundial.



Mejorar la constructabilidad y la productividad de la construcción es fundamental para mejorar la competitividad de un proyecto. Ello pasa por alcanzar un equilibrio integral entre ingeniería, adquisiciones y construcción, además de la capacidad técnica y experiencia para llevar adelante la obra misma.

Si bien los constructores requieren la alineación de capacitadores, ingenieros y autoridades para lograr avances significativos, son ellos los que tienen la principal responsabilidad de liderar y establecer los estándares y medir continuamente su progreso.



Mitos y Realidades

Mitos

- Los costos de construcción en Chile son inferiores a los de otros países
- Los contratistas son responsables de reducir los costos de construcción.
- Los costos de construcción en Chile deberían ser bajos debido a que la mano de obra es barata. Son altos porque los contratistas son ineficientes y desean obtener el máximo de utilidades.
- Los proyectos están bien planificados y controlados. Aquellos que trabajan en el área de la construcción exhiben la misma productividad que empleados de otras disciplinas y áreas productivas.
- Medir la productividad en la construcción no es posible, no tiene sentido y ni es beneficioso.

Realidades

- Los costos unitarios en Chile son comparables a los de algunos países desarrollados y mayores que la gran mayoría de los países en vías de desarrollo.
- La responsabilidad de disminuir costos le corresponde a la industria como un todo (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción).
- Los aumentos salariales exceden las mejoras en productividad, erosionando la rentabilidad presupuestada.
- Las metodologías habituales de planificación y medición del avance y el rendimiento carecen de la capacidad para detectar y monitorear las oportunidades de mejoramiento.
- Existen diversos métodos eficientes y económicos que permiten identificar importantes oportunidades para mejorar la productividad.



Objetivos del Propietario

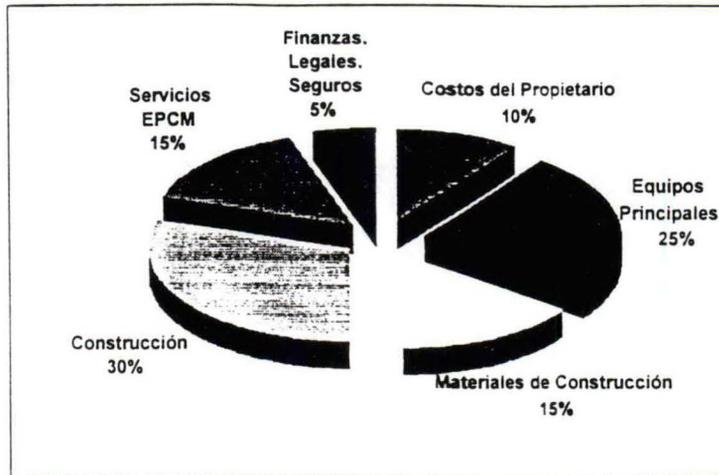
Optimizar el Valor Actual Neto (VAN)

- OPEX - Costos de Operación
- CAPEX - Inversión
- Plan de Ejecución y Cronograma
- Finanzas, Seguros, Aranceles, Impuestos
- Puesta en Marcha



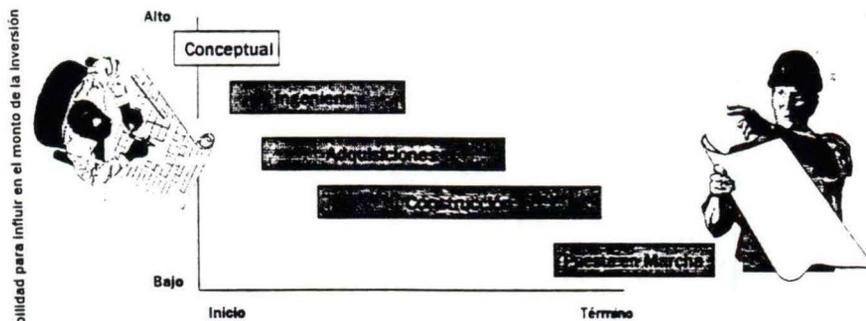
Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Componentes del Capex



Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Curva de Influencia en el Capex



Constructabilidad: Uso óptimo del conocimiento de construcción y experiencia en la planificación, ingeniería, adquisiciones y operación en terreno para alcanzar los objetivos generales del proyecto.



Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Reducción del Capex a través del uso de la Constructabilidad

Fase Conceptual

- Incluir Programas de Constructabilidad como parte integral de la Ingeniería
- Involucrar activamente a la disciplina de la Construcción, con sus conocimientos y experiencia, desde el inicio de la ingeniería
- Desarrollar una Estrategia de Subcontratos que refleje la secuencia más lógica de las prioridades
- Las soluciones de la Ingeniería deben tomar en cuenta los métodos de construcción
- Los "layouts" deben permitir una construcción eficiente
- La programación de actividades del Proyecto debe orientarse a las actividades, características y necesidades de la Construcción



7

Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Reducción del Capex a través del uso de la Constructabilidad

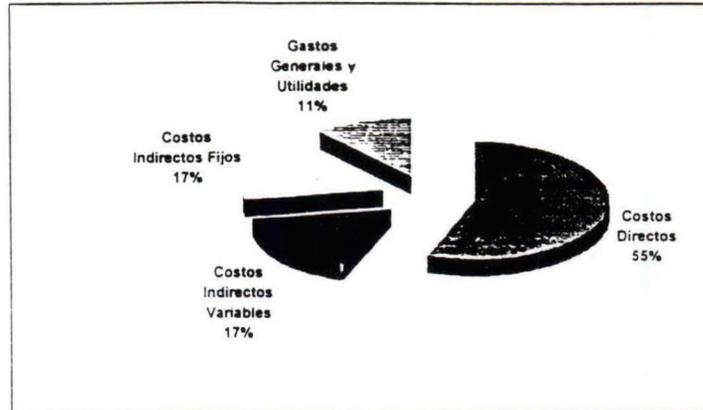
Fases de Ingeniería de Detalle y Adquisiciones

- Establecer una programación de las actividades de ingeniería y adquisiciones que se base en las características y necesidades de la Construcción
- Diseñar y especificar de modo de permitir una construcción eficiente
- Estandarizar elementos del diseño y las especificaciones
- Evaluar adecuadamente la pre-fabricación, pre-montaje y modularización
- Diseñar de modo de permitir un fácil acceso para construcción
- Diseñar de modo de considerar el medio ambiente durante el período de construcción



8

Componentes de los Costos de Construcción



Impacto de la Construcción en el Capex

Costos Directos



Costos Indirectos



Gastos Generales y Utilidades



Un 10% de variación en los costos de construcción tiene un impacto del 1% al 2% en el Capex



Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Reducción del Capex a través del uso de la Constructabilidad

Fase de Construcción



- Alcance, secuencia, ubicación y coordinación de las operaciones
- Pre-fabricación, Pre-montaje y modularización
- Instalaciones temporales, servicios básicos y sistemas y recursos de apoyo
- Equipos de construcción
- Herramientas
- Capacitación
- Optimización de la productividad



11

Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Eficacia de los Costos



Costo Unitario



"Unit Rate"

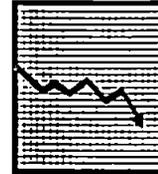


12

Avance y Desempeño



Avance



Desempeño



Medición de la Productividad

Sistemas Métricos / Comparaciones:

