

SEMINARIO

FUTURO DE LA CONSTRUCCION: UN DESAFIO TECNOLOGICO

UNA VISION DE LA EMPRESA PRIVADA PARA EL DESARROLLO TECNO- LOGICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

**EXPOSICION
DEL PRESIDENTE DE LA
CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION**

DON JOSE ANTONIO GUZMAN MATTA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

**ESCUELA DE INGENIERIA
FUNDACION DICTUC
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE CONSTRUCCION**

**CAMARA CHILENA DE
LA CONSTRUCCION
Centro Documentación**

SANTIAGO 1 y 2 DE AGOSTO, 1990

UNA VISION DE LA EMPRESA PRIVADA PARA EL DESARROLLO TEC- NOLOGICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

LA VELOCIDAD DEL CAMBIO TECNOLÓGICO ES UN IMPULSO PRIMARIO QUE ORIENTA LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DE LA EMPRESA MODERNA. NUEVOS PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS APARECEN CON CRECIENTE FRECUENCIA EN LOS MERCADOS DESPLAZANDO A LOS QUE HASTA ENTONCES PREVALECIAN EXITÓSAMENTE.

EXISTE UNA ESTRECHA RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES TECNOLÓGICA, PRODUCTO Y MERCADO QUE EXPLICA ESTE PERMANENTE FLUJO DE NUEVAS EXPRESIONES TECNOLÓGICAS. LAS VIDAS DE PRODUCTO Y TECNOLOGÍAS SON CADA VEZ MAS BREVES, FENÓMENO DERIVADO DE LA PRESION DE UN CRECIENTE Y CADA VEZ MAS RICO MERCADO DEMANDANTE DE NUEVAS FORMAS TECNOLÓGICAS.

EL RESULTADO ES UN PERSISTENTE ESTÍMULO HACIA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA QUE DEVIENE ASÍ EN UN FACTOR DETERMINANTE DE CRECIMIENTO ECONÓMICO.

NOS CORRESPONDE VIVIR UNA ÉPOCA, UN EXCEPCIONAL PERIODO HISTORICO QUE SE PODRIA CARACTERIZAR, DENTRO DE LA COMPLEJIDAD DE SUS MÚLTIPLES MANIFESTACIONES, POR SU TREMENDA VELOCIDAD DE CAMBIO. HACE TAN SÓLO 250 AÑOS ATRÁS SE INICIÓ LA PRIMERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, QUE HA GENERADO, EN UN PAR DE SIGLOS, UN AVANCE DEL MUNDO MUCHO MAYOR QUE EL QUE SE HABÍA VENIDO DESARROLLANDO ANTES EN MILES DE AÑOS. HOY DÍA, EN APENAS ALGUNOS DECENIOS, LA HUMANIDAD PRODUCE –EN PERÍODOS DRAMÁTICAMENTE MÁS BREVES– TAN PROFUNDOS Y TRASCENDENTALES AVANCES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS, QUE SE DESARROLLAN E IMPLEMENTAN CON TAL RAPIDEZ Y CON TAN MONUMENTAL GENERALIDAD, QUE MUCHOS AFIRMAN QUE INGRESAMOS AL

SIGLO XXI DENTRO DE UNA NUEVA CIVILIZACIÓN, QUE NOMINAN COMO "SEGUNDA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL" O "SOCIEDAD POST INDUSTRIAL". PRÁCTICAMENTE EN TODOS LOS PRINCIPALES ÁMBITOS DEL CONOCIMIENTO HUMANO SE HAN DADO FORMIDABLES PASOS HACIA EL DESARROLLO Y EL PROGRESO, QUE MODIFICAN SUSTANCIALMENTE NUESTRA CALIDAD DE VIDA Y QUE NOS OBLIGAN A ADAPTARNOS, NO TAN SÓLO A LOS CAMBIOS QUE YA SE HAN PRODUCIDO, SINO QUE TAMBIÉN A LOS QUE SE ESTÁN GESTANDO AHORA Y DEBERÁN IMPLEMENTARSE EN EL PRÓXIMO FUTURO. A LA PRIMERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, QUE REEMPLAZÓ EL ESFUERZO HUMANO Y AMPLIÓ LOS SENTIDOS, SE AGREGA LA ACTUAL, CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA, QUE MULTIPLICA HASTA LÍMITES INSOSPECHADOS LA INTELIGENCIA HUMANA, REEMPLAZANDO AHORA, NO TANTO EL MÚSCULO SINO EL CEREBRO.

LOS ADELANTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS Y LOS INVENTOS QUE NACEN DE ELLOS, SE HAN IDO INCORPORANDO A LAS OBRAS, AUNQUE, A VECES, PARECEMOS NO TOMAR CABAL CONCIENCIA DE ELLO. Y, COMO LÓGICA CONSECUENCIA, LA CONSTRUCCIÓN, QUE ALGUNOS CRITICAN ATRIBUYÉNDOLE POCA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN, ESTÁ INTRODUCIENDO, POR EL CONTRARIO, NOTABLES CAMBIOS EN LOS MÉTODOS, LOS MATERIALES Y LOS EQUIPOS.

OBRAS CADA VEZ MÁS SOFISTICADAS VAN UTILIZANDO NUEVAS ESPECIALIDADES Y MATERIALES; NOVEDOSOS Y ORIGINALES SISTEMAS NOS PLANTEAN SIEMPRE MAYORES EXIGENCIAS DE CALIDAD Y DURABILIDAD, YA NO SON UNA EXCEPCIÓN LOS EDIFICIOS CON HELIPUERTOS, CON AIRE ACONDICIONADO CENTRAL, CON CIERRES ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD EN PUERTAS, CON RED SECA PARA INCENDIOS, CAJAS ESCALAS PRESURIZADAS Y REDES AUTOMÁTICAS DETECTORAS DE HUMOS O LLAMAS, CON TODA CLASE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS, EN DIFERENTES VOLTAJES, PARA USOS EN INFORMÁTICA, RADIO, TELEFONÍA, EQUIPOS DE TÉLEX, COMANDOS REMOTOS, SISTEMAS DE ALARMA, ETC.

OTRA CONSECUENCIA DE LA TENDENCIA HACIA UNA MAYOR COMPLEJIDAD Y ACTUALIDAD DE LAS OBRAS QUE EJECUTA EL SECTOR, ES LA VITAL NECESIDAD DE ESTAR SIEMPRE CON LOS CONOCIMIENTOS TÉCNICOS

ACTUALIZADOS. LA EFICIENCIA SERÁ, CADA VEZ EN MAYOR PROPORCIÓN, LA VERDADERA MEDIDA DEL ÉXITO.

RECAERÁ EN CADA RED DOCENTE NACIONAL LA RESPONSABILIDAD DE IR INCORPORANDO Y TRANSMITIENDO LOS PROGRESOS TECNOLÓGICOS Y LOS EMPRESARIOS CONSTRUCTORES TENDRÁN EL DEBER DE ASEGURAR A SUS EQUIPOS TÉCNICOS EL ACCESO A DICHA INFORMACIÓN. UNA CORRECTA PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE ESTA FUNCIÓN DE RECICLAJE DE LOS CONOCIMIENTOS TÉCNICOS, EN TODOS LOS NIVELES, PARECIERA COMO FUNDAMENTAL PARA LA SUPERVIVENCIA DE LAS EMPRESAS. ES INTERESANTE ANOTAR QUE MIENTRAS EN UN PAÍS DESARROLLADO, COMO ES USA, LAS EMPRESAS DESTINAN APROXIMADAMENTE UN 3% DEL MONTO DE SUS VENTAS PARA EL ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL, EN CHILE NI SIQUIERA APROVECHAMOS EN SU TOTALIDAD UN CRÉDITO FISCAL QUE EXISTE PARA CAPACITACIÓN, QUE PUEDE LLEGAR A 1% DEL MONTO PAGADO EN REMUNERACIONES.

LA CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DEL FACTOR HUMANO NO ES TAN SÓLO UNA CONSECUENCIA DE LA NECESIDAD DE MANTENER UNA VENTAJA COMPETITIVA EN EL MERCADO MUNDIAL; TAMBIÉN RESPONDE A LOS IMPERATIVOS DE PROGRESO Y PERFECCIONAMIENTO PERSONAL DE QUIENES, EN UN MUNDO COMO EL DE HOY, CONTRIBUYEN A LA LABOR PRODUCTIVA.

HASTA HACE ALGUNAS DÉCADAS, TODA LA ESTRATEGIA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN –PROYECTOS, TÉCNICAS, MÉTODOS Y MATERIALES– SE BASABA EN LA EXISTENCIA DE RECURSOS HUMANOS ABUNDANTES Y DE BAJO COSTO Y, POR LO TANTO, EXISTÍA EL INCENTIVO DE OCUPAR INTENSAMENTE ESE RECURSO. SE CONTABA CON EL NÚMERO SUFICIENTE DE TRABAJADORES Y SU COSTO ERA COMPATIBLE CON LA CAPACIDAD DE VENTA DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS.