- Richardson 's
- Means
- "Bay Area"
- "Gulf Coast"
- Estándares Corporativos



Medición de la Productividad

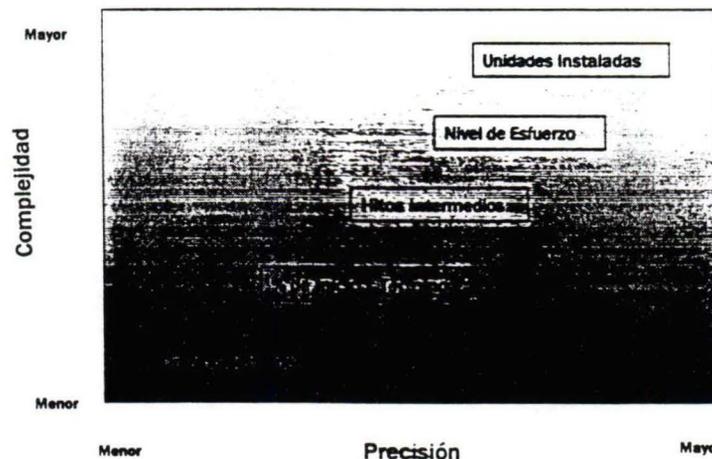
Criterios Fundamentales

- Simple
- Flexible
- Económico
- Preciso
- Oportuno
- La evaluación debe facilitar la toma de decisiones de la administración



Medición de la Productividad

Métodos Estándares



Medición de la Productividad

Procesos y Sistemas Básicos

- Use un código estándar de cuentas
- Seleccione qué actividades serán monitoreadas
- Informe las unidades instaladas
- Informe las horas-hombre
- Calcule la productividad
- Evalúe el desempeño
- Pronostique las tendencias



17

Medición de la Productividad

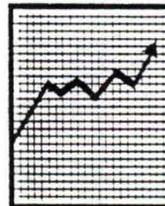
$$\text{Productividad} = \frac{\text{Horas Hombre Gastadas}}{\text{Unidades Instaladas}}$$

$$\text{Indice de Productividad} = \frac{\text{Productividad Actual or "Unit Rate"}}{\text{Productividad Planificada or "Unit Rate"}}$$

$$\text{Horas Hombre Ganadas} = \text{Unidades Instaladas} \times \text{"Unit Rates" Presupuestadas}$$

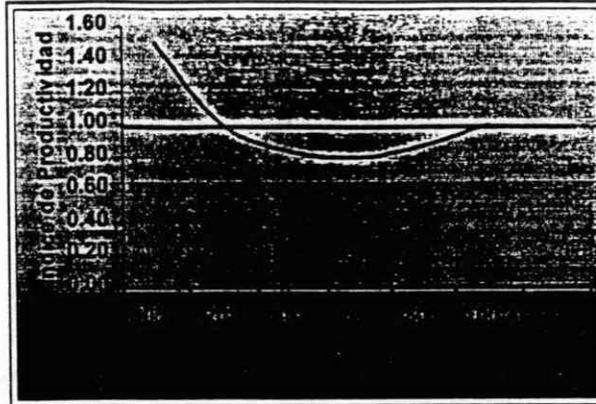
$$\text{Avance} = \frac{\text{Horas Hombres Reales Ganadas}}{\text{Total Horas Hombre Ganadas Presupuestadas}}$$

- Presupuesto de Control
- Periódico
- Regular
- Promedios móviles
- Acumulativos
- Pronóstico



18

Tendencias de Productividad y Proyecciones



Comparaciones de Índices de Productividad

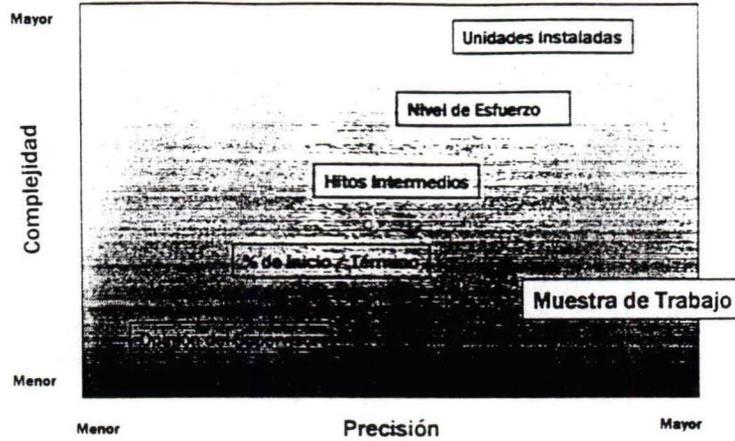
Índices de Productividad vs Estándares Estadounidenses