A MEDIDA QUE TRANSCURREN LOS AÑOS, SE PRODUCE UN AUMENTO DE LA ACTIVIDAD DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN APRECIÁNDOSE LA NO EXISTENCIA O ESCASEZ DE LA SUFICIENTE MANO DE OBRA CALIFICADA PARA SATISFACER LA DEMANDA PRODUCIDA.

COMO CONSECUENCIA DE LO ANTERIOR SE BUSCAN FÓRMULAS QUE, CON MENOR PARTICIPACIÓN HUMANA, LOGRAN PRODUCIR RENDIMIENTOS SUPERIORES A LOS EXISTENTES PERMITIENDO OBTENER, JUNTO CON LA INNOVACIÓN EN LOS DISEÑOS Y EN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS, CAMBIOS DE ORGANIZACIÓN EN LAS EMPRESAS TENDIENTES A OBTENER PRECIOS FINALES DE LAS OBRAS COMPATIBLES CON LA DEMANDA.

NO CABE LA MENOR DUDA QUE UN HECHO TRASCENDENTAL HA PERMITIDO CAMBIAR LA IMAGEN DEL SECTOR CONSTRUCCION: LA INCORPORACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS, MEJORES METODOLOGÍAS Y MODERNOS EQUIPAMIENTOS HAN MUTADO SU VIEJO ROSTRO MERAMENTE ARTESANAL PARA CONVERTIRLA, PAULATINAMENTE, EN UNA ACTIVIDAD DONDE LOS CRITERIOS TÉCNICOS SON LOS PREVALECIENTES.

YA NO SE CONCIBE EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS EN ALTURA A TRABAJADORES LLEVANDO LAS MEZCLAS EN CARRETILLAS DE MANO. TODOS LOS MATERIALES SON AHORA TRANSPORTADOS, HASTA EL LUGAR DE LAS FAENAS, EN MODERNAS GRÚAS PLUMAS, ALGUNAS DE ELLAS ALTAMENTE COMPUTARIZADAS. NO SE CONCIBE PÉRDIDAS DE TIEMPO. LA CAPACITACIÓN –AMPLIAMENTE DIFUNDIR POR ENTIDADES PERTENECIENTES A LA CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN– PERMITE REEMPLAZAR LOS SERRUCHOS POR SIERRAS ELÉCTRICAS. SE UTILIZAN TALADROS Y CEPILLOS ELÉCTRICOS, COMO TAMBIÉN HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE ALTOS RENDIMIENTOS. SE EMPLEA EL SHOTCRET ROBOTIZADO EN OBRAS DE HORMIGÓN Y EL JUMBO ELECTRO-HIDRÁULICO EN REEMPLAZO DEL PUNTO Y COMBO COMÚNMENTE EMPLEADO POR NUESTROS TRABAJADORES. LA EFICIENCIA SE HA CONVERTIDO EN UN OPERARIO PERMANENTEMENTE CONTRATADO A TIEMPO ILIMITADO.

EN CADA FASE DE UNA OBRA, DESDE EL INICIO DE LAS FUNDACIONES HASTA LA COLOCACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS, EXISTE UNA EXTENSA GAMA DE NUEVOS MATERIALES QUE IMPLICAN MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL Y ACORTAR LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ES LA PRESENCIA DE LA **TECNOLOGIA** EN LA CONSTRUCCION.

JUNTO CON LA APARICION DE NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, APARECEN MERCADOS COMPETITIVOS CARACTERIZADOS POR UN PÚBLICO CONSUMIDOR CADA VEZ MÁS EXIGENTE, CON TENDENCIA AL MEJORAMIENTO EN LOS NIVELES DE ESPECIFICACIÓN, A MEDIDA QUE EL PAÍS PROGRESA Y LA CAPACIDAD ADQUISITIVA DE LA POBLACION VA MEJORANDO. LO ANTERIOR HACE CADA VEZ MÁS EVIDENTE LA NECESIDAD DE CONTAR CON MEJORES SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS Y DE BUSCAR LA CERTIFICACIÓN DE ELLAS COMO MEDIDA DE PRESTIGIO DE CADA EMPRESA. DE LO ANTERIOR NACE LA NECESIDAD DE CONTAR CON EMPRESAS DE SERVICIOS ESPECIALIZADAS, RESPONSABLES DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE ELLAS OFRECEN.

EN CONCORDANCIA CON LO ANTERIOR OBSERVAMOS QUE, CADA VEZ MÁS, SE INCREMENTA LA ACTUAL TENDENCIA A LA ESPECIALIZACIÓN, A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS UTILIZANDO LOS SERVICIOS DE EMPRESAS DEDICADAS EXCLUSIVAMENTE A DESARROLLAR FUNCIONES PARCIALES ESPECÍFICAS.