<input type="checkbox"/> Hormigón	2.5 - 3.0
<input type="checkbox"/> Acero estructural	1.0 - 3.0
<input type="checkbox"/> Montaje mecánico	1.0 - 2.5
<input type="checkbox"/> Piping	1.6 - 2.4
<input type="checkbox"/> Eléctrica / Instrumentación	1.8 - 2.3
<input type="checkbox"/> Promedio Total	1.7 - 2.7

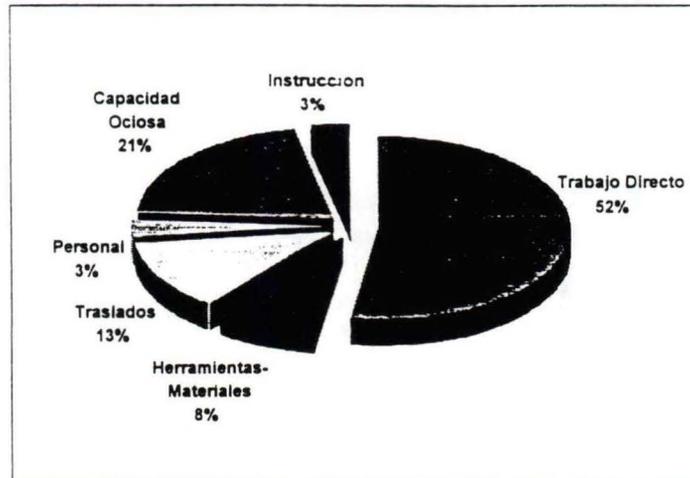


Medición de la Productividad

Métodos Estándares

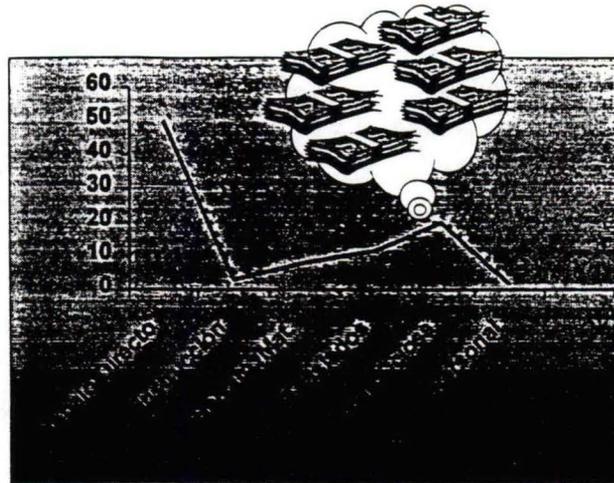


Oportunidades para Mejorar la Productividad



Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

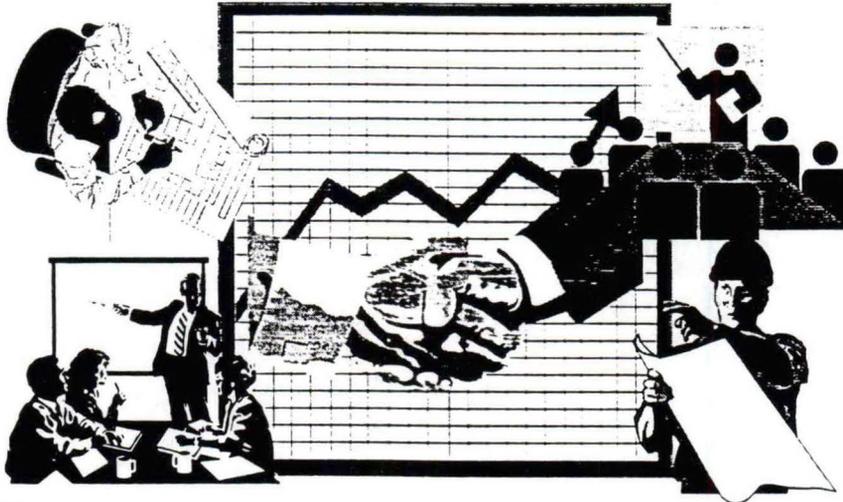
Oportunidades para Mejorar la Productividad



23

Cómo mejorar la competitividad a través de la reducción de los costos - Kettles

Responsabilidad Conjunta



24

Generar una discusión y análisis sobre la productividad como herramienta competitiva, a partir de experiencias de empresas constructoras internacionales, confrontándolas con la realidad nacional.