OBSERVAMOS LA CONVENIENCIA DE CONTRATAR CON ESTE TIPO DE ESPECIALISTAS RUBROS COMO MOVIMIENTOS DE TIERRAS, MOLDAJES ESPECIALES, HORMIGONES PREMEZCLADOS, PRE Y POST TENSADOS, ANDAMIOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS DE MADERA COMO CERCHAS, MUEBLES DE CLOSETS Y DE COCINA, AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS, RECUBRIMIENTOS DE PISOS Y ALFOMBRADOS, PINTURAS, DECORADOS, ETC.

LA ESTRUCTURA DE LA EMPRESA CONTRATISTA GENERAL SE VA ASEMEJANDO, ACELERADAMENTE, A LAS QUE EXISTEN EN LOS PAÍSES MÁS DESARROLLADOS, EN DONDE SU LABOR PRINCIPAL ES DE PLANIFICACIÓN, COORDINACIÓN, DIRECCIÓN Y RESPONSABILIDAD ANTE LOS MANDANTES, DEJANDO A COMPAÑÍAS DE ESPECIALIDADES LA REALIZACIÓN DE UN IMPORTANTE NÚMERO DE ÍTEMS DE LA OBRA. VA NACIENDO ASÍ, UN AMPLIO

ABANICO DE POSIBILIDADES PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS ESPECIALISTAS, SOBRE TODO EN PROFESIONALES JÓVENES.

COMO SÍNTESIS DE LO ANTERIORMENTE EXPUESTO DEBEMOS CONSIDERAR QUE, CON LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA MÁS ARRIBA INDICADA, LA EMPRESA CONSTRUCTORA GENERAL SE CONVIERTE EN UNA COORDINADORA DE EMPRESAS ESPECIALIZADAS, LO QUE LE PERMITE DEDICAR MAYOR CANTIDAD DE TIEMPO PARA EL ESTUDIO Y PARTICIPACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS, OBTENER UN MEJOR CONTROL Y CALIDAD DE LAS OBRAS CONTRATADAS Y, EN CONSECUENCIA, UN MAYOR PRESTIGIO PROFESIONAL COMO EMPRESA.

EL DESARROLLO Y AVANCE TECNOLÓGICO PRESENTA UN GRAN POTENCIAL COMO UN MEDIO QUE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN PUEDE USAR PARA ENFRENTAR LOS DESAFÍOS DE LA CRECIENTE COMPLEJIDAD DE LOS PROYECTOS ACTUALES, EL AUMENTO DE LA COMPETENCIA EN EL MERCADO DE LA CONSTRUCCIÓN, Y LA DEMANDA POR PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN MÁS ECONÓMICAMENTE EFICIENTES. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA OFRECE UNA VENTAJA COMPETITIVA A CUALQUIER EMPRESA QUE LA INCORPORA EN SU GESTIÓN EMPRESARIAL.

LA TECNOLOGÍA SE CONVIERTE, CADA VEZ MÁS, EN EL PRINCIPAL INSUMO DEL PROCESO PRODUCTIVO CONTEMPORÁNEO. NO DISPONER DE ELLA EN TIEMPO Y FORMA ADECUADA, PUEDE INVALIDAR OTRAS VENTAJAS COMPARATIVAS DE LAS QUE PUEDE GOZAR UNA EMPRESA: ABUNDANTE Y BARATA MANO DE OBRA; CAPITAL SUBSIDIADO POR EL ESTADO; CRÉDITOS PROMOCIONALES; PROTECCIONISMO ADUANERO; DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS A PRECIOS INFERIORES A LOS INTERNACIONAL, ETC.

SIN EMBARGO, EL ADQUIRIR NUEVA TECNOLOGÍA ES, TANTO UN PROBLEMA DE CULTURA EMPRESARIAL COMO TAMBIÉN UN PROBLEMA ECONÓMICO. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA CULTURA EMPRESARIAL, TODA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA SUPONE UN CAMBIO MENTAL NO SIEMPRE

DISPONIBLE EN EL EMPRESARIO PEQUEÑO Y MEDIANO QUE ESTÁ EXCESIVAMENTE SUMERGIDO EN URGENCIAS DE SU EMPRESA.

POR ELLO, ES IMPORTANTE LA LABOR DE DIFUSIÓN Y ASESORAMIENTO QUE PUEDEN BRINDAR LOS ORGANISMOS OFICIALES, UNIVERSIDADES, CENTROS DE INVESTIGACIÓN, FUNDACIONES E INSTITUTOS TECNOLÓGICOS.

EL FINANCIAMIENTO GUBERNAMENTAL A LA DIFUSIÓN MASIVA DE TECNOLOGÍA AL UNIVERSO DE LAS EMPRESAS ANTES INDICADAS, TIENEN UN EFECTO MULTIPLICADOR DE VASTAS CONSECUENCIAS CON ALTA RENTABILIDAD SOCIAL EN TÉRMINOS DE AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN, DE SU CALIDAD DEL EMPLEO Y DE LA EFICIENCIA GLOBAL DE LA ECONOMÍA.

PARA LAS UNIVERSIDADES RESULTA DE VITAL IMPORTANCIA EL RELACIONAR SU CAMPO DE ACCIÓN ESPECÍFICA, COMO LO ES LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN, CON EL CAMPO DE LA APLICACIÓN PRÁCTICA DEL CONOCIMIENTO.

EL VÍNCULO UNIVERSIDAD-GOBIERNO-EMPRESA PRIVADA, DEFINE LOS CURSOS POSIBLES DEL DESARROLLO GLOBAL DE UN PAÍS. LA CALIDAD DE ESTE VÍNCULO ASEGURA EL PROGRESO SOSTENIDO SOBRE LA BASE DEL ESTUDIO DE SOLUCIONES PROPIAS A NUESTRA REALIDAD ESPECÍFICA Y A NUESTRA IDIOSINCRASIA, CON LA POSIBILIDAD DE EVALUAR PERMANENTEMENTE LOS IMPACTOS DE LAS ACCIONES EMPRENDIDAS.

DE ESTE MODO DEJARÁ DE SER NECESARIO EL ADQUIRIR COSTOSAS TECNOLOGÍAS FORÁNEAS QUE NOS ENFRENTAN CON LA AGRAVANTE ADICIONAL DE NO HABER PARTICIPADO EN SU CONCEPCIÓN, LO CUAL CONSTITUYE UN DESAFÍO MAYOR YA QUE INVOLUCRA LA NECESIDAD DE ADAPTARLAS A NUESTRAS FORMAS DE VIDA Y A NUESTRAS PROPIAS CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y PSICOLÓGICAS.

CAPACITACION LABORAL

EXISTE BASTANTE CONSENSO ENTRE LOS ANALISTAS ESPECIALIZADOS, EN UNA APRECIACIÓN QUE LOS ESTUDIOS PROPIOS DE LA CÁMARA CHILENA CONFIRMAN, SOBRE LA FACTIBILIDAD QUE PRESENTA LA ACTUAL COYUNTURA GENERAL DEL PAÍS PARA ALCANZAR, EN EL PRÓXIMO QUINQUENIO, UN CRECIMIENTO ECONÓMICO SOSTENIDO Y ESTABLE DEL ORDEN DEL 5% ANUAL.

ESTE RITMO DE CRECIMIENTO, SATISFACTORIO POR CIERTO, PERO EN TODO CASO MODERADO, SE ENCUENTRA ACOTADO, EN EL MEDIANO PLAZO, POR LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL PAÍS, LA QUE DEPENDE DEL STOCK DE CAPITAL FÍSICO Y DISPONIBLE, DEL VOLUMEN Y CALIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO Y DEL NIVEL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO ALCANZADO.

LOGRAR EL RITMO DE CRECIMIENTO POSTULADO SUPONE UN SERIO ESFUERZO DE INVERSIÓN NACIONAL PARA EXPANDIR EL STOCK DE CAPITAL, ESTIMÁNDOSE QUE LA TASA DE INVERSIÓN DEBIERA EMPINARSE A NIVELES DEL 22 A 23% DEL PGB.

EN CUANTO AL FACTOR TRABAJO, EXISTEN CIRCUNSTANCIAS DEMOGRÁFICAS NATURALES QUE LIMITAN EL CRECIMIENTO DE LA FUERZA DE TRABAJO. EN LOS TÉRMINOS MÁS OPTIMISTAS, BAJO EL SUPUESTO DE QUE SE MANTENGA LA TASA DE CRECIMIENTO DE LOS ÚLTIMOS AÑOS, SE PUEDE ESTIMAR QUE EN EL PRÓXIMO QUINQUENIO LA POBLACIÓN TOTAL DEL PAÍS TENDRÁ UN CRECIMIENTO DEL ORDEN DE UN 8,7%. DE ACUERDO A LA ACTUAL ESTRUCTURA ETÁREA (POR EDADES) DE LA POBLACIÓN CHILENA, LA POBLACIÓN EN EDAD ACTIVA, ESTO ES DE 15 AÑOS DE EDAD Y MÁS, CRECERÍA EN UN 9,4%, Y ASUMIENDO UN INCREMENTO SOSTENIDO DE LA TASA DE PARTICIPACIÓN LABORAL, LA FUERZA DE TRABAJO CRECERÍA ENTRE UN 12 Y UN 14% EN EL PERÍODO 90 - 95.