Dieter Mittelmann

El Sr. Mittelmann se desempeña desde 1996 como presidente de Philipp Holzmann de America Latina S.A. con sede en Argentina, y como Apoderado Comercial General de Philipp Holzmann AG en Alemania. En 1966 se gradúa de la Alta Escuela de Comercio de Wiesbaden, incorporándose como «aprendiz» en la empresa Henkell & Co. En 1969 entra a la empresa Philipp Holzmann AG en Frankfurt como parte de una beca de entrenamiento hasta 1970. El mismo año comienza sus estudios de Licenciatura en Economía y Administración de Empresas en la Universidad de Magnuncia, Mainz, Alemania, graduándose en 1974. Su formación educacional finaliza como Asistente del Director Ejecutivo de DG Verlag, DG Bank en Wiesbaden, Alemania, durante los años 1974 a 1978. Su experiencia profesional comienza en 1978, donde asume como Gerente Comercial de proyectos de envergadura de Philipp Holzmann AG en Arabia Saudita. Posteriormente, entre los años 1981 y 1986, se desempeña en la misma empresa como Gerente de División en la ciudad de Bagdad, Iraq. En 1986, es nombrado Director de Holdings en compañías afiliadas de Philipp

Holzmann AG en Alemania. Entre 1990 y 1996, ocupa el cargo de Director de Philipp Holzmann Ibérica S.A. en España.

Chris Irwin-Childs

El Sr. Irwin Childs se desempeña como Gerente de Desarrollo de Negocios de Taylor Woodrow Construction desde octubre de 1995, incluyendo la participación de la empresa en actividades en Latinoamérica. Es considerado como un Ingeniero Civil Senior de amplia experiencia en la solución de problemas multidisciplinarios. Su experiencia profesional comienza en 1964, trabajando como «Design Engineer» en la empresa inglesa Broughton and Partners. Durante los años 1966 y 1969, se desempeña como Ingeniero de Terreno en la empresa inglesa Myton. En 1970 se integra al grupo de empresas Taylor Woodrow en el cargo «Design Team Leader». En 1971 trabaja en Rumania como Ingeniero Jefe de Proyecto para el Grupo de Canales de Riego de Taylor Woodrow. Entre los años 1978 y 1983, ocupa el cargo de Gerente Oficina Central para el proyecto de diseño, construcción y mantención de un Astillero en Dubai, considerado como uno de los más grandes del mundo, con un costo de

312 millones de libras. Posteriormente, durante 1984 y 1985, toma a su cargo el departamento de Proyectos Especiales de la empresa, desarrollando nuevas tecnologías y coordinando las licitaciones de los grandes proyectos. En 1987, asesora al Departamento de Comercio e Industria del Gobierno Británico, en el desarrollo de vínculos comerciales con Latinoamérica. Durante los años 1988 y 1995, se desempeña como Gerente de Operaciones en el Este Asiático para Taylor Woodrow International, destacando importantes obras en Malasia, Kuwait y Rusia.