ESTA FUERZA LABORAL, ASÍ PROYECTADA, DEBIERA GENERAR UN PGB 28% SUPERIOR AL ACTUAL. ESTA SITUACIÓN ILUSTRAN LA MAGNITUD DEL ES-

FUERZO A REALIZAR EN LOS PRÓXIMOS AÑOS EN MATERIA DE CAPACITACIÓN LABORAL, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN MAGNITUDES DEL 10 A 11%.

SIN EMBARGO, EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EL PROBLEMA DE LA CAPACITACIÓN LABORAL ES AÚN MÁS CRÍTICO. (CUADRO Nº 1).

EN LA ACTUALIDAD LA FUERZA DE TRABAJO DEL SECTOR ES DEL ORDEN DE LOS 320.000 TRABAJADORES. PARA ALCANZAR UNA TASA SOSTENIDA DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO DE 5% ANUAL SE REQUIERE, COMO YA SE HA MENCIONADO, UN ESFUERZO DE INVERSIÓN QUE IMPLICA ELEVAR LA TASA DE INVERSIÓN AL 22 Ó 23% DEL PGB, LO QUE SIGNIFICA QUE ESA INVERSIÓN DEBE CRECER, EN EL PRÓXIMO QUINQUENIO, EN MAGNITUDES DEL ORDEN DEL 60%, SIMILAR A LO QUE DEBE CRECER LA INVERSIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. CON LOS ACTUALES NIVELES DE PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN, EN 1995 REQUERIRÍAMOS UNA FUERZA DE TRABAJO EN EL SECTOR DE 510.000 TRABAJADORES, EN CIRCUNSTANCIAS QUE SEGÚN, LOS MÁS OPTIMISTAS CÁLCULOS, SE PROYECTA UNA DISPONIBILIDAD DE SÓLO 390.000 TRABAJADORES, LO QUE REPRESENTA UN DÉFICIT DE MANO DE OBRA DE UNOS 120.000 HOMBRES EN 1995.

LA ÚNICA MANERA DE SUPLIR ESTA DEFICIENCIA ESTÁ EN LA MEJOR ORGANIZACIÓN DE LAS EMPRESAS Y EN LA **CAPACITACIÓN DE SU PERSONAL.**

INVERSION HISTÓRICA EN TECNOLOGÍA

LA TERCERA FUENTE DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO ESTÁ CONSTITUÍDA POR EL PROGRESO TÉCNICO.

DIVERSOS ESTUDIOS SOBRE LA EVOLUCIÓN ECONÓMICA DE ALGUNOS PAÍSES DESARROLLADOS DAN CUENTA QUE ÉSTA HA SIDO LA PRINCIPAL FUENTE DEL CRECIMIENTO: LA MAYOR PARTE DEL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN POR HORA DE TRABAJO (PRODUCTIVIDAD) SE DEBE AL PRO-

GRESO TÉCNICO, Y EXPLICA CASI LA MITAD DEL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN, CORRESPONDIENDO LA OTRA MITAD AL CRECIMIENTO DE LAS CANTIDADES TOTALES DE LOS FACTORES. COMO COMPONENTES DEL PROGRESO TÉCNICO, SE PUEDEN CITAR EL PROGRESO DE LOS CONOCIMIENTOS, EL MEJORAMIENTO EN LA ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS Y LAS ECONOMÍAS DE ESCALA Y OTROS. SIN EMBARGO, LA CONCLUSIÓN DE TALES ESTUDIOS SEÑALA QUE EL PROGRESO DE LOS CONOCIMIENTOS ES LA FUENTE PRINCIPAL (DE ACUERDO A ESTOS ESTUDIOS, EL PROGRESO DE LOS CONOCIMIENTOS DA CUENTA DE CASI LOS DOS TERCIOS DE LA CONTRIBUCIÓN DEL PROGRESO TÉCNICO AL CRECIMIENTO DE LA RENTA NACIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS EN EL PERÍODO 1929 - 1969), E INDICA QUE LA INVESTIGACIÓN, LA EDUCACIÓN Y LA FORMACIÓN PROFESIONAL DESEMPEÑAN PAPELES ESENCIALES COMO FUENTES DEL CRECIMIENTO.

UNA FORMA DE ANALIZAR EL ESFUERZO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO A NIVEL DE PAÍSES CONSISTE EN VINCULAR EL GASTO REALIZADO CON ESTOS FINES CON EL PRODUCTO NACIONAL. (GRÁFICO Nº 1).

SE CONSTATA QUE EN LAS DOS ÚLTIMAS DÉCADAS LAS NACIONES LÍDERES EN ESTA MATERIA SON JAPÓN Y ALEMANIA FEDERAL, QUE HACIA 1985 DESTINABAN DEL ORDEN DEL 2,5 Y 2,7% DEL PRODUCTO A INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, RESPECTIVAMENTE. FRANCIA, ESTADOS UNIDOS Y EL REINO UNIDO, POR SU PARTE, DESTINABAN EL 1,9; 1,8 Y 1,6%, RESPECTIVAMENTE.

A PARTIR DE LOS 77 - 78, TODOS ESTOS PAÍSES MUESTRAN UN INCREMENTO SIGNIFICATIVO EN ESTA RELACIÓN ENTRE GASTOS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Y PRODUCTO, AUNQUE YA EN 1970 TODOS MANTENÍAN UNA RELACIÓN SUPERIOR O A LO MENOS IGUAL AL 1,5% DEL PGB.

LA SITUACIÓN EN CHILE, EN CONTRASTE, REFLEJA UN NIVEL DE GASTOS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO BASTANTE ESTABLE EN TORNO AL 0,4% DEL PGB ENTRE 1970 Y 1988.

SI ES ESTA LA SITUACIÓN GENERAL DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO, ELLA EXPLICA LA CRECIENTE BRECHA ENTRE EL NORTE Y EL SUR. NATU-

RALMENTE QUE LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS PUEDEN DE ALGÚN MODO APROVECHAR EL PROGRESO TÉCNICO DESARROLLADO EN LAS NACIONES AVANZADAS, PERO IRÁN SIEMPRE EN ZAGA, Y A UNA DISTANCIA CRECIENTE DE LOS PAÍSES DESARROLLADOS SI NO REALIZAN UN ESFUERZO PROPIO DE INVESTIGACIÓN EN ÁREAS Y MATERIAS ESPECÍFICAS PROPIAS DE SUS REALIDADES NACIONALES.

ESTE ES UN PUNTO DE LA MAYOR TRASCENDENCIA PARA EL DESARROLLO DE NUESTRAS NACIONES.

CONCLUSIONES

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN PRESENTA BUENAS OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN, DADA LA GRAN COMPLEJIDAD DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN. SIN EMBARGO, PARA APROVECHAR DICHAS OPORTUNIDADES ES NECESARIO SUPERAR VARIOS PROBLEMAS IMPORTANTES: UNA POBRE TRANSFERENCIA ACTUAL DE CONOCIMIENTOS, RESISTENCIA A LOS CAMBIOS Y FALTA DE COMUNICACIONES ENTRE INVESTIGADORES Y USUARIOS.

VARIAS TENDENCIAS EXISTEN, HOY EN DÍA, EN EL AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN. SE ESPERA UN DESARROLLO CONTÍNUO Y CRECIENTE EL QUE OFRECE UN GRAN NÚMERO DE AVANCES TECNOLÓGICOS. LA CONSTRUCCIÓN DEBE BENEFICIARSE DE ESTOS AVANCES A TRAVÉS DE UNA MAYOR INTEGRACIÓN ENTRE LOS INVESTIGADORES Y LOS POTENCIALES USUARIOS. SE DEBEN REALIZAR ESFUERZOS DE INVESTIGACIÓN PARA BUSCAR MEJORES FORMAS DE LLEVAR A CABO ESTA INTEGRACIÓN, PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN Y LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO ENTRE AMBAS PARTES, Y PARA HACER EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS MÁS EFECTIVO.

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA JUEGA, ENTONCES, UN ROL FUNDAMENTAL EN EL PRESENTE Y FUTURO DE LA CONSTRUCCIÓN EN CHILE.

CONSCIENTE DE ESTA SITUACIÓN, LA CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN QUE ME HONRO EN PRESIDIR, HA INICIADO ALGUNAS LÍNEAS DE TRABAJO EN ESTE SENTIDO. POR UNA PARTE HA CREADO LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO; EXISTE LA IDEA BÁSICA PARA LA FUTURA CREACIÓN DE UNA CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE DERECHO PRIVADO Y LA PREOCUPACIÓN PERMANENTE POR AMPLIAR EL ÁMBITO DE LA CAPACITACIÓN COMO UNA LLAVE MAESTRA, SIN LA CUAL LA APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS ES PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE.