Ron Kettles

El señor Kettles es actualmente Gerente de Operaciones de Bechtel en Latinoamérica y Gerente General de Bechtel Chile con sede en Santiago. Se graduó de Arquitectura en el Instituto Politécnico Ryerson en 1966. Durante los 33 años siguientes, el señor Kettles trabajó y dirigió una amplia variedad de proyectos mineros, petroquímicos, de generación de energía, industriales y civiles en emplazamientos urbanos y lugares remotos en los países de Canadá, Estados Unidos y Latinoamérica, abarcando zonas

geográficas que van desde el Ártico en el norte de Canadá hasta Puerto Williams en Argentina. Inició su carrera profesional como proyectista y posteriormente se desempeñó en diversos cargos en las áreas de ingeniería, construcción, supervisión y gerenciamiento de proyectos en terreno durante un periodo de 23 años, incluyendo responsabilidad como Gerente de Construcción para Bechtel Canada, Bechtel en U.S.A. y finalmente Bechtel en Latinoamérica. Ha sido Gerente de Proyecto en múltiples proyectos de gran envergadura y complejidad, incluyendo Cerro Colorado y El Abra en Chile. Sólo en Latinoamérica exhibe más de 15 años de trayectoria profesional. Desde 1992, el señor Kettles ha dirigido proyectos que demandaron más de 150 millones de horas/hombres de construcción en obras de Latinoamérica y el Caribe. En algunos de estos proyectos, Bechtel estuvo a cargo de la administración de las obras de construcción a través de subcontratista (EPCM), mientras que en otros fueron ejecutadas directamente por su personal y socios locales.

CORPORACION DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
Cámara Chilena de la Construcción

Programa

- 08:30 - 09:00 ACREDITACION ASISTENTES.
- 09:00 - 09:10 **INAUGURACION DEL SEMINARIO.**
Palabras del Sr. Armando Holzapfel P.,
Presidente de la Corporación de Desarrollo Tecnológico.
- 09:10 - 09:55 **VISION PUBLICA Y PRIVADA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA CONSTRUCCION EN CHILE.**
Horacio Pavez G.,
Presidente de la Cámara Chilena de la Construcción.
Sergio Henríquez D.,
Ministro de Vivienda y Urbanismo.
Jaime Tohá G.,
Ministro de Obras Públicas.
- 09:55 - 10:15 **LA PRODUCTIVIDAD EN CHILE.**
Análisis de la productividad de las empresas constructoras chilenas.
Sr. Oscar Muro A. Gerente de SPG S.A.
- 10:15 - 10:45 **COFFEE BREAK.**
- 10:45 - 13:15 **PRODUCTIVIDAD; UNA VENTAJA COMPETITIVA EN EMPRESAS DE VANGUARDIA.**
Estrategias corporativas y su aplicación a la realidad de cada país. Comparaciones de niveles de productividad en distintos países.
- 10:45 - 11:35 **Sr. Dieter Mittelmann,**
Presidente de PHILIPP HOLZMANN para América Latina.
- 11:35 - 12:25 **Sr. Chris Irwin-Childs,**
Business Development Manager,
TAYLOR WOODROW CONSTRUCTION Limited.
- 12:25 - 13:15 **Sr. Ron Kettles,**
Gerente General de BECHTEL para América Latina.
- 13:15 - 13:55 **PANEL DE EMPRESAS.**
La experiencia en Chile de empresas nacionales e internacionales.
- 13:55 - 14:00 **CONCLUSIONES GENERALES.**
Sr. Tadashi Asahi S.
Gerente General de la Corporación de Desarrollo Tecnológico.

CHILE, 10 de Noviembre de 1999

SEMINARIO INTERNACIONAL

Mitos y Realidades de la Productividad en el Sector Construcción

Hotel Crowne Plaza Santiago

EXPOSITORES EXTRANJEROS

Presidente de PHILIPP HOLZMANN
para América Latina

Dieter Mittelmann

Business Development Manager
TAYLOR WOODROW

Chris Irwin-Childs

Gerente de Operaciones de
BECHTEL en Latinoamérica

Ron Kettles

PATROCINAN
CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION
BRITISH TRADE INTERNATIONAL

ORGANIZA



CORPORACION DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
Cámara Chilena de la Construcción

Auspician



08806

338.456 90
17684
CA



Corp. de Desarrollo Sec...

AUTOR

Presentaciones de los...

TITULO

FECHA	NOMBRE	FIRMA
27/11/2009	PAB JORGE DA GAET	

338.456 90
17684
CA



AUTOR CDT

TITULO Presentaciones de los...

N° TOP 08806