CUADRO Nº 1**FUERZA DE TRABAJO DEL
SECTOR CONSTRUCCION**

	Nº de Trabajadores	% Increment. 90 - 95
ACTUAL (1989)	300.000	
INCREMENTO 90 - 95	90.000	
Crecimiento Vegetativo	33.000	11%
Incremento Adicional según Modelo	24.000	8%
Crecimiento Adicional Sectorial	33.000	11%
PROYECTADA A 1995	390.000	30%
NECESIDADES A 1995 (Proyectadas manteniendo niveles actuales de Productividad)	510.000	70%
DEFICIT DE MANO DE OBRA A 1995	120.000	

RECURSOS EMPLEADOS EN INVESTIGACION Y DESARROLLO

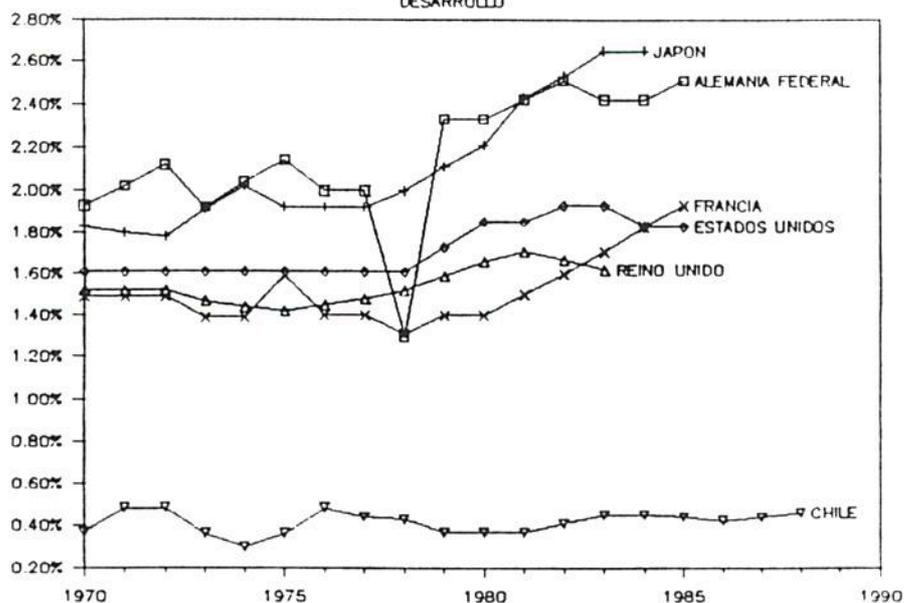


GRÁFICO Nº 1

RECURSOS DESTINADOS A INVESTIGACION Y DESARROLLO COMO PORCENTAJE DEL PRODUCTO NACIONAL

AÑO	ALEMANIA FEDERAL	JAPON	ESTADOS UNIDOS	REINO UNIDO	FRANCIA	CHILE
1970	1.9%	1.8%	1.6%	1.5%	1.5%	0.37%
1971	2.0%	1.8%	1.6%	1.5%	1.5%	0.48%
1972	2.1%	1.8%	1.6%	1.5%	1.5%	0.48%
1973	1.9%	1.9%	1.6%	1.5%	1.4%	0.36%
1974	2.0%	2.0%	1.6%	1.4%	1.4%	0.30%
1975	2.1%	1.9%	1.6%	1.4%	1.6%	0.36%
1976	2.0%	1.9%	1.6%	1.5%	1.4%	0.48%
1977	2.0%	1.9%	1.6%	1.5%	1.4%	0.44%
1978	1.3%	2.0%	1.6%	1.5%	1.3%	0.43%
1979	2.3%	2.1%	1.7%	1.6%	1.4%	0.37%
1980	2.3%	2.2%	1.9%	1.7%	1.4%	0.37%
1981	2.4%	2.4%	1.9%	1.7%	1.5%	0.37%
1982	2.5%	2.5%	1.9%	1.7%	1.6%	0.41%
1983	2.4%	2.7%	1.9%	1.6%	1.7%	0.45%
1984	2.4%	2.7%	1.8%	1.6%	1.8%	0.45%
1985	2.5%		1.8%		1.9%	0.44%
1986						0.42%
1987						0.44%
1988						0.46%
1989						0.46%

FUENTES : SCIENTIFIC AMERICAN MAY, 1990
COMISION NACIONAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA