

**Difusión de tecnologías de
punta en Argentina:
Algunas reflexiones sobre
la organización de la
producción industrial de I.B.M.**



NACIONES UNIDAS

Documento de Trabajo Nº 38

**CEPAL. Comisión Económica
para América Latina y el Caribe
Oficina en Buenos Aires**

Area de Desarrollo Industrial

**DIFUSION DE TECNOLOGIAS DE PUNTA EN ARGENTINA: ALGUNAS
REFLEXIONES SOBRE LA ORGANIZACION DE LA PRODUCCION
INDUSTRIAL DE I. B. M.**

Adolfo Vispo - Bernardo Kosacoff

**Las opiniones expresadas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad
de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.**

Mayo de 1991

AR Vispo, Adolfo; Kosacoff, Bernardo
NU. CEPAL. Oficina de Buenos Aires
Difusión de tecnologías de punta en Argentina: algunas
reflexiones sobre la organización de la producción industrial de IBM.
Buenos Aires: CEPAL, 1991. 159 p.: tbs., gráf.; incl. ref. (Documento
de Trabajo N° 38)

<INDUSTRIA ELECTRONICA> <SUBCONTRATACION>
<ORGANIZACION DE LA EMPRESA> <CONTROL DE CALIDAD>
<TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA> <EMPRESAS
TRANSNACIONALES>
AR

LC/BUE/L.120

INDICE

PROLOGO	7
INTRODUCCION	9
SECCION I	
IBM a escala internacional	15
1.1) Breve descripción de la historia de IBM-WTC	15
1.2) Estrategia ante los cambios del mercado	23
1.3) IBM-WTC y las nuevas formas organizacionales	26
1.4) La ubicación de Planta Martínez en el sistema	32
SECCION II	
La filial de manufactura de IBM Argentina	35
2.1) IBM - Argentina	35
2.2) Historia de la Planta Martínez	36
2.3) Organización de la producción	40
2.3.1) El sistema productivo de IBM Planta Martínez	45
2.3.2) Logística y planificación de la producción	48
2.3.3) Descripción y 'lay out' de la planta	51
2.3.4) Sobre la producción	54
2.3.5) Sobre los indicadores de productividad	58
SECCION III	
Modelo de subcontratación	67
3.1) Introducción	67
3.2) La subcontratación de la producción: política de la casa matriz.	68
3.3) La subcontratación en Planta Martínez	70
3.3.1) Desarrollo de proveedores	74
3.3.1.1) Tendencias	74
3.3.1.2) Perfil requerido	75
3.3.1.3) Proceso de fijación de precios	78
3.3.1.4) Programas de desarrollo	79
3.3.2) Control y certificación de calidad	81
3.3.3) Transferencias de tecnología	84
3.3.3.1) Absorción de tecnologías de proceso 'best practice': el equipo laser.	87
3.3.3.2) Demostración: el 'model shop' de moldeo de plásticos.	89
3.3.3.3) Actualización: línea de armado y testeo de tarjetas (CAT).	90
3.3.3.4) Externalización: la relación con el INTI.	91
3.3.3.5) Tendencias: el proyecto CIM	92

SECCION IV

Algunos aspectos organizacionales	93
4.1) Observaciones sobre el modelo organizacional	93
4.1.1) De la cultura organizacional	94
4.1.1.1) Cultura organizacional	95
4.1.1.2) Identidad	97
4.1.1.3) Sistema de creencias	99
4.1.1.4) Comportamiento ante la crisis de 'pérdida de liderazgo'	102
4.1.2) Algunas innovaciones en tecnologías de organización	105
4.1.3) De las técnicas de gestión de recursos humanos	110
4.1.3.1) Estructura organizacional y flexibilidad de roles	110
4.1.3.2) Selección, inducción y promoción	116
4.1.3.3) Evaluación y trayectoria de carrera	117
4.1.3.4) Educación y entrenamiento	117
4.1.3.5) Encuestas de opinión	120
4.1.4) Reflexiones sobre el modelo organizacional	123
4.1.4.1) Sobre el 'sobreesfuerzo'	123
4.1.4.2) Observaciones sobre el 'stock' de conocimientos acumulados	128
4.1.4.3) Observaciones sobre los rasgos de 'enclave cultural'	129
4.2) De la gestión de calidad total	131
4.2.1) Control estadístico de procesos (SPC)	133
4.2.2) Programa 'Seis Sigma'	135
4.2.3) Condiciones generales de calidad y proceso de certificación de partes	136
4.3) Manufactura de flujo continuo (CFM)	139
4.3.1) Impactos de su implementación	143
4.3.2) El sistema 'Kan Ban'	147
4.4) Intercambio Electrónico de Datos (EDI)	152

SECCION V

Síntesis Descriptiva	157
----------------------------	-----

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

SECCION I

CUADRO	1.1.1. Algunos indicadores estimados de IBM-WTC (1989)	18
GRAFICO	1.1.2. IBM-WTC: ingresos y mercados	19
FIGURA	1.1.3. Sedes de desarrollo y manufactura de IBM-WTC.	
	A. América del Norte	20
	B. Europa	21
	C. Resto del Mundo	22

SECCION II

DIAGRAMA	2.2.1. Evolución del nivel tecnológico. Cambio de fase de ciclo de producto	41
GRAFICO	2.2.2. Comercio exterior (IBM Planta Martínez exclusivamente)	42
GRAFICO	2.2.3. Destino de la producción	43
GRAFICO	2.2.4. Estructuras de costo y empleo	44
DIAGRAMA	2.3.1. Sistema productivo de Planta Martínez	46
DIAGRAMA	2.3.2. Logística y planificación de la producción	49
DIAGRAMA	2.3.3. 'Lay out' y flujo de materiales y producción	56
GRAFICO	2.3.4. Estimaciones de producción de Planta Martínez	57
GRAFICO	2.3.5. Indices de producción y productividad	60
GRAFICO	2.3.6. Indices MCT y 'Turnover'	61
GRAFICO	2.3.7. Variabilidad M.C.T.	64
DIAGRAMA	2.3.8. Esquematación secuenciamiento de productos	65

SECCION III

GRAFICO	3.3.1. Compras de Planta Martínez	72
---------	-----------------------------------	----

SECCION IV

DIAGRAMA	4.1.1. Organigrama IBM Argentina	112
GRAFICO	4.1.2. Estructura de capacitación del capital humano	113
GRAFICO	4.1.3. Horas de entrenamiento. Distribución temática	121
GRAFICO	4.1.4. Evolución índices de inversión	122
GRAFICO	4.2.1. Control Estadístico de Procesos	134
DIAGRAMA	4.2.2. Calidad comparativa de algunos servicios	138
GRAFICO	4.3.1. Perfil de inventario simplificado	144
GRAFICO	4.3.2. Evolución de stocks e impacto del programa CFM	146
DIAGRAMA	4.3.3. El sistema de información 'Kan Ban'	150

PROLOGO

El presente estudio fue realizado en el marco del trabajo sobre el proceso de industrialización en la Argentina del Area de Desarrollo Industrial de la Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, contando con el auspicio del Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.

Este trabajo no hubiera podido ser realizado sin la generosa y dedicada colaboración de innumerables funcionarios de IBM a quienes estamos profundamente agradecidos. En particular al Ingeniero Juan Carlos Sagardoyburu, quien viabilizó la realización de este estudio confiando en nuestro aporte, y al Ingeniero Rodolfo Maregatti, quien tuvo la paciencia de coordinar las entrevistas, de brindarnos material de apoyo y de dar respuesta sistemática, a partir de su experiencia en Planta Martínez, a nuestros inagotables interrogantes. Este merecido agradecimiento no involucra hacerlos partícipes de los errores y limitaciones contenidos en este estudio, de las cuales sólo los autores asumimos la total responsabilidad. Asimismo, y con las mismas consideraciones, agradecemos las críticas y comentarios de Daniel Azpiazu, Roberto Bisang, Francisco Gatto, Daniel Heymann, Jorge Katz, Fernando Navajas, Hugo Nochteff, Aída Quintar y Aldo Schlemenson y el apoyo de Julio E. Barañano, Eduardo M. Kohan y José María Puppo, para la realización del estudio.

Por último, deseo explicitar la destacable dedicación, esfuerzo y creatividad desarrollados por Adolfo Vispo, quien es el principal responsable de la realización de este estudio.

Bernardo P. Kosacoff
Coordinador Area Desarrollo Industrial

INTRODUCCION

Argentina ha desarrollado en el último siglo un complejo y particular estilo de industrialización, induciendo procesos de aprendizaje al interior de las empresas y distintas formas de organización de los mercados. Este desarrollo se fue gestando en contextos macroeconómicos con señales e incentivos muy cambiantes y en un escenario internacional en el cual se fueron modificando permanentemente las condiciones de la organización de la producción, el dinamismo sectorial y la división internacional del trabajo.

Este desarrollo industrial, con características propias de los denominados países semiindustrializados, tuvo etapas claramente definidas, que desde una perspectiva de largo plazo podemos sintetizar en tres grandes períodos.

El primero de ellos comienza hacia 1880, cuando la Argentina se integra activamente en la división internacional del trabajo, a través del fuerte dinamismo exportador de su producción agropecuaria pampeana, y finaliza con la crisis de balanza de pagos de 1930. En este período se desarrolla un incipiente y pionero sector industrial en el contexto latinoamericano, basado fundamentalmente en las demandas derivadas de la actividad exportadora, la expansión del mercado interno, las corrientes migratorias europeas y el desarrollo del sistema educativo.

El segundo período se extiende hasta mediados de la década del 70 y está caracterizado por la existencia de las condiciones típicas de los procesos de sustitución de importaciones. En estas prolongadas cinco décadas el sector industrial fue el motor del crecimiento económico, de la acumulación del capital, y de la generación de empleo, existiendo distintos subperíodos entre los cuales se destaca la llamada "segunda etapa de la sustitución de importaciones" durante los años 60. En estos años fue decisiva la evolución de los complejos petroquímico y metalmeccánico, y la radicación masiva de empresas extranjeras. Este dinamismo industrial no estuvo ajeno a la generación de problemas estructurales y a la existencia de elevados costos sociales.

Desde fines de la década de los años setenta se está conformando un nuevo sector industrial, caracterizado por su creciente heterogeneidad

estructural y ahora muy alejado de indicadores exitosos en el ámbito de la producción, el empleo y las inversiones. Esto ha sido producto de comportamientos diferenciales en el plano de la firma, de cambios en la morfología de los mercados, de distintos esfuerzos tecnológicos endógenos en el área de Investigación y Desarrollo, de las restricciones macroeconómicas y de las profundas alteraciones en el escenario internacional. Por un lado los intentos de superar algunas de las restricciones de la industrialización argentina, interrumpieron el sendero evolutivo de gran cantidad de sectores sin una política de transformación gradual que tendiera a aprovechar los acervos tecnológicos acumulados. Por otro lado, en forma complementaria, la sustitución de importaciones continuó con un fuerte apoyo estatal, pero ahora concentrada básicamente en el desarrollo de grandes plantas industriales en las actividades productoras de bienes intermedios de uso difundido.

Para efectuar una evaluación adecuada de las posibilidades y limitaciones del sector industrial es necesario considerar el sendero de maduración en el largo plazo que fue articulando el desempeño de las firmas, en el cual las señales macroeconómicas, los marcos institucionales y regulatorios y el escenario internacional han sido determinantes.

Existen en la industria argentina ejemplos muy representativos de desarrollos empresarios exitosos que invitan a la reflexión sobre sus potencialidades y limitaciones. En este sentido se ha individualizado el caso particular de IBM, que además de participar activamente en el sector informático a través de su planta industrial de Martínez y su red de proveedores y subcontratistas, está desarrollando una organización social de la producción de bienes industriales sumamente interesante de analizar. Dos facetas complementarias surgen del análisis de IBM en comparación a los rasgos idiosincrásicos de nuestra industrialización. En primer lugar, respecto de las diferencias que se observan entre sus prácticas productivas y las de una empresa típica en el medio local. En segundo término, por la viabilidad de inserción y desarrollo de esta empresa en un medio industrial que sin duda ha superado las etapas más primitivas de la industrialización.

Entre algunos de los problemas típicos de la industrialización argentina y la diferencia que presenta en primera instancia la presencia de IBM, se destacan las siguientes:

- * La producción industrial local está orientada preferentemente a atender la demanda del mercado interno, originando una escasa orientación exportadora. En el caso de IBM Planta Martínez, el 94% de su producción se exporta, alcanzando en 1989 los 121 millones

de dólares.

- * La escala de producción de muchas plantas industriales es mucho menor que la que existe para la misma actividad en un país industrializado, con pérdida de economías de escala. En las líneas de producción de IBM este problema no se observa.
- * La división del trabajo en el sector industrial está escasamente desarrollada, verificándose la reducida difusión de las prácticas de subcontratación, que tiene como contrapartida la excesiva integración vertical de las plantas industriales. Esta situación deriva en la pérdida de economías de especialización. Uno de los aspectos destacados de la Planta Martínez es su política de desarrollo de subcontratistas especializados, en general empresas pequeñas y medianas, que en algunas líneas de productos llegan a fabricar casi la totalidad del bien.
- * La preferente orientación al mercado interno y las deseconomías de escala y especialización han incidido en la adquisición de la tecnología y en los esfuerzos endógenos tecnológicos, marcando un sendero que no tiende a acercarse a las mejores prácticas productivas en la frontera internacional. La presencia en los mercados internacionales más competitivos y el acceso a los paquetes tecnológicos de una corporación líder han determinado para la filial local de IBM una conducta tecnológica muy diferenciada del escenario descripto.
- * En la década del 60 se supuso que las filiales de las empresas transnacionales podían difundir procesos de producción similares a las sociedades más industrializadas ya que tenían acceso a los conocimientos de sus casas matrices. Sin embargo, en la mayor parte de los casos se verificó una exagerada orientación hacia el mercado interno asociada a la selección de tecnologías que, si bien resultaban aptas para ese objetivo y mucho más evolucionadas que las existentes en el mercado local, estaban sin embargo muy alejadas de las usuales en sus países de origen. La estrategia de ocupación de los mercados internacionales por parte de IBM a partir de una especialización en determinadas partes del proceso productivo y el desarrollo articulado de todas sus plantas destinadas a abastecer al mercado internacional, permite distinguir a IBM de gran parte de las filiales radicadas en Argentina.
- * El último período de la industrialización argentina tuvo, entre otras

características, la pérdida de importancia relativa del complejo metalmeccánico y el retroceso en el uso intensivo de las capacidades ingenieriles. Las operaciones industriales de IBM en Argentina tienen como base de apoyo, precisamente, las habilidades desarrolladas en el campo metalmeccánico y la utilización preferencial de mano de obra calificada, que son el sustento de la adquisición de ventajas comparativas.

Paralelamente en el escenario internacional se está desplegando una nueva revolución industrial que impulsa un "nuevo paradigma tecnológico" con fuerte incidencia de la difusión de la microelectrónica, los nuevos materiales, el ahorro energético, la biotecnología, modificando la organización social de la producción industrial. Uno de los elementos que aparece acompañando a estos cambios son las modificaciones asociadas a los "cambios organizacionales" que están generando importantes ganancias de productividad a través de transformaciones en la organización interna de las plantas y en su articulación con todo el complejo productivo.

Aquí nuevamente aparece el caso de IBM como un ejemplo de la adopción y difusión de estas nuevas tecnologías y prácticas organizacionales, que sirven de caso testigo para evaluar las formas propias que adquieren estas modalidades -características de los países de mayor grado de industrialización- en su incorporación en el ámbito idiosincrásico local.

En resumen, desde la perspectiva del estudio de la industrialización argentina, surge el interés en el análisis de la organización de la producción de IBM como un elemento de juicio significativo para una evaluación del sector industrial argentino. Algunas de las preguntas más significativas que se plantean son:

- * ¿Cómo es la organización de la producción de IBM, en particular en la articulación con una red de más de un centenar de firmas subcontratistas locales pequeñas y medianas?
- * ¿Qué características propias asume la adopción de nuevas formas organizacionales en el contexto idiosincrásico local?
- * ¿Cómo se articula este proceso productivo a los requerimientos competitivos de los mercados internacionales, en una de las ramas industriales de mayor dinamismo tecnológico?
- * ¿Qué capacidades presenta el medio local como para hacer factible

este tipo de prácticas productivas?

- * ¿Qué posibilidades existen en la Argentina de profundizar procesos de generación de ventajas comparativas a partir de su historia industrial y la utilización intensiva de sus capacidades ingenieriles?
- * ¿Qué evidencias existen de la difusión de tecnologías de la firma -tanto de producto, de proceso o de organización- en la industria local?

Es necesario subrayar que el presente estudio no pretende agotar los aspectos analíticos, atento a las limitaciones del tiempo de la investigación, a las dificultades de analizar una organización tan multifacética y compleja y por supuesto a las propias limitaciones analíticas de profesionales del área económica que no se desempeñan al interior de la corporación.

En este sentido el presente trabajo es apenas un primer intento de aproximación a las preguntas antes señaladas. Posteriores trabajos pueden profundizar estos aspectos, tanto los relacionados con la organización interna de la planta, con los que involucran a todo el complejo productivo. En este último plano la investigación tendría que incluir necesariamente como punto de referencia a las empresas subcontratistas.

El estudio está dividido en cinco secciones. En la primera se efectúa una breve descripción de la historia de la corporación, analizándose su estrategia ante los cambios en los mercados y las nuevas formas organizacionales que adopta, mencionándose por último la ubicación de la Planta Martínez dentro del sistema.

La Sección II presenta la filial Argentina y la planta de Martínez, describiendo sintéticamente su evolución, las características del sistema productivo utilizado, las líneas y talleres internos, y los productos manufacturados localmente. Asimismo, se describen los niveles y mercados de exportación, presentándose por último algunos indicadores de evolución de la producción y la productividad.

La siguiente Sección describe la política de subcontratación de la casa matriz y caracteriza las formas que adquiere dicho proceso en la planta de Martínez.

La cuarta Sección engloba la descripción de algunas técnicas de gestión y organización de interés, sin pretender con ello dar una imagen completa del modelo productivo de la firma ni agotar la caracterización de

las tecnologías mencionadas. Comprende el desarrollo de cuatro puntos: el modelo organizacional y la gestión de los recursos humanos; las técnicas de gestión total de la calidad; el programa de Manufactura de Flujo Continuo (CFM) y el programa de desarrollo de la red de Intercambio Electrónico de Datos (EDI).

Por último, la Sección V presenta una muy breve síntesis descriptiva.

SECCION I

IBM A ESCALA INTERNACIONAL

1.1) Breve descripción de la historia de IBM-WTC ^{1/}

El origen de IBM World Trade Corporation se remonta a la creación, por parte de H. Hollerith, de una máquina diseñada especialmente para tabular datos sobre tarjetas perforadas, destinada a procesar el censo de 1880 en los Estados Unidos. En 1914, el futuro fundador de IBM, Thomas Watson Sr. comienza a trabajar en una pequeña firma dedicada a fabricar aparatos mecánicos, relojes y una línea de tabuladoras Hollerith. Reconociendo el potencial de la tecnología para aplicaciones en el área contable, encargó a sus ingenieros mejoras de diseño para facilitar su operación; estableciendo en 1917 el primer laboratorio de investigación e ingeniería. Simultáneamente comienza a expandirse hacia mercados en otros países y cambia, en 1924, el nombre de la firma por el de International Business Machines Corporation. En ese entonces, la firma empleaba 3300 personas y tenía ingresos anuales por 23 millones de dólares (a valores corrientes de 1988 ^{2/}).

Durante la depresión de los años 30, Watson lanza a su empresa en un programa de expansión anticipando una eventual mejora en los negocios. En esa década crítica, la firma mejora su posición estratégica, desplegando un comportamiento 'anticíclico':

- * genera nuevos mercados mediante la transnacionalización, la obtención de contratos de importancia con el Gobierno (procesamiento de los datos del Social Security Act de 1935) y la introducción de sus máquinas en aplicaciones científicas en Universidades (Columbia, Harvard);
- * diversifica sus operaciones, adquiriendo una fábrica de máquinas eléctricas de escribir;
- * invierte en programas de reentrenamiento de su fuerza de trabajo, superando la depresión sin despedir personal.

Durante la segunda guerra mundial los recursos de la empresa estuvieron a disposición del Departamento de Guerra, formando

¹ Los datos centrales del presente punto fueron tomados de 'Perspective', documento interno de presentación de IBM.

² Valores ajustados por el Índice de Precios Mayoristas de Estados Unidos del "International Financial Statistics", Fondo Monetario Internacional, 1989.

parte del programa Camelot. Dicho evento desempeñó un rol acelerador en la investigación aplicada en los campos de la cibernética y del procesamiento de datos, además de representar una ampliación significativa de la demanda de productos y servicios de la firma.

Durante las décadas del 50 al 70 los mercados se expanden vertiginosamente y la firma crece, en una sucesión de ciclos de expansión, reorganización y consolidación, con una tasa de crecimiento inigualada en la industria. En este período despliega una política de integración vertical e introducción de productos innovativos, muchos de los cuales marcaron una época en sus respectivos mercados:

- * introducción de la primera computadora de procesamiento con programas almacenados -1952-
- * rápida incorporación del transistor (inventado en los Bell Laboratories) en las computadoras de 'segunda generación'
- * introducción del primer sistema de comunicaciones entre computadoras, desarrollado para el sistema nacional de defensa aérea
- * introducción de los discos removibles como unidades de memoria
- * primera máquina eléctrica de escribir con cabezal único -1961-
- * introducción de la línea de 'mainframes'360 -1964-
- * introducción en 1970 del modelo 370

Durante el quinquenio 1980-1984, mostró una tasa de crecimiento de las ventas superior a la de sus principales rivales (Burroughs, Control Data, Honeywell, NCR) y, simultáneamente, una menor incidencia de costos sobre ventas que sus competidores más pequeños (Tandem, Prime, DEC). Asimismo, en el segmento de crecimiento más rápido -microcomputadores-invertía en Investigación y Desarrollo cifras absolutas (y proporciones sobre ingresos) muy superiores a los otros fabricantes líderes del mercado (Apple, Compaq) ^{3/}.

Una síntesis de los indicadores actuales más relevantes puede observarse en el Cuadro 1.1.1. A fines de los años ochenta ocupa cerca de 383.000 empleados (206.000 en USA) en 120 países. Con ventas de 62,7 mil millones dólares en 1989, duplica holgadamente la facturación combinada de sus dos competidores más cercanos ^{4/}.

³ "The IBM Empire", Electronics World, 1985.

⁴ Ese mismo año ocupaba el cuarto lugar en el ranking de ventas de los Estados Unidos, generando más del 50 % de sus ingresos fuera de ese país.

El Gráfico 1.1.2 presenta la desagregación de los ingresos totales, la contribución relativa de cada una de las cabeceras regionales en que se subdivide operativamente la corporación, y la participación de sus productos en el mercado. Finalmente, en las Figuras 1.1.3 A, B y C se describe la distribución geográfica de sus laboratorios, de los centros de investigación, laboratorios de desarrollo y plantas de manufactura (en el primero de éstos se omiten los nombres de las plantas por razones de claridad expositiva; datos del año 1989).

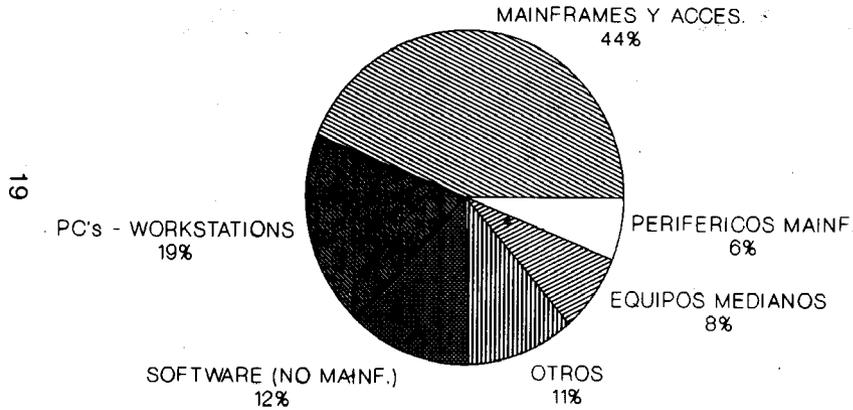
CUADRO 1.1.1: ALGUNOS INDICADORES ESTIMADOS DE IBM-WTC (1989)

REGIONES	TOTAL MUNDIAL	U.S.A.	EMEA: EUROPA MEDIO ORIENTE AFRICA	ASIA Y PACIFICO	AMERICAS: LATINOAMERICA CANADA
VENTAS (millones de US\$) (en %)	62.710 (100)	25.745 (41)	23.170 (37)	9.202 (15)	4.593 (7)
EMPLEO	390.000	226.000	109.000	30.000	25.000
CENTROS DE INVESTIGACION	19	5	11	1	2
LABORATORIOS DE DESARROLLO	41	29	9	3	-
PLANTAS DE MANUFACTURA	44	21	15	3	5
CENTROS DE CAPACITACION	17	12	2	3	-
PAISES CONECTADOS EN LA RED	60	1	23	13	23
POSICION EN LOS RANKINGS					
VENTAS ESTADOS UNIDOS:	CUARTO			CANTIDAD DE PRODUCTOS:	2000
VALOR DE MERCADO (MUNDIAL):	SEGUNDO			GASTOS EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INGENIERIA (millones de dolares):	6000
RAMA ELECTRONICA (MUNDIAL):	PRIMERO				

FUENTE: revistas especializadas e IBM Annual Report 1989.

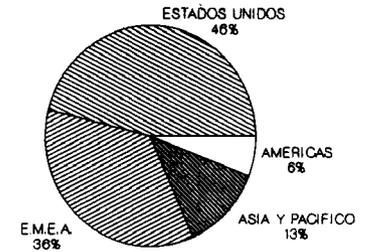
Gráfico 1.1.2: IBM-WTC: INGRESOS Y MERCADOS

**COMPOSICION DE LAS VENTAS
(ESTIMACIONES PARA 1988)**



FUENTE: elab. s/datos de la firma
y revistas especializadas.

**CONTRIBUCION REGIONAL A LAS VENTAS
(DATOS ANNUAL REPORT 1989)**



**PARTICIPACION RELATIVA - MERCADO GLOBAL
(ESTIMACION REVISTA FORTUNE, 1989)**

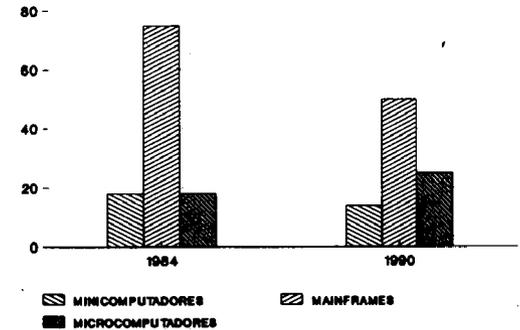


FIGURA 1.1.3.A: SEDES DE DESARROLLO Y MANUFACTURA DE IBM-WTC

20

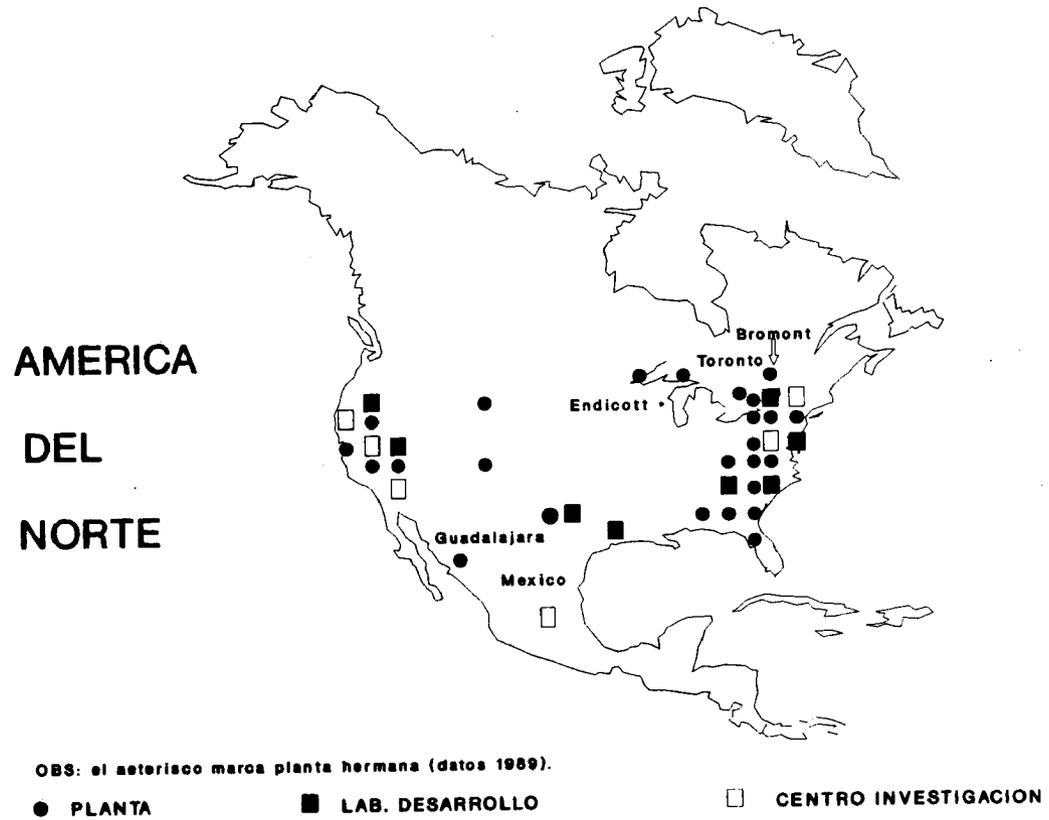
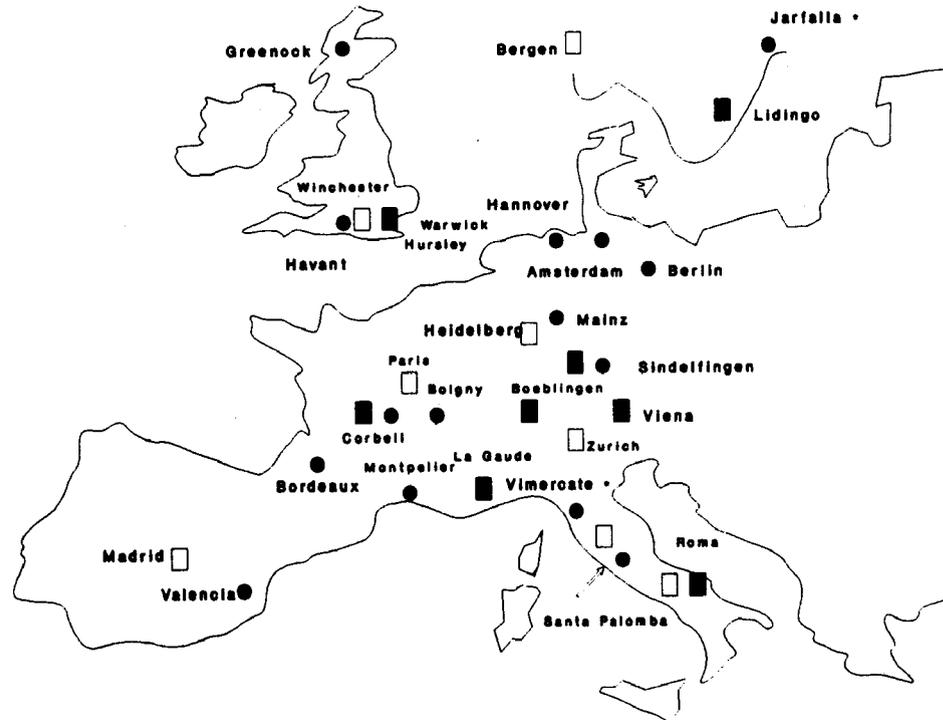


Figura 1.1.3: SEDES DE DESARROLLO Y MANUFACTURA DE IBM-WTC. EUROPA



OBS: el asterisco marca planta hermana (datos 1989).

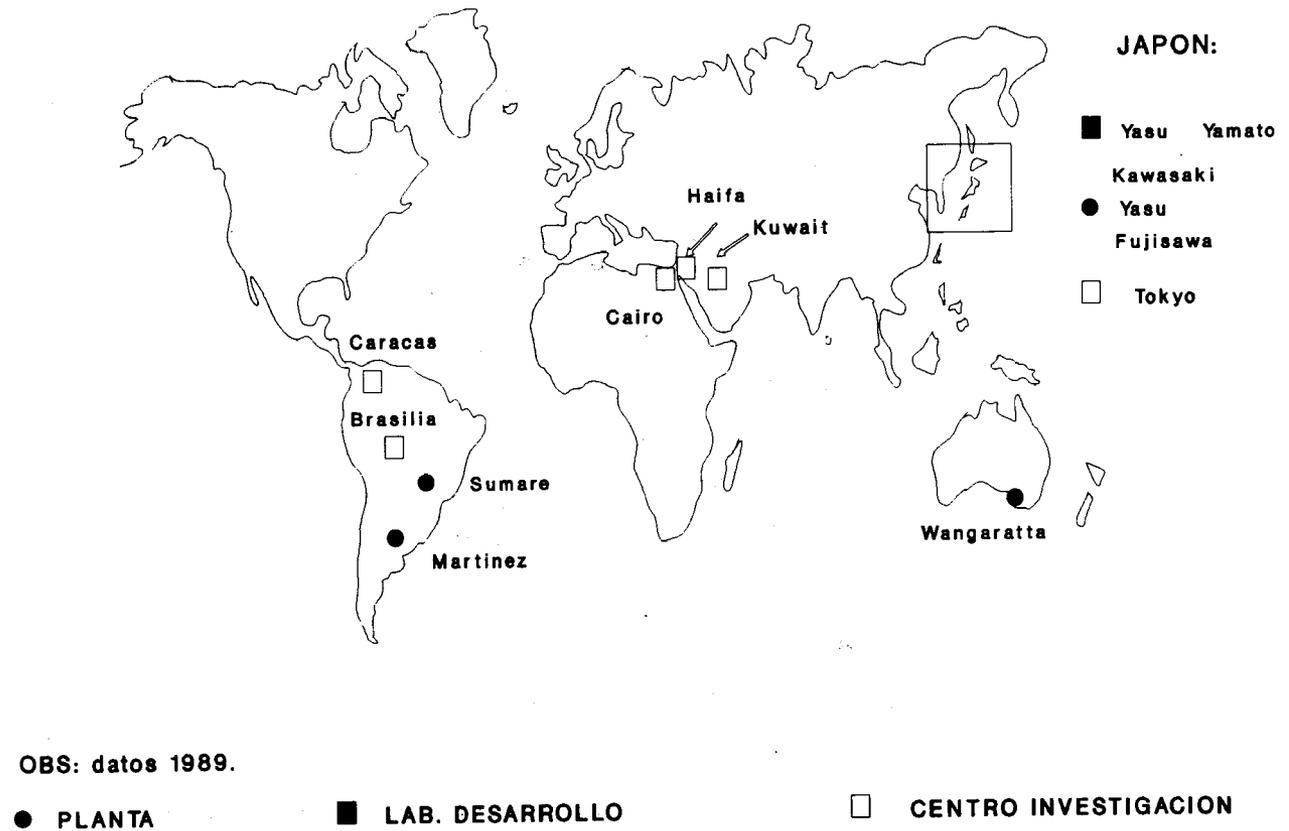
● PLANTA

■ LAB. DESARROLLO

□ CENTRO INVESTIGACION

Figura 1.1.3: SEDES DE DESARROLLO Y MANUFACTURA DE IBM-WTC. RESTO DEL MUNDO

22



1.2) Estrategia ante los cambios del mercado

La posición preponderante señalada en el punto anterior comienza a deteriorarse a partir de la ruptura del modelo de 'sistemas cerrados' (caso prototípico: IBM 360), la aparición de integradores de sistemas y, más claramente, el desarrollo de los mercados asociados a la 'computación personal'^{5/}. Este último hecho implicó cambios marcados tanto en el perfil del cliente como en las tecnologías requeridas.

A partir de estos eventos, el mercado total de productos y servicios de computación crece y la participación de IBM-WTC en los distintos segmentos sufre oscilaciones importantes. Estos 'nichos emergentes', basados originalmente en la disponibilidad de tecnologías miniaturizadas^{6/}, fueron generados y explotados preferentemente por pequeñas firmas con mayor rapidez para el desarrollo de tecnologías promisorias y la flexibilidad suficiente como para adaptarse a la cambiante demanda.

Si bien IBM continúa manteniendo el liderazgo tecnológico en algunos rubros, estos cambios se reflejaron, durante el quinquenio 1985-1989, en tasas de crecimiento de ventas inferiores al promedio en varios segmentos de mercado. Dadas las perspectivas de desaceleración en la tasa de expansión de varios rubros del complejo, es improbable que pueda recuperar su posición de dominio absoluto en el corto plazo^{7/}.

Por otra parte, la firma tuvo en esos años una serie de problemas de producto y 'marketing': el fracaso de la PC Junior, las infructuosas inversiones en telecomunicaciones, la dependencia en Microsoft para el diseño y programación de los sistemas operativos de sus equipos

⁵ A mediados de la década de 1970 se introducen las primeras 'microcomputadoras' (Altair, Apple II, Radio Shack)

⁶ Nótese que la firma 'llega tarde' porque a) los microprocesadores no son 'mainframes en pequeño' sino tecnologías originadas en los circuitos integrados de las calculadoras, área ésta fuera de la especialidad original de IBM; b) otras innovaciones clave para los microcomputadores, como los sistemas operativos de pequeño porte (DOS) y lenguajes de fácil aprendizaje y alto nivel (Basic), se originan fuera de la corporación y c) no percibe el mercado 'descentralizado' ya que su marketing estaba orientado a grandes empresas. Por segunda vez se encuentra en una posición de 'catching-up', y aunque logra en un par de años imponer su estándar (IBM PC y XT), retiene finalmente sólo el 20% del segmento.

⁷ Business Week, "Industry 1990 Outlook" Jan 8 1990, July 10 y June 26 1989.

pequeños, las bajas ventas iniciales de las RISC ⁸/, la pérdida del monopolio en la introducción de nuevas tecnologías de microprocesadores, las dificultades para convertir automáticamente sus equipos en estándares de facto, la imposibilidad de impedir la difusión de 'clones' ⁹/, la escasa presencia en el mercado de supercomputadoras (modelo 3090), la fuerte competencia a su línea de 'mainframes' por parte de las superminis (DEC, Tandem, Amdahl), la insuficiente reorganización de la fuerza de trabajo, etc. En palabras del Presidente de la corporación: "no mantuvimos el ojo en la pelota".

Las turbulencias del contexto y la lentitud de respuesta de una organización del tamaño y complejidad de IBM-WTC se tradujeron en un deterioro de su rentabilidad y cambios en la composición de los ingresos, verificándose una caída en la participación de los 'mainframes', las 'minis' y los servicios (fundamentalmente alquiler y 'leasing' de grandes equipos) a favor de la participación de 'software', PCs y productos orientados a las telecomunicaciones.

La respuesta de IBM-WTC consistió en alterar sus estrategias tanto en el plano tecnológico como en cuanto a sus mercados de insumos y productos. La tradicional posición 'soberbia' de rechazo a todo lo que no fuera desarrollado por IBM ha sido sustituida por la búsqueda de una nueva relación, pragmáticamente colaborativa, con sus proveedores independientes, cadenas de distribución, e inclusive con competidores (Hitachi, Toshiba, etc.) ¹⁰.

En el plano de la estrategia de línea de producto ¹¹/ (compatibilidad de

⁸ Computadoras basadas en microprocesadores tipo Reduced Instruction Set Computer, se diferencian de las usuales o CISC (Complex) en que usan sólo unas decenas de instrucciones para el microprocesador en vez de 300. Esto las hace más veloces y mejor adaptadas a sistemas operativos tipo Unix (multiusuario/multitask).

⁹ Se denominan 'clones' a las copias y reproducciones 'piratas' de las PCs exitosas de grandes marcas (IBM, Apple). Suelen ofrecer más prestaciones por menor precio y utilizar la misma base de software del original.

¹⁰ La magnitud de los mercados y de las inversiones en I&D, y la diversidad de 'skills' involucrados motiva diversas formas de asociación y complementación; una tipología completa puede encontrarse en F. Chesnais, 'Multinational Enterprises and the International Diffusion of Technology', Cap. 23 de "Technical Change and Economic Theory", compilado por G. Dosi, Pinter Publishers, London, 1988.

¹¹ Véase P. Evans, "Promoting high-tech industries in the Americas", April 1989, Stanford University y United Nations

`hardware' y sistemas operativos dentro y entre las diferentes marcas, posibilidades de intercomunicación, crecimiento de potencia, etc.), las arquitecturas de sistemas, en general, se han "abierto" para facilitar el trabajo de los integradores de sistemas, lo cual debilita la política de mantener usuarios cautivos a través de los "proprietary systems" ^{12/}. IBM, como otras empresas de la industria, ha comenzado a ofrecer servicios de consultoría y service independientemente de la marca de los equipo.

En la actualidad, la industria microelectrónica requiere importantes inversiones en I&D ^{13/} que deben ser recuperadas en ciclos de producto progresivamente más cortos, de manera tal de poder captar las rentas asociadas a la innovación. A su vez, los productos tienden a integrarse en `paquetes' de metaproductos, donde no cuentan sólo las economías de escala en la fabricación de una línea específica sino más bien las economías de `scope' (alcance) **productivo y organizacional** ^{14/}. En el presente análisis los profundos cambios organizacionales de IBM-WTC ^{15/} son considerados como un esfuerzo de largo plazo -aún indeterminado en sus resultados- para retomar el liderazgo y recomponer la tasa de acumulación de capital. La adopción y promoción selectiva de las nuevas tecnologías disponibles debe ser interpretada en dicho marco.

1.3) IBM-WTC y las nuevas formas organizacionales

Center on Transnational Corporations: "Preliminary Report on the Global Strategy of Transnational Corporations in the Computer Industry", UN, New York, August 1984.

¹² El movimiento de apertura permite acceder a economías de `scope', mientras que los sistemas `cerrados' captaban preferentemente economías de escala.

¹³ El horizonte de planeamiento estratégico es de largo plazo (10 años y más): se realiza corrientemente a) investigación aplicada en tecnologías de microconductores y b) diseño de prototipo de las tecnologías que sucederán a las c) optimizaciones esperadas en d) las tecnologías de la generación corriente de productos.

¹⁴ Un caso prototípico es la competencia entre ATT e IBM, donde la primera procura insertarse en el mercado de computación (asociación con Olivetti) mientras que la segunda pugna por adquirir el know-how necesario en telecomunicaciones (compra de Rolm); asimismo, ambas procuran imponer al resto de la industria sus respectivos estándares (sistema operativo UNIX de ATT, topología y protocolos de redes SNA de IBM, etc.) También la firma japonesa NEC cuenta con un `background' suficiente en ambas áreas (Business Week March 26 1990).

¹⁵ Business Week, Feb 26 1990, May 29 y Dec 18 1989; Fortune, Aug 14 1989.

La velocidad y eficacia con que se adoptan las innovaciones organizacionales que impone la era `telemática' se han convertido en un factor competitivo crítico, en especial para empresas insertas en mercados mundializados y de alto dinamismo. Simultáneamente, opera aquí un `bucle' de retroalimentación positiva en tanto que las innovaciones ofertadas por la industria telemática -y requeridas por la lógica productiva neofordista- son estimuladas en una fase posterior por la demanda del sistema en expansión^{16/}.

En el caso de IBM-WTC, este efecto se ve potenciado en tanto que los productos desarrollados y fabricados por la firma son a su vez `output' del complejo electrónico, coadyuvando a motorizar las transformaciones de la matriz de insumo-producto de la economía mundial a través de cambios en los coeficientes vía ganancias en la productividad, así como generando `nuevas filas y columnas' de dicha matriz^{17/}.

Una de las formas organizacionales que surgen como respuesta adaptativa a estos cambios es la denominada de `red', por contraposición a las de jerarquías piramidales tradicionales^{18/}.

La estructura burocrática `weberiana' asociada al modelo de producción `taylorista'/'fordista' está siendo complementada por estas formas organizacionales, denominadas de `red', adaptadas al nuevo paradigma productivo. Esto implica que la organización accede, a través de una nueva `topología'^{19/}, a una nueva frontera entre su función de costos de

¹⁶ Un ejemplo de este mecanismo de transmisión es la aparición de `hardware' de altas prestaciones (más allá de las necesidades corrientes de la firma) que se convierte en una demanda de `software', periféricos y servicios de integración. Si bien existe a veces un `efecto moda' que impulsa la introducción de estos recursos, frecuentemente son considerados un factor competitivo estratégico.

¹⁷ Véase C. Perez "Las Nuevas Tecnologías, una visión de conjunto", en Ominami, "Tercera Revolución Industrial, Impactos Internacionales del actual viraje tecnológico", G.E.L., Buenos Aires 1986.

¹⁸ Esta forma de organización también puede verse como una combinación entre los `mercados y las jerarquías' en el sentido de O. Williamson.

¹⁹ Entendida como el `mapa' de a) las interconexiones entre los nodos de decisión y b) del sentido e intensidad del flujo de información y materiales. Formas polares son la jerarquía y la red.

coordinación y control interno, y los costos de transacción en el mercado. Obtiene así un mayor grado de descentralización productiva compensado con un incremento en la capacidad de supervisión centralizada. En ambos casos, el vehículo de los cambios es la conjunción de capacidades de telecomunicación y de procesamiento informático (ver Sección IV, Punto 4). La efectiva decodificación de las señales del mercado, el diseño y fabricación bajo condiciones 'just in time', y la optimización de los recursos financieros y humanos a escala mundial, son todas funciones donde impacta decisivamente la capacidad de 'cuasi-integración electrónica'.

Al respecto es necesario puntualizar que no se postula que la firma constituya un prototipo de 'empresa red', sino más bien que parece estar convenientemente posicionada para desplazarse en ese sentido en el futuro, mostrando incipientemente algunos rasgos del modelo mencionado. Se describen a continuación las principales características del modelo emergente de 'empresa red', mencionando las 'implementaciones' particulares del caso IBM ²⁰:

1- **Generación de 'mercados internos'** funcionando con precios sombra. Esto significa que entre las diversas unidades de una misma corporación se establecen condiciones aproximadas a las de los mercados competitivos como forma de asignación de recursos: cierto grado de competencia, condiciones de información perfecta, ausencia de barreras de entrada ²¹. Este mecanismo contrasta con la planificación centralizada característica de las 'tecnestructuras' ²².

²⁰ Este punto se basa en la caracterización expuesta por C. Antonelli en "The emergence of the network firm", cap 2. del Informe FAST para la C.E.E. "New information technologies and industrial change: the Italian case", Kluwer Academic Publishers, 1988. El concepto de empresa-red no debe ser confundido con la existencia de redes telemáticas intra e interorganizacionales (Ibidem, G. Fornengo, Cap. 6). IBM exhibe a) algunos rasgos de empresa-red (donde la telemática es tan sólo un factor catalítico), b) cuenta con redes telemáticas intraorganizacionales altamente desarrolladas y es c) el núcleo de redes telemáticas interorganizacionales centradas que implementa y controla (simulando una red intraorganizacional) para optimizar la interacción con sus proveedores.

²¹ En cuanto a las 'barreras de entrada', esto es sólo cierto respecto de las unidades productivas compitiendo dentro de cada circuito de especialización.

²² Forma de asignación y control bajo el paradigma organizacional del 'nuevo estado industrial' descrito por J. K. Galbraith. En la nueva modalidad los precios sombra (que en la solución coinciden con los costos marginales de equilibrio local 'competitivo') son el dato básico para la (micro)asignación de recursos internos (capital) y los 'precios de transferencia' la 'máscara' aplicada sobre los anteriores a fin de optimizar el sistema tomando como restricción (o posibilidad...) las

Esta estrategia es utilizada por IBM-WTC a través del sistema de 'Licitación Interplanta'. Consiste básicamente en que las plantas, siempre dentro de cada 'circuito de capacidades'²³, pueden competir entre sí por la fabricación de un determinado producto, presentando su 'oferta' a la matriz a través de un 'business case' (aunque generalmente se asigne finalmente a más de una planta). Los recursos financieros no son asignados de esta manera, excepto los destinados a herramental y equipos relacionado con la licitación.

También existe una forma de 'libre contratación' expresada en las diversas fuentes con que puede contar una planta para adquirir los insumos y partes no estratégicos para su proceso de manufactura (véase el punto referido al 'sourcing' en la Sección III, Punto 3).

2- La empresa-red se caracteriza también por un **alto grado de subcontratación**, tanto internacional como doméstica²⁴. En el caso de referencia, la organización cuenta con las oficinas IPO (International Procurement Office), un 'colector' de información relevante a escala global, que funciona como puerta de transmisión de las tecnologías 'requeridas' para operar con la firma: recopila información, identifica y contacta proveedores potenciales de insumos, partes y ensambles, invitándolos a presentarse a licitaciones y facilita especificaciones y apoyo técnico. Cada planta (o simplemente un polo industrial considerado de interés) cuenta con una representación en esta red, que por su gestión carga a la planta compradora una comisión y eventualmente contacta a proveedores de IBM entre sí.

'distorsiones' introducidas por las regulaciones impositivas, aduaneras, etc. de los diversos estados en que opera. Estos 'mercados' no son completos ni accesibles desde el exterior de la corporación, ya que operan acotados por restricciones de tipo estratégico.

²³ Área de especialización interna: pocas plantas hacen cada producto y cada planta hace pocas líneas de producto (mundo no Heckscher-Ohlin). La distribución no es ni función exclusiva de la proximidad al mercado consumidor ni tampoco (en el corto plazo) de los precios relativos. Está relacionada más bien con los 'skills' adquiridos respecto del contenido tecnológico de la producción y con consideraciones estratégicas de largo plazo.

²⁴ Para constituir una verdadera red, la 'trama' industrial debe incorporar 'cadenas' de subcontratistas (como en el caso del Japón) que a su vez estén densamente interconectados entre sí, de lo contrario se trata de jerarquías (árboles) de mayor 'profundidad'.

3- Utilización de **nuevas formas de asociación y cuasiintegración**: contratos de administración, 'joint ventures', etc.^{25/}. La firma estudiada, en efecto, está experimentando con formas de asociación que hasta hace un tiempo rechazara: licencias de tecnología (p.ej., en el país, con Microsistemas) y 'cross-licensing', emprendimientos conjuntos en investigación (Memories Inc, Sematech), desarrollo y fabricación (Toshiba), etc. Asimismo, las 'tecnologías de gestión' descritas en la Sección IV, Puntos 2,3 y 4 permiten 'flexibilizaciones' de la producción tales como la supervisión remota de una línea 'lógica'^{26/}.

4- La **localización de la producción** adquiere relativa independencia de los factores de determinación clásicos: bajo este esquema la ventaja comparativa crítica de la empresa es la **flexibilidad**^{27/}. Asimismo, los instrumentos telemáticos facilitan la 'transportabilidad' del conocimiento.

5- Las fuentes de recursos se coordinan en un **escenario global**. Esto significa que emergen nuevas funciones, cuya necesidad se relaciona con la escala y complejidad de las operaciones. Por ejemplo, la firma cuenta con una división independiente como el 'Customer Engineering Technology Organization' (CETO), especie de auditoría técnica mundializada que recopila y elabora estadísticas de 'performance' de los productos entregados a los clientes por las diversas plantas. O bien, genera programas específicos como el 'Request for Engineering Action' (solicitud

²⁵ Véase F. Chesnais, *op. cit.*

²⁶ Se denomina 'línea de manufactura física' a la presente efectivamente en la empresa y 'lógica' a aquella que pertenece a una cadena integrada de producción subcontratada y se comporta como si fuera efectivamente una línea de producción propia en el sentido de la respuesta (tiempos: JIT) y confiabilidad (calidad: TQC). Además, se verifica que a) están bajo 'telecomando' (capacidad de control remoto vía red telemática) y b) son 'dedicadas' al contratante en forma exclusiva. La fabricación mediante una red de nodos productores semi-independientes, supervisada en tiempo real, constituye una 'metaempresa virtual' donde en realidad el poder de decisión no ha sido redistribuido sino concentrado, a pesar de la descentralización de la producción física.

²⁷ D. Ernst menciona como factores estratégicos en la localización de las plantas automatizadas de la industria electrónica: acceso a mercados con crecimiento potencial, reducción de costos, facilidad para introducir cambios en la organización de la producción y uso de las nuevas tecnologías de información para recomponer la tasa de acumulación de capital. Nótese que la dotación de recursos no resultaría crucial. Véase: "Los efectos de la microelectrónica en la reestructuración mundial de la industria electrónica, consecuencias para el Tercer Mundo" en Revista de Comercio Exterior, vol.34 num.12 pág.1207, México 1984.

de cambio técnico que genera una revisión en los procesos o productos, véase Sección IV, Punto 2.1) o el 'Early Manufacturing Involvement' (EMI). Este último es un proceso de participación en las etapas finales del desarrollo de productos, donde los ingenieros de las plantas interesadas en licitar la fabricación permanecen varios meses en los laboratorios centrales de manera de colaborar en la 'ingeniería de detalle' evitando la aparición de problemas "corriente abajo", donde son mucho más costosos de corregir²⁸).

Los tres mecanismos mencionados precedentemente proporcionan el 'fine tuning' (sintonía fina) de la coordinación de la innovación en productos y procesos dentro del sistema y con su entorno, a través de la retroalimentación desde fábricas y mercados hacia los nodos de decisión.

También los recursos humanos son entrenados independientemente de los mercados de origen. Así, los funcionarios forman parte de una 'cultura IBM global', aunque varíe el énfasis de la capacitación. Esto se ve potenciado por tratarse de un factor cuasifijo dada la práctica de empleo de por vida. (ver Sección IV, Punto 1).

6- Progresiva diferenciación de producto ('fabricación a medida'²⁹). Esto incluye tanto la atención que las firmas de la industria están brindando a la 'integración de sistemas', así como las características de los productos, orientados progresivamente a nichos de mercado más específicos. En el caso de la Planta Martínez se observa la fabricación de series cortas (unos pocos cientos de unidades) de cada variante de modelo producido, ya que las especificaciones se alteran según los mercados de destino: velocidad, alfabeto de impresión, lenguaje de programación y manuales, etc.³⁰

7- Fuerte centralización de las funciones especializadas: finanzas, transporte (la firma cuenta con Distribution Centers en cada país, encargados de la coordinación del flujo de los materiales despachados

²⁸ Esto trae asociados efectos de 'polinización cruzada' en el sentido del enriquecimiento y aprendizaje no esperados. La firma reconoce y procura maximizar los beneficios derivados de esta interacción. Se trata en realidad de una forma parcial de ingeniería concurrente. Véase Business Week, April 30 1990.

²⁹ Tendencia señalada por A. Toffler a principios de los '70.

³⁰ Esta diferenciación progresiva de productos es simultánea a la reducción del número de partes (por producto) y su estandarización (entre productos); de lo contrario sería imposible reducir los inventarios totales.

dentro de la red), telecomunicaciones (uso de la red satelital Vnet), búsqueda de fuentes (ver IPO, ut supra), entrenamiento en las ingenierías de procesos y calidad, investigación básica y aplicada, laboratorios de desarrollo, marketing y planificación estratégica ³¹/. Estas funciones se fueron `integrando electrónicamente' a partir de la década del 70, creando una trama de unidades especializadas y eficientes.

Este marco estratégico brinda a IBM-WTC la versatilidad necesaria como para adecuar las formas productivas a las contingencias del mercado. Un ejemplo interesante se observa con respecto a las impresoras para las PCs, en especial la historia del modelo `Proprinter' ³²/:

- * Inicialmente delegada en Epson (División del grupo japonés Seiko) como OEM (Original Equipments Manufacturer) por razones de costo y la urgencia de ingresar al mercado de `PCs'. En 1983 IBM adquiría el impresor completo (un modelo ya desarrollado y vendido por Epson).
- * En una segunda etapa, internaliza la fabricación del modelo -bajo licencia Epson- en sus plantas.
- * En 1985, IBM introduce su propio modelo, aplicando técnicas de simplificación de partes y pasos de ensamblado de manera de reducir el costo e incrementar la confiabilidad.
- * En la actualidad, la fabricación de partes y ensamblado se deriva a subcontratistas: en el país, lo fabrica con líneas `dedicadas' la firma Knittax desde 1987.

En estas tecnologías no críticas, IBM se mostró dispuesta a **subcontratar en primer término** la ingeniería y fabricación; **luego integrar verticalmente** la producción para llevar a cabo una optimización interna del

³¹ Desde mediados de la década del 70 los laboratorios de investigación y de desarrollo se distribuyen mundialmente y no suelen estar implicados en investigaciones superpuestas. IBM estableció esta red de telecomunicaciones pionera para maximizar las complementariedades posibles, captando economías de especialización en las etapas conocimiento intensivas (Chesnais, op.cit.).

³² Véase "Design For Manufacturability and Assembly" (DFMA), Business Week, Oct 2 1989.

producto y procesos; y **expulsar finalmente** la fabricación del producto estabilizado.

Mediante esta 'desintegración flexible' de la producción, obtiene la expulsión de las actividades que -en cada etapa- resultan ser de menor valor agregado. En otras palabras: la consideración dominante en cada etapa era distinta: velocidad de ingreso al mercado/optimizaci3n y calidad/costo de producci3n.

En la Secci3n III se profundiza en el esquema de subcontrataci3n de la corporaci3n -que corresponde con propiedad a la 3ltima etapa descripta precedentemente- con especial referencia a la actividad de la Planta Mart3nez.

1.4) La ubicaci3n de Planta Mart3nez en el sistema

Desde principios de la presente d3cada ha sido observada cierta tendencia a la creaci3n de 'redes cautivas de producci3n' de car3cter transnacional por parte de las grandes empresas de la industria microelectr3nica ³³/. Los nodos de producci3n de estos sistemas comprenden ³⁴/:

- * 'grupos productivos asociados' que disponen de capacidad tecnol3gica propia, localizados t3picamente en pa3ses donde las ETs disponen de laboratorios, centros de entrenamiento regionales, etc.;
- * 3nclaves de exportaci3n como el caso de la filial argentina de IBM;
- * las respectivas redes de subcontrataci3n local.

La organizaci3n mundial de la producci3n de IBM-WTC est3 distribuida globalmente en 44 plantas (Cuadro 1.1.1) y puede representarse, a los fines del presente estudio y de manera sumamente simplificada, como

³³ Véase Dieter Ernst, *op. cit.*

³⁴ Caracterizaci3n tomada de E. Cohen, "Modificaciones provocadas por la microelectr3nica en el rol de las empresas transnacionales en los pa3ses en v3as de desarrollo", participaci3n en el Primer Seminario Latinoamericano sobre Microelectr3nica y Desarrollo, mimeo, Buenos Aires, 1981.

un esquema de círculos concéntricos donde el espacio central esta relacionado con el dominio de las tecnologías estratégicas, 'locus' de las innovaciones decisivas. Se trata de países altamente desarrollados (EE.UU., Japón, C.E.E.) que cuentan, además, con centros de investigación pura y aplicada, laboratorios de desarrollo y centros de capacitación. Las plantas localizadas en estos países tienden a especializarse en la fabricación de las 'CPUs', unidades de memoria de alta capacidad, etc.

El 'mix' de producción va cambiando 'hacia afuera', incorporándose progresivamente los 'commodities' ('printers', teclados, periféricos en general); finalmente predominan en la plantas del 'último círculo' los productos cuyas tecnologías de proceso son de frontera 'best practice' pero que no pertenecen al núcleo clave de la innovación tecnológica (compartiendo algunas de las características de los bienes tipo 'commodities'). El tránsito hacia el interior de estos 'circuitos de capacidades' depende de factores en principio fuera del control de cada filial y de los gobiernos anfitriones ³⁶.

La Planta Martínez pertenece al Grupo Regional América, y se especializa actualmente en impresoras de impacto de alta, media y baja velocidad y unidades lectoras y grabadoras de cintas magnéticas (ULG). Se trata de productos relativamente intensivos en mecánica y servomecanismos, 'vis a vis' los electrónico-intensivos que definen, con propiedad, la pertenencia al complejo productivo electrónico. A su vez, este tipo de producto soporta niveles crecientes de competencia internacional, convirtiéndose progresivamente en 'commodity'.

Si bien la posición de la filial argentina resulta periférica respecto de las decisiones estratégicas y los circuitos productivos de la corporación, el estudio de sus prácticas brinda una ventana privilegiada para observar las formas organizacionales y productivas de punta y reflexionar sobre las posibilidades de difusión y asimilación del modelo en el escenario industrial local.

³⁶ En "Business Organization, Segmentation, Localization", *Regional Studies*, v17.6, June 1983, págs. 445-465, M. Taylor y N. Thrift asocian la ubicación de una organización (o fábrica) "atrasada" dentro de una corporación global, con la etapa del ciclo de producto producido, y por ende con su contribución a las rentas oligopólicas.

SECCION II

LA FILIAL DE MANUFACTURA DE IBM ARGENTINA

2.1) IBM - Argentina

Hasta aquí se procuró presentar una `fotografía' de una organización compleja (IBM-WTC), involucrada en un proceso dinámico de ajuste. En la presente Sección se cambia el punto de vista y el objeto de observación: el eje central describe la historia, lógica y estado actual de las operaciones de la Planta Martínez de IBM.

A manera de marco, algunos indicadores económicos darán una idea de la magnitud relativa de la filial argentina dentro de la corporación y, más específicamente, en el contexto del sector industrial argentino (valores para el año 1988):

- * las operaciones de IBM Argentina representan un 0,57% del total de las ventas de la corporación; fabricando unas pocas líneas de productos -cerca de 10- sobre un total de aproximadamente 2000 para la corporación;
- * la filial argentina tiene ventas totales de alrededor de 344 millones de dólares anuales, ocupando la décimoquinta posición en el ranking local por facturación anual. De este monto 114 millones son ventas al exterior (actividad industrial propiamente dicha) mientras que el resto corresponde a venta y mantenimiento de equipos de computación importados (la parte comercial de sus operaciones **no** será analizada en este trabajo);
- * la producción local está orientada en un 94% a la exportación de bienes terminados, partes y subconjuntos hacia mercados como Canadá, Japón y Europa (55% de las exportaciones), Latinoamérica (24%) y otros (21%);
- * ocupó en 1988 el tercer lugar entre los exportadores industriales, precedida sólo por empresas siderúrgicas. Sin embargo, su balanza comercial neta es apenas positiva, debido a que es uno de los importadores de bienes de capital más importantes del país;

- * IBM Argentina emplea cerca de 2000 personas, con una proporción de técnicos y profesionales que llega al 35%. Una cuarta parte del total está afectada a la planta Martínez;
- * el índice de valor físico de la producción de Planta Martínez se duplica entre 1982 y 1986, debido a la incorporación de nuevas líneas productivas y a cambios en el 'mix' de productos;

Su peso relativo en el mercado local reproduce la condición privilegiada de la firma en prácticamente todos los países en que despliega sus actividades, donde como corolario de su relevancia económica y dinamismo tecnológico dispone de una significativa representación institucional.

A los fines del presente trabajo, se enfoca exclusivamente la actividad productiva de la firma en el país, recortando del análisis las operaciones de importación, comercialización y servicio de computadores. En función del modelo productivo de la Planta, caracterizado por un alto grado de subcontratación, dicho análisis se divide en el estudio de las operaciones de la planta propiamente dicha (lo que resta de la presente Sección) y la descripción del subsistema de Subcontratación (Sección III).

2.2) Historia de la Planta Martínez ^{36/}

Tal como se señalara en la Introducción, la historia de IBM en el país describe una trayectoria peculiar en cuanto al modelo de radicación de corporación multinacional durante el proceso de industrialización por sustitución de importaciones.

La firma IBM se establece en el país en 1923 importando máquinas tabuladoras y, desde la década del 30 opera el Taller Retiro, dedicado a la reparación del parque local de máquinas de escribir, calculadoras 'a pedal' y reacondicionamiento de máquinas 'unit-record' (totalizadoras, tabuladoras, clasificadoras y perforadoras de tarjetas). El mercado laboral ofrecía ya entonces mano de obra calificada para este tipo de tareas mecánicas ^{37/}.

³⁶ Basado en información proporcionada por la empresa y, parcialmente, en E. Cohen, *op cit*.

³⁷ Se estima que en 1914 la participación de la industria en el producto total alcanzaba el 30% y, dentro de ésta, un tercio comprendía las "actividades metalúrgicas básicas". Debe recordarse asimismo que a fines del siglo pasado existía ya un

Dicho esquema resulta alterado hacia fines de los años 50, cuando las empresas norteamericanas comienzan una etapa de acelerada transnacionalización. En el caso particular de la industria informática la caída del costo de las computadoras digitales propulsa una fuerte expansión de la demanda proyectada, obligando a las firmas a diseñar estrategias de ocupación para los mercados de alto crecimiento esperado (en la región: Argentina, Brasil y México). Simultáneamente, la economía local se `cierra' con la aparición de barreras arancelarias, de manera tal que ambas tendencias convergen en la decisión de radicación de numerosas plantas industriales de ETs (Empresas Transnacionales) en nuestro país, aunque bajo un modelo distinto al de IBM.

Típicamente, industrias como la química, automotriz, etc. resultaron receptoras de importantes inversiones destinadas fundamentalmente a abastecer el mercado interno, fabricando productos y modelos que en los centros se encontraban en las fases finales del ciclo de producto ³⁸. Esto tuvo ciertas implicancias negativas en el largo plazo, como ser el alto grado de integración vertical, operación fuera de escala, excesivos niveles de protección arancelaria, generación de cuasirrentas oligopolísticas, etc.

En cambio, el modelo de radicación escogido por IBM pivoteó, en nuestro país, sobre la capacidad (implícita) de asegurar al país receptor una balanza comercial equilibrada de manera tal de desvincular el flujo importador de sus productos de las crisis recurrentes por estrangulamiento de divisas. Esto resulta congruente con la posibilidad de fragmentar espacialmente la producción, aprovechando la segmentación técnica implícita entre las distintas líneas que

parque importante de material ferroviario e industria liviana para el agro (máquinas de vapor, molinos, trituradoras) que generaba demanda de mano de obra para mantenimiento. Con referencia al tema, véase J. Villanueva: "El origen de la industrialización argentina", Desarrollo Económico Número 47, Buenos Aires, 1972.

³⁸ Se trata de inversiones extranjeras directas horizontales en el sentido de que producen las mismas líneas de producto que la matriz, aunque con un retardo variable. Otros modelos típicos son las inversiones verticales 'hacia atrás' (control de la cadena de insumos) o la especialización por segmento de producto característica del comercio norte-norte.

produce ³⁹. Así, se posibilitó la inserción de ciertos países en los 'circuitos de capacidades' que fueran ya descriptos brevemente, decidiéndose la pertenencia en función de la magnitud esperada del mercado, los costos relativos y el esquema de división internacional de la producción al interior de la corporación.

Efectivamente, en esos años se había producido en la filial local una polarización y acumulación de "skills" en el área mecánica, que sumado al favorable precio relativo de la mano de obra especializada y las posibilidades percibidas del mercado local, se traduce en el establecimiento, en el año 1961, de la Planta Martínez. Esta cumplía tareas de reacondicionamiento de máquinas e inicia, a partir de 1962, la fabricación del modelo 082 de clasificador de registro unitario (producto semiobsoleto). Con el transcurso del tiempo el personal del taller va adquiriendo en el área latinoamericana de la empresa una imagen de "expertos reacondicionadores de máquinas", motivando la derivación y concentración posterior de servicios de reacondicionamiento desde otras plantas hacia la Argentina, utilizando el régimen de admisión temporaria (Colombia, México, Brasil).

A comienzos de la década del 70 se acelera la migración hacia tecnologías de componentes electrónico intensivos y la corporación reasigna la distribución internacional de la producción según el contenido tecnológico. En este momento se verifica una ampliación de la Planta de Martínez, y comienza la fabricación de impresoras de rueda, manteniéndose como "unique source" (fuente única para el resto de la corporación) de máquinas perforadoras y clasificadoras de tarjetas ⁴⁰. Profundizando el esquema de división internacional de la producción, en 1975 se produce la primera impresora para exportación, tratándose de modelos 'maduros', con tecnologías de procesos estabilizadas pero en condición de planta coproductora. Según los modelos, estas 'sister plants' fueron: Vimercate (Italia),

³⁹ Debe recordarse que si bien IBM-WTC utiliza extensivamente mecanismos de subcontratación (dentro de cada etapa), está sin embargo integrada verticalmente a través de las diversas etapas de la cadena de insumos críticos del complejo electrónico: investigación pura y aplicada, semiconductores, unidades de memoria y procesadores, familias de computadores y sus periféricos, telecomunicaciones, software, etc.

⁴⁰ Con un 100% de contenido mecánico, esta tecnología se encontraba en su fase terminal de ciclo de producto, resultando desplazada por los medios electromagnéticos.

Jarfalla (Suecia), Endicott y Boca Ratón (EE.UU.)^{41/}.

A fines de esa misma década, la corporación impone un nuevo 'umbral de conocimiento' para sus plantas, dado que las capacidades en el campo de la electrónica resultan ahora estratégicas, aplicándose entonces en Planta Martínez el programa de reentrenamiento interno REP, orientado a la reconversión del 'capital humano' hacia nuevos 'skills' (ver Sección IV, Punto 1.3.4, Nota 159 y Gráfico 4.1.4). A partir de ese momento se suceden incorporaciones de nuevos modelos de impresoras, y el armado y prueba de plaquetas controladoras (1980). Desde 1985, se producen unidades lectoras de cinta magnética de alta velocidad y la planta local deja de ser la única monoprotectora del sistema para detentar "dos misiones" (dos familias diferenciadas de productos).

Este proceso implicó para los técnicos de la planta un acceso directo a los laboratorios de desarrollo **durante la fase de ajustes previos al lanzamiento de nuevos productos** (ingeniería de detalle), a través del programa EMI (ver Sección I, Punto 3.5). Esta posibilidad -estrictamente hablando, se trata de una necesidad técnica- permite a la planta local, que fabricaba 'productos en extinción', convertirse en 'usuaria líder'^{42/} de tecnologías de procesos de punta para productos nuevos (siempre dentro del 'círculo de especialización interna'). En ocasiones, la Planta lanza ahora al mercado algunos productos simultáneamente con sus plantas hermanas del hemisferio norte. Sin embargo, la presencia de una brecha tecnológica creciente fuerza al personal local (gerencias, operarios y subcontratistas) a un permanente trabajo de 'catching-up'^{43/}.

La trayectoria tecnológica de la Planta se sintetiza, de manera sumamente simplificada, en el Diagrama 2.2.1, donde es posible observar el cambio en la fase

⁴¹ **En la actualidad las impresoras fabricadas en el país son, con un 20% de piezas y partes mecánicas, el bien más mecánico-intensivo de la corporación. La tendencia mundial se orienta hacia un mayor uso de servomecanismos y eliminación, simplificación o sustitución de partes móviles.**

⁴² **Véase F. Chesnais, op. cit. Es improbable que IBM-WTC aceptara en su constelación productiva una planta exclusivamente dedicada a ser fuente única de las demás en productos de tecnología madura.**

⁴³ **Este tema se encuentra desarrollado en la Sección IV, Punto 1.4.1.**

de producto que se mencionara anteriormente, aunque su especialización en `skills' metalmecánicos permanece lejos del núcleo tecnológico (ver Nota 35). Esta función especializada de la planta en el sistema global de IBM se traduce en una serie de comercio exterior que lleva acumulados, a la fecha, aproximadamente 1.310 millones de dólares de exportaciones, tal como se observa en el Gráfico 2.2.2.

En relación a esto, es interesante notar (Gráfico 2.2.3) que los destinos de los diversos productos exportados son usualmente países de alto grado de desarrollo industrial, con mercados altamente competitivos en términos de precio y calidad.

Finalmente el Gráfico 2.2.4 permite tipificar la organización productiva actual de Planta Martínez:

- * En primer término se trata, en función del destino de la producción, de un enclave de exportación. Asimismo, la estructura de costos revela una alta incidencia de las partes importadas (mediante el régimen de Admisión Temporal) y un bajo componente de mano de obra directa, que diferencia nítidamente este modelo del de `maquiladora' (donde se verifica lo opuesto).
- * Complementariamente, la relación de mano de obra interna directa a indirecta, y respecto de la directa externa, señalan un valor agregado local importante y la presencia de productos de relativa complejidad (con alta demanda de indirectos) fabricados bajo un modo de subcontratación intensiva. Estas relaciones de subcontratación, como se verá en la Sección III, no son de capacidad en sentido estricto ni de especialidad, sino que apuntan más bien a generar y absorber economías de especialización.

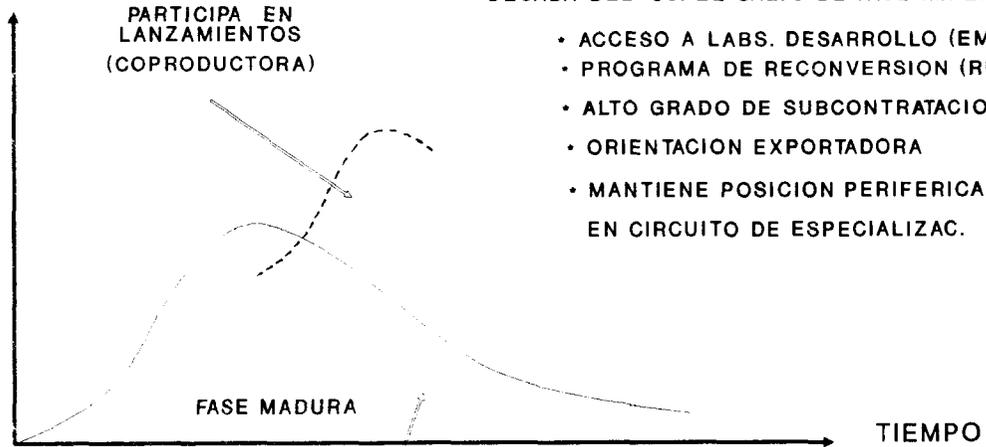
2.3) Organización de la producción

Debido a la complejidad que exhibe el esquema productivo tipo `red', el presente punto describe la Planta Martínez como centro de un sistema cuyas partes se diferencian conceptualmente en conjuntos funcionales que no necesariamente coinciden con entes físicos separables. Así, se parte del sistema total (que incluye al resto de la corporación y los proveedores), para describir seguidamente la función de planificación y control de la producción (que garantiza la coordinación del sistema local y con el resto de IBM). Luego se ofrece una descripción mas tradicional de la planta física y finalmente se discute sobre la `performance' del agregado.

Diagrama 2.2.1: EVOLUCION DEL NIVEL TECNOLOGICO

CAMBIO DE FASE DE CICLO DE PRODUCTO

RENTA
UNITARIA
(ver Nota 35)



PARTICIPA EN LANZAMIENTOS (COPRODUCTORA)

DECADA DEL '80. EL SALTO DE FASE IMPLICO:

- ACCESO A LABS. DESARROLLO (EMI)
- PROGRAMA DE RECONVERSION (REP)
- ALTO GRADO DE SUBCONTRACION
- ORIENTACION EXPORTADORA
- MANTIENE POSICION PERIFERICA EN CIRCUITO DE ESPECIALIZAC.

FASE MADURA

TIEMPO

DECADA DEL '70:
OPERA EN LA FASE DECLINANTE (FUENTE UNICA)

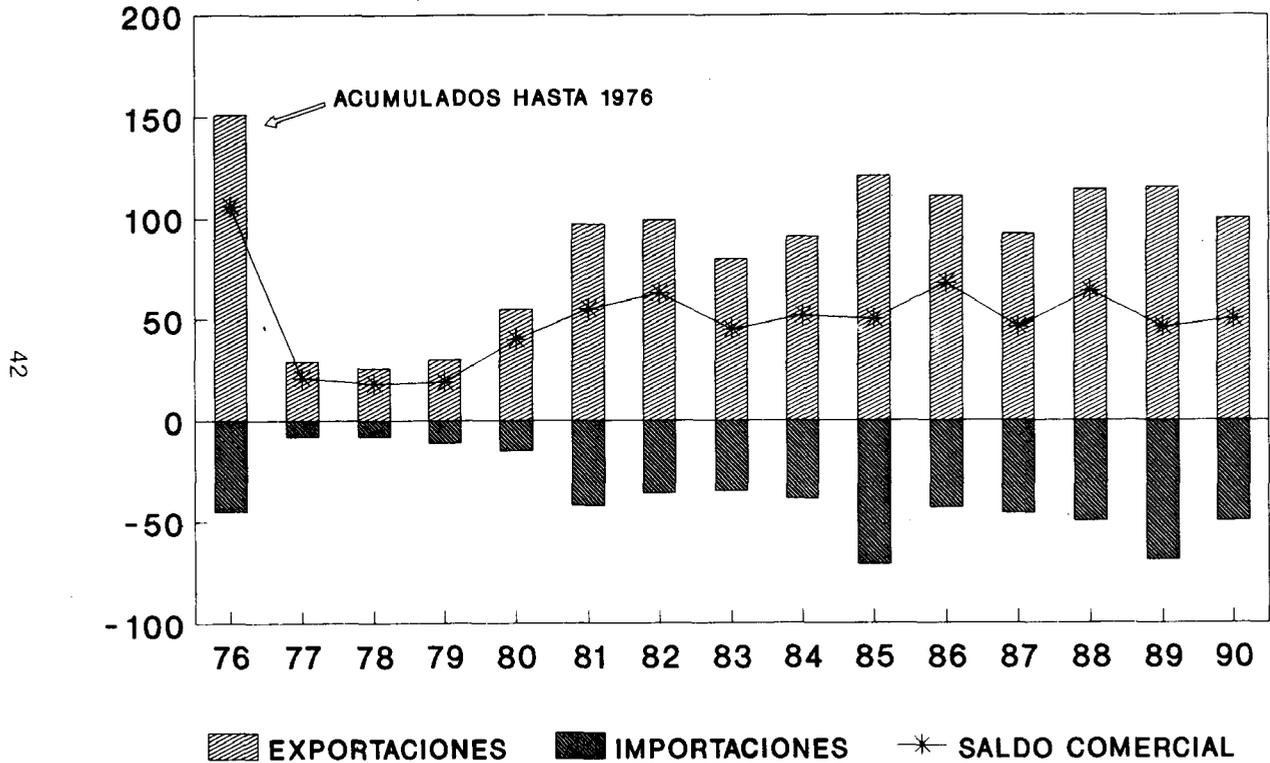
————— **PRODUCTOS GENERACION "N"**
(ANTES DE LA RECONVERSION)

----- **FAMILIAS SUCESIVAS DE PRODUCTOS "N+1"**
(POSTERIORES A LA RECONVERSION)

FUENTE: conceptualizacion propia s/ datos de la firma.

Gráfico 2.2.2: COMERCIO EXTERIOR (IBM PLANTA MARTINEZ EXCLUSIVAMENTE)

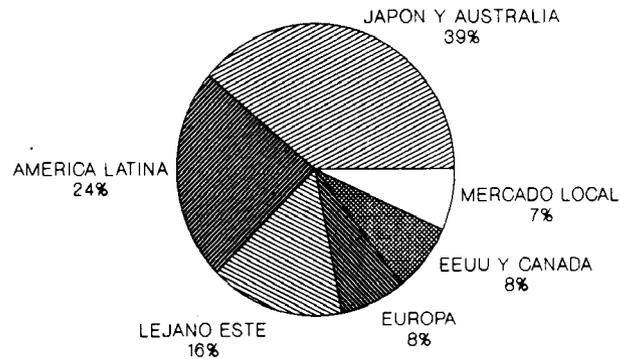
Millones de U\$S



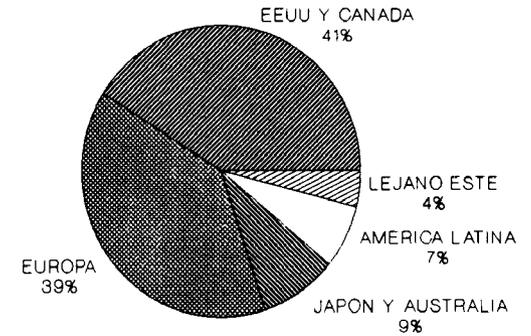
FUENTE: elaboración según datos de la firma.

GRAFICO 2.2.3: DESTINO DE LA PRODUCCION

**MERCADO DE PRODUCTOS TERMINADOS
(90% DEL PRODUCTO TOTAL)**



**MERCADO DE PARTES
(10% DEL PRODUCTO TOTAL)**

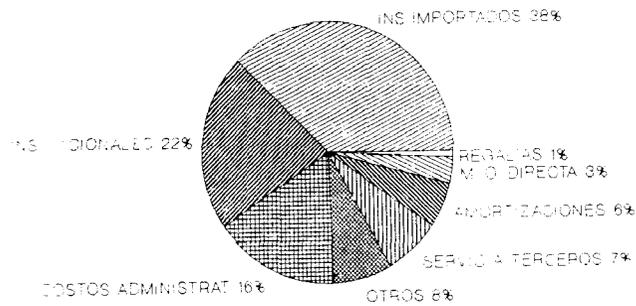


43

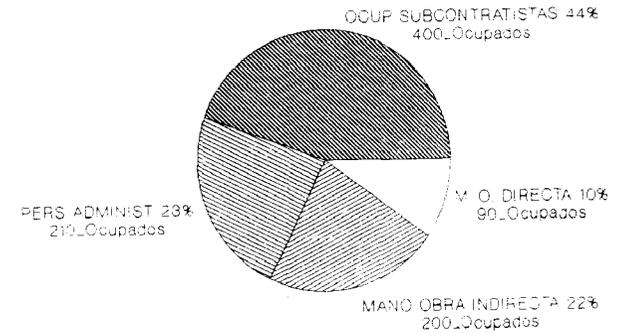
FUENTE: elaboración según datos de la firma.

GRAFICO 2.2.4: ESTRUCTURAS DE COSTOS Y EMPLEO

ESTRUCTURA DE COSTOS
(DATOS 1986)



ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL EMPLEO
(INCLUYE DEMANDA INDIRECTA - DATOS 1989)



FUENTE: elab. s/datos de la firma y balances anuales.

2.3.1) El sistema productivo de IBM Planta Martínez

El Diagrama 2.3.1 presenta el sistema productivo de Planta Martínez de manera simplificada. A los fines analíticos ha sido descompuesto en subbloques según el tipo de transacción, apareciendo solamente aquellos subsistemas con los cuales la Planta interactúa en una medida significativa⁴⁴;

A) Los **Ingresos del sistema**, conformados por:

1) La información sobre la **Demanda**, que agrupa las cantidades y especificaciones de las máquinas (impresores y unidades lectograbadoras). Las piezas y partes correspondientes a las actualizaciones técnicas y de seguridad que serán enviadas a las máquinas ya entregadas ('Upgrades'). Las piezas de repuesto incluidas con el primer embarque ('Autoshipment'); los repuestos solicitados y aquellos requeridos con carácter de emergencia (despacho en 24 horas).

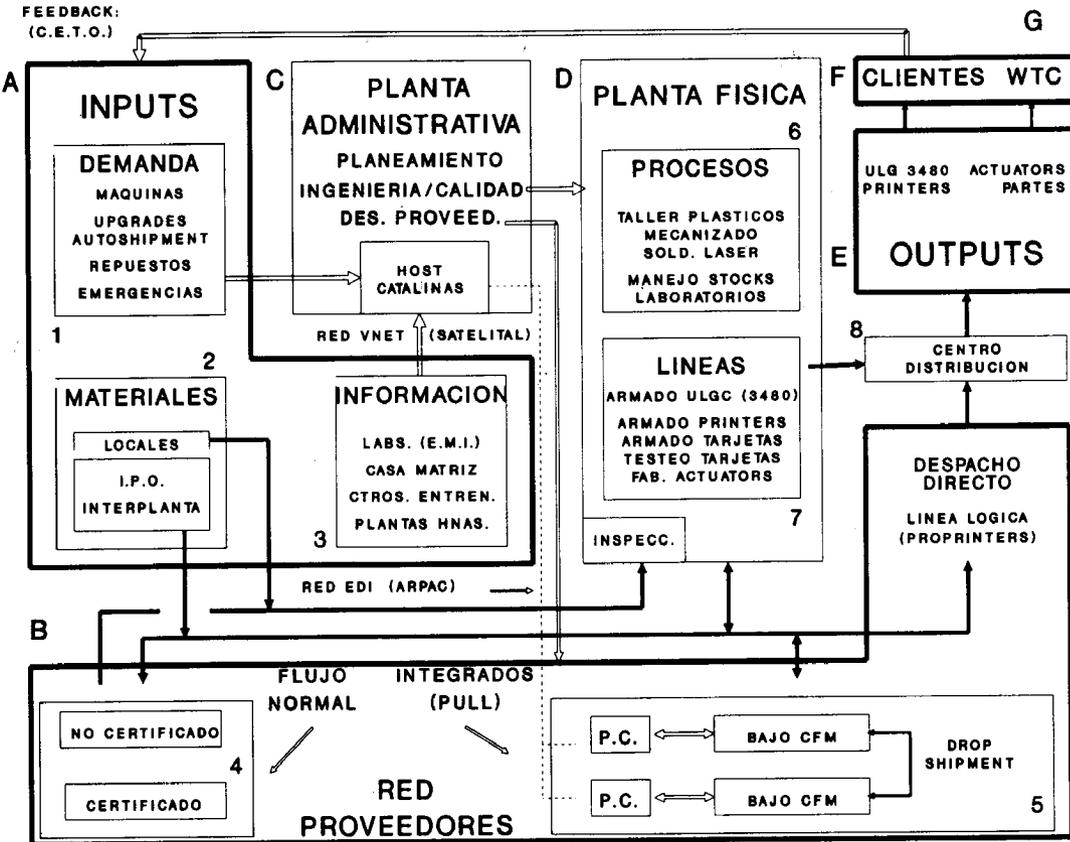
2) La recepción de **Materiales**, partes, piezas, herramental, instrumentos de medición, máquinas especiales, ya fueran de origen local o importado. Estas últimas provienen casi en su totalidad de otras plantas IBM o vía IPO. Asimismo, según lo indican las flechas, pueden ser remitidas directamente a los proveedores o pasar previamente por la planta.

3) La **Información** intercambiada con los laboratorios y plantas hermanas (especificaciones técnicas) y la casa central (programación). Incluye además el flujo correspondiente al entrenamiento técnico del personal en los centros de capacitación, que puede implicar el desplazamiento físico o el 'download' de programas a través de la red Vnet hacia las terminales de la planta (aproximadamente una por cada empleado).

B) La **Red de subcontratistas**, que incluye dos tipos de proveedor productivo:

⁴⁴ Cajas de trazo grueso marcadas con letras mayúsculas; cajas de trazo punteado con números; flujo físico en flechas sólidas; flujo de información en flechas vacías.

DIAGRAMA 2.3.1: SISTEMA PRODUCTIVO DE PLANTA MARTINEZ



4) Aquéllos que aún no están 'integrados' en una modalidad de 'Just In Time' (sistema de arrastre o 'pull', véase en la Sección IV la descripción del CFM). Estos pueden contar o no con certificación de calidad para alguno o todos los procesos o partes producidas.

5) La red de subcontratistas integrados ('vendor integration'), cuyas líneas deben operar bajo control estadístico de procesos (representados con una Computadora Personal en la cabecera de línea). Entre estos proveedores operará en el futuro el sistema de entrega directa ('drop shipment') de manera tal de coordinarse entre sí y entregar el producto final en la planta. Eventualmente, las entregas pueden efectuarse en forma directa al Centro de Distribución sin pasar por Planta, configurando un caso extremo (e ideal) de 'línea lógica' (véase Nota 26)

Ambos grupos (que se representan aquí de manera sobresimplificada) son receptores de la información correspondiente al desarrollo de proveedores y transferencias de tecnología.

La **Planta** aparece, a su vez, descompuesta funcionalmente en:

C) Una planta '**administrativa**' donde se lleva a cabo la logística de materiales, el planeamiento de la producción, los servicios de ingeniería, calidad y desarrollo de proveedores.

D) La planta '**física**', que comprende:

6) Los talleres internos (mecanizado, plásticos), que además de producir series cortas, constituyen un colchón de seguridad o 'back-up' de las funciones desintegradas a subcontratistas. El laboratorio, manejo de los varios miles de ítems en stock y procesos de soldadura por láser, que permanecen internalizados.

7) Las líneas físicas presentes en la planta, tanto aquéllas dedicadas con 'lay out' y herramental específico (Tarjetas Controladoras y 'Actuators') como la línea común de armado y testeo de 8 familias de impresoras y 4 modelos distintos de Unidades Lectograbadoras de Cinta Magnética (en adelante ULG). Estas actividades son llevadas a cabo en espacios amplios donde la producción discreta de máquinas consiste en el armado manual en estaciones de trabajo sucesivas, entre las que se desplaza la unidad en su carro de transporte individual, y el testeo, acondicionado y embarque final.

8) Por último, el Centro de Distribución está ubicado fuera de la planta y supervisa el despacho y movimiento de los productos desde la puerta de la

planta hasta su destino.

- E) **Egresos del subsistema local:** producción de impresoras, ULGs, partes, repuestos y 'Actuators'.
- F) **Clientes:** usuarios finales de los productos (máquinas completas y repuestos), aunque Planta Martínez no mantiene contacto directo con este último grupo.
- G) **Otras plantas de la red IBM,** que incorporan partes y subconjuntos de origen local.

Finalmente, el C.E.T.O. capta, elabora y retroalimenta la información referida a las estadísticas de performance.

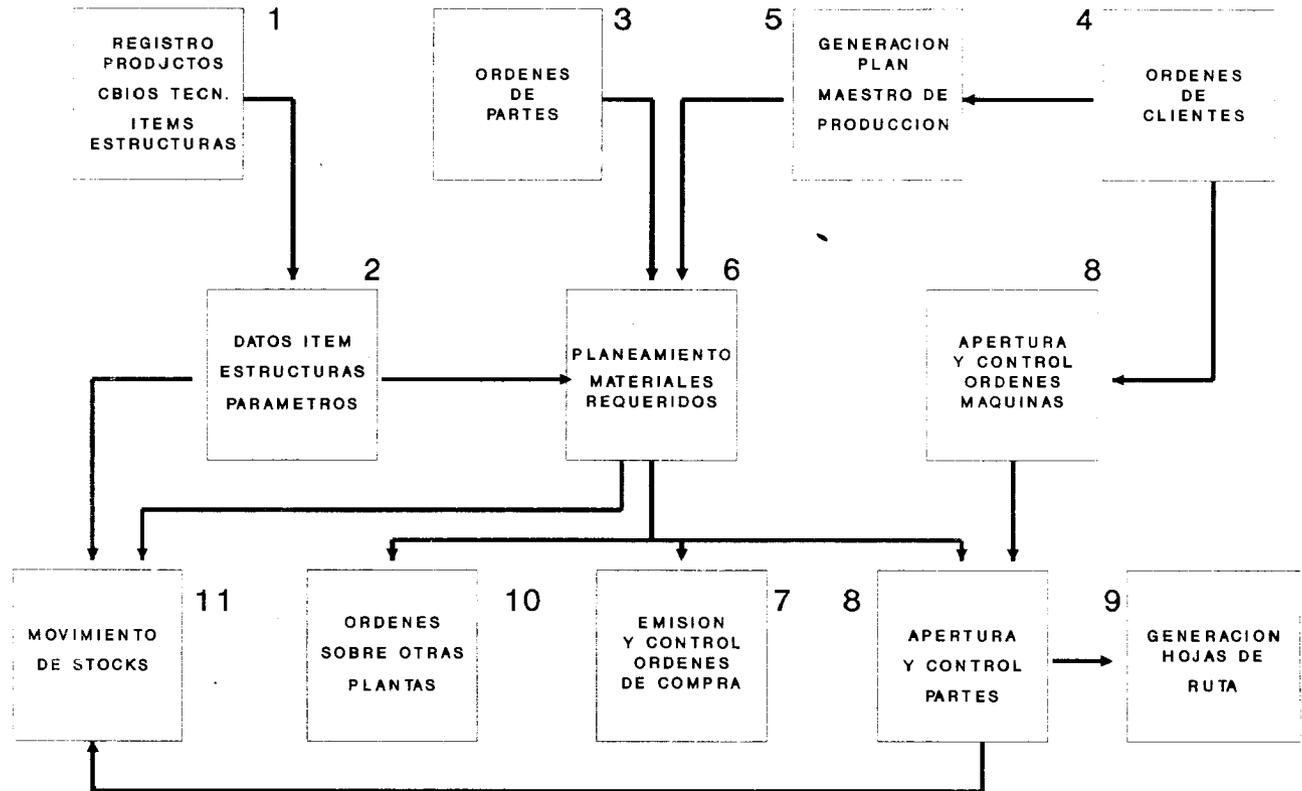
2.3.2) Logística y planificación de la producción

El sistema de producción sintetizado en el punto anterior requiere de una coordinación central, a cargo del departamento de logística de materiales y planificación de la producción. Esta unidad técnica emplea cerca de 100 personas y amplios recursos computacionales (basados en el sistema de planeamiento Copics). Un circuito típico de planeamiento se basa en los siguientes ítems y pasos (por razones expositivas se incluyen indiscriminadamente tanto las bases de datos como los programas y los procesos, ver Diagrama 2.3.2):

- * una base de datos de "Definición de Producto" alimentada mediante el sistema de actualización de nuevos productos desarrollados, localizada en EE.UU.(1).
- * una base de datos "Bill of Materials" que contiene los datos de las partes y subconjuntos de cada producto: su estructura, parámetros de producción y la historia de cada configuración vendida (2).
- * la base de información generada en el resto de la corporación sobre las órdenes de partes y repuestos (3) y máquinas (4) ⁴⁵.

⁴⁵ Este módulo es lo que más se aproxima a la función de ventas de otro tipo de empresa. Nótese que la planta Martínez "capta" la información de su demanda (relativamente cautiva) del resto de la red productiva, pero no debe "empujar" sus productos.

DIAGRAMA 2.3.2: LOGISTICA Y PLANIFICACION DE LA PRODUCCION



FUENTE: basado en informacion interna de la firma.

- * sobre las órdenes de máquinas y tomando el primer año directamente de la base de datos (4), opera un proceso que genera el plan maestro de producción para los próximos dos años: listas de materiales, fechas y cantidades (5).
- * el módulo de planeamiento mensual de requisitos de materiales (6) trabaja incrementalmente y por diferencias sobre el plan maestro de producción y produce las órdenes de compra planeadas y 'recomendaciones' para ajustar los desvíos. En este momento se agregan las órdenes de la base de datos (3). La corrida de este módulo es el momento crítico del planeamiento, ya que permanecerá fijo hasta la próxima revisión y sus datos se informan a casa central.
- * a partir de este momento funcionan los módulos ejecutivos del sistema: se genera la lista completa de compras, materiales en consignación e importación (7); la apertura y seguimiento de partes (8); las hojas de ruta (9) y las órdenes sobre otras plantas de IBM (10).
- * los módulos 2,6 y 8 interactúan con el sistema de movimiento de stocks (11).
- * en relación con éstos operan asimismo módulos de recepción, inventario, control de órdenes, gestión de exportaciones, planeamiento y proyección de inventarios, cuentas a pagar, finanzas, costeo y el sistema de balances global de la corporación. Para simplificar el Diagrama 2.3.2, estos últimos han sido omitidos.

Se observa nuevamente el concepto de 'red virtual', ya que algunos de los procesos y bases de datos utilizados residen físicamente en otras partes del mundo (esto es, los programas se ejecutan fuera de IBM Martínez en tiempo real o diferido). Aunque el 'software' de base han sido desarrollado por la corporación, algunos módulos son de origen o adaptación local y fueron desarrollados internamente o mediante subcontratación del servicio.

Asimismo, dos rasgos del sistema brevemente expuesto ratifican las tendencias señaladas a lo largo de este trabajo. En primer término, la existencia de un alto grado de centralización estratégica, ya que tanto las bases de datos de definición de productos y actualizaciones técnicas como las órdenes de máquinas e interplanta se reciben del exterior y son comunes a toda la corporación a nivel internacional. En segundo lugar, la continua presión sobre los tiempos y, en consecuencia, los menores márgenes de holgura de cada filial, se expresa a través de la aceleración de los ciclos de producción y las crecientes necesidades de

coordinación del sistema global ⁴⁶.

Por último es interesante remarcar que el sistema global no funciona con **existencias disponibles de productos finales** ('built to stock') sino que se trabaja sobre compromisos de compra de los clientes, lo cual brinda frecuentemente hasta un año de horizonte de planeamiento. De esta manera, el **fabricar sobre órdenes** ('build to order') se aproxima a un sistema de 'arrastre' de demanda, a pesar de la intensiva programación de los próximos meses de actividad. En otras palabras, el sistema tiene en el mediano plazo una planificación basada en estimaciones (segundo año) y órdenes (primer año), pero muestra una alta flexibilidad de adaptación en el corto plazo (entregas pactadas para los próximos 6 meses) ⁴⁷.

2.3.3) Descripción y 'Lay out' de la Planta

La Planta Martínez dispone de una superficie cubierta de cerca de 22.000 metros cuadrados, existiendo amplios espacios para expansiones dentro del mismo predio. A pesar de no encontrarse inserta en el cordón industrial más denso de la Capital Federal, en distritos vecinos se observa cierta cantidad de muy pequeños talleres de maquinado de metales y moldeo de plásticos que han brindado el sustrato básico de subcontratistas en los últimos años.

La escala de la planta mantiene una relación de 1 a 10 con las plantas comparables en otros continentes, aunque debe recordarse que Martínez es una operación de "dos misiones" y que las fábricas hermanas suelen ser productoras de múltiples líneas. De ahí que la Planta local resulta de escala equivalente si se toman en cuenta exclusivamente los modelos producidos: sus series son similares en cantidad mensual a las de los mismos modelos en Vimercate o Jarfalla. Empero, esto señala una sobre-especialización que la torna vulnerable y ratifica su posición

⁴⁶ Por ejemplo, la corrida del módulo crítico (el G: MRP o Materials Requirements Planning), será sustituida próximamente por un sistema residente en USA que efectuará la tarea en forma consolidada y simultánea para toda la corporación, reduciendo la 'ventana' temporal de planeamiento a tan solo 7 días.

⁴⁷ De ahí que las series de producción muestren importantes oscilaciones semana a semana. Además, se procura reducir el ciclo orden/embarque de los 120 días (mínimo) actuales a entre 20 y 60 días.

periférica dentro del sistema ^{48/}.

Es interesante notar que el 'lay out' actual de la planta es el resultado de la yuxtaposición de tres generaciones de conceptos en el diseño de la planta fabril.

- * En primer término se encuentra la base 'histórica' con fuerte contenido de procesos de manufactura y maquinado de metales. Este taller llegó a tener más de un centenar de operarios en la década del 70, junto a una importante dotación de máquinas herramienta y de control numérico. En la década del 80, los operarios fueron en su mayoría reentrenados y gran cantidad de ellos pasaron a áreas de ingeniería y líneas de armado. Si bien muchos equipos fueron cedidos a proveedores, el taller permanece operativo pero con alta capacidad ociosa (lo cual brinda un colchón de seguridad en caso de problemas en la red de subcontratistas). De la misma época datan las facilidades para tratamientos térmicos y galvánicos, matricería, electroerosión de precisión, planta piloto de moldeo de plásticos y los laboratorios de ensayo de materiales y de evaluación de componentes eléctricos. Estos últimos cuentan con instrumental moderno y sofisticado ya que sus servicios resultan cruciales para garantizar empíricamente las calidades exigidas, de manera que su utilidad sobrevivió a la transformación de la planta ^{49/}.
- * Posteriormente, la reconversión de 1980 hacia tecnologías con mayor incidencia electrónica involucró tanto a la dotación de recursos humanos (véase Sección IV, Punto 1) como a la de bienes de capital, mediante la incorporación de soldadura láser, el 'robot' manipulador y equipos automáticos de inserción de componentes electrónicos, implicando simultáneamente un mayor grado de subcontratación en las tareas de bajo nivel de capacitación. La adquisición de 'skills' en el área electrónica permitió la operación de la línea de armado de tarjetas y, posteriormente, la

⁴⁸ Debe notarse que la Planta de Sumaré (BrasID) pertenece a otro rango de operación y circuito de especialización, puesto que arma 'mainframes', fabrica Unidades Centrales de Procesamiento (CPU's) y unidades de discos, ocupa un millar de personas y es el primer exportador latinoamericano de manufacturas no derivadas de recursos naturales.

⁴⁹ El laboratorio está subutilizado (en cuanto a personal afectado y tiempo de operación de las facilidades) y esta sobredotación de recursos se relaciona con normas de 'Good Manufacturing Practice' de la compañía.

incorporación de las ULG. Uno de los impactos de este proceso fue la necesidad de coordinar la producción de una creciente variedad de modelos de impresoras, con incrementos importantes en la cantidad total de números de partes manejadas y un flujo de materiales progresivamente más complejo.

- * Por último, alrededor de 1985 se incorporan los conceptos de gestión de la producción acordes al 'Just In Time' y el sistema 'Kan Ban', técnicas relacionadas a mejoras en la productividad y originadas en empresas japonesas. Estas optimizaciones frecuentemente implican alteraciones en el 'lay out' físico para balancear las líneas y un mayor grado de flexibilidad en las definiciones de puestos, tareas y responsabilidades. El 'lay out' resultante de estas 'olas' de transformaciones sucesivas no ha sido considerado óptimo para todo el espectro de productos. Esto significa que existen líneas de productos para las cuales no pueden captarse todas las ventajas de la reformulación de las operaciones, especialmente en cuanto a la disposición espacial de los stocks y líneas, y los senderos de transporte y acceso a línea de montaje de los materiales y partes. Sin embargo, se han obtenido beneficios tangibles en las áreas de alta producción.

Una representación estática del 'lay out' y herramental de las líneas principales (máquinas) no transmitiría la información más relevante a los fines del presente estudio, debido a que muchos procesos de transformación de las materias primas se encuentran externalizados y la actividad al interior de la planta se concentra en el armado (intensivo en mano de obra calificada). El punto a destacar, en cambio, reside en el flujo ordenado y 'just in time' de las partes y subensambles, con énfasis en la presencia o no de pasos previos a la incorporación de la pieza al producto final.

De esta manera, en el Diagrama 2.3.3 se puede observar el 'lay out' estilizado de la planta para el caso particular de la fabricación de ULG. De especial interés son las trayectorias (flechas grises) de los componentes y materiales según su origen; así, existen piezas que se incorporan **directamente** a la línea (sin ser contadas, verificadas en sus especificaciones ni retenidas en stock) mientras que otras se demoran en alguno o todos los pasos mencionados. Las partes y piezas bajo sistema 'pull' (arrastre) provienen de subcontratistas locales certificados operando bajo CFM (tema desarrollado en la Sección IV, punto 3), o directamente de otras plantas del sistema IBM ⁵⁰. En el caso particular de las tarjetas

⁵⁰ En 1990, un 53% de los proveedores locales y el 77% de las partes de provisión interplanta se hallan bajo CFM. Según los objetivos corporativos, estas proporciones deben llegar al 80% durante el próximo bienio.

controladoras, que se incorporan al producto final en la segunda fase de armado, el flujo tiene un circuito especialmente optimizado en función del alto valor y sensibilidad de estas partes importadas: existe un stock 'focalizado' donde se preparan 'kits' por modelo de tarjeta electrónica antes de ser remitidas bajo sistema 'Kan Ban' a la línea de ensamble y testeo evitando demoras y errores corriente abajo ⁵¹.

2.3.4) Sobre la producción

En los puntos anteriores se han descripto los aspectos relacionados con el sistema productivo, restando ahora la referencia al producto final del mismo. Utilizando más bien un criterio económico que técnico, es posible agrupar el 'mix' de fabricación según los siguientes rubros:

- * como **fente única** de la corporación: 'actuators' (impactadores matriciales para impresoras medianas). Representa solamente un 1% de la producción y se trata de una 'cola' de producción en cuanto a ciclo de producto.
- * en **esquema de co-productora** ('sister plant'): impresoras de alta, media y baja velocidad (42% del 'output'); tarjetas controladoras (14% del 'output') y lectograbadoras de alta velocidad para cintas (33%).
- * para el **mercado local** fabrica marginalmente 'disquettes' y tarjetas perforadas.

En el Gráfico 2.3.4 se presenta una estimación razonablemente simplificada de las series de producción de la planta y de la contribución de cada producto al total, efectuada con el objetivo de reflexionar sobre la evolución de la actividad manufacturera y la productividad del sistema. Permite asimismo destacar los problemas de medición de la actividad industrial que aparecen en los casos como el presente, combinando: alta rotación de productos por obsolescencia tecnológica; proliferación de modelos y variaciones; series cortas e irregulares; cambios en el 'mix' productivo; mejoras sostenidas en la calidad y prestaciones de los productos

⁵¹ Esta optimización no resultó una tarea trivial, especialmente debido a que la extracción y formalización de la información sobre el verdadero circuito de los complejos procesos de armado y verificación implicó cambios en los métodos de trabajo y en las formas de reflexión sobre el trabajo mismo.

ofrecidos, y caída en los precios reales al consumidor final.

En primer término, se ha simplificado el espectro productivo de manera tal de incorporar solamente dos modelos de impresoras, una en el rango de precios bajos y otra en el de precios medios, que exhiben entre sí y con respecto a las ULG precios relativos plausibles en el año base. Esta simulación de 'grano grueso' es compatible con la existencia de un paquete de numerosos modelos de forma tal que los precios promedio ponderados estén representados por el valor teórico adoptado.

Como puede verificarse con la ayuda del Gráfico 2.3.5, el punto central a explicar es la llegada de la planta, a partir de 1981, a un nivel estable de producción (rondando los 100 millones de dólares) a pesar del notable crecimiento en la cantidad de unidades producidas, las inversiones en ampliaciones de planta y las ganancias de productividad debidas a los programas de racionalización intraplanta y en la red asociada de subcontratistas. La fuerte caída observable en el precio promedio de la producción debida al cambio en el 'mix' (desplazamiento hacia impresores del rango bajo), explicaría la triplicación del Índice de Valor Físico durante el período bajo análisis, a pesar de mantenerse el producto total.

Operan aquí asimismo dos tendencias globales convergentes: durante el período analizado, y en relación a la fase de ciclo de producto de las manufacturas de Planta Martínez, se registran caídas importantes en los precios absolutos y, por otra parte, el ciclo total de producto se acorta sistemáticamente ⁵².

⁵² Por ejemplo, el 40% de los productos de la firma competidora DEC tenía, en 1988, menos de 18 meses de antigüedad.

DIAGRAMA 2.3.3: LAYOUT - FLUJO DE MATERIALES Y PRODUCCION
 (ESQUEMA ESTILIZADO - FABRICACION DE MODELO 3480)

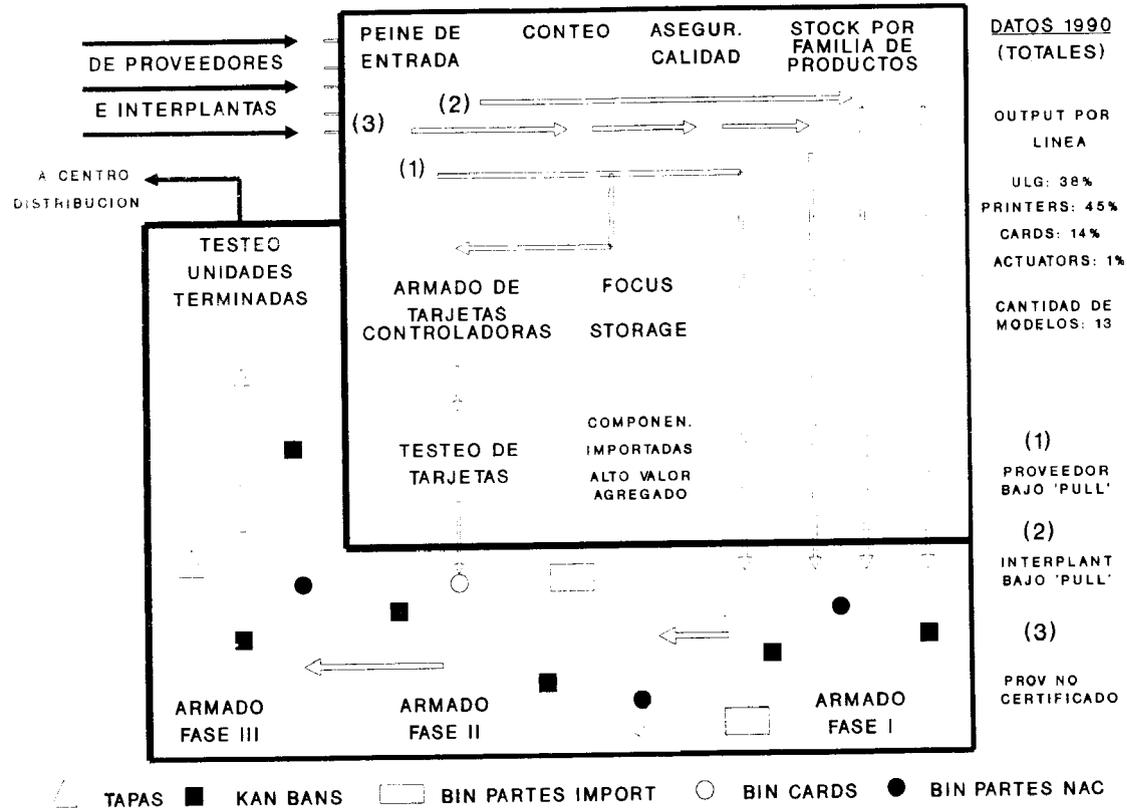
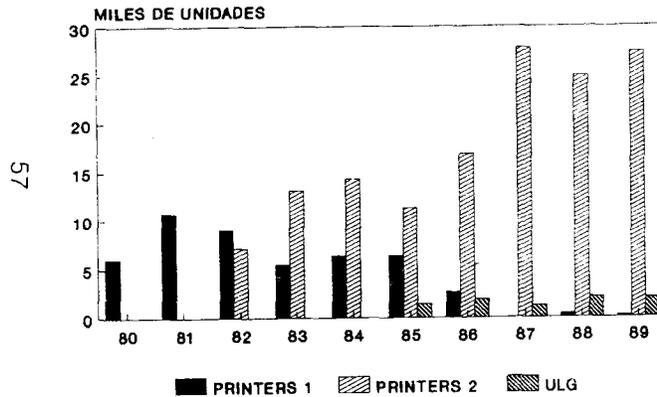
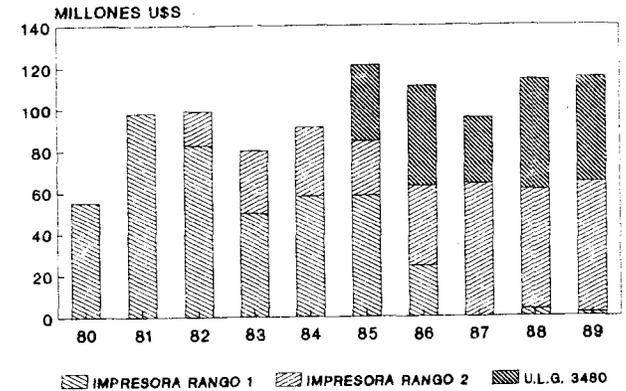


GRAFICO 2.3.4: ESTIMACIONES DE PRODUCCION DE PLANTA MARTINEZ

EVOLUCION DE LA PRODUCCION
(DATOS ESTIMADOS S/MODELIZACION PROPIA)



CONTRIBUCION POR PRODUCTO
(BASADO EN SIMULACION PROPIA)



OBSERVACIONES: cifras estimadas para un mix de 2 tipos de impresoras y 1 modelo de unidad lectograb.

Precios relativos en la base (1986): 1 ULG = 2,78 P1 = 11 P2

2.3.5) Sobre los indicadores de productividad

Si bien los incrementos en la productividad del sistema reconocen múltiples causas, en este apartado se enfatiza la medición e interpretación de la evolución de la variable, sin pretender desagregar el conjunto^{53/}.

El Gráfico 2.3.5 muestra la evolución de uno de los indicadores internos de productividad que utiliza la firma: exportaciones por empleado indirecto. Esta serie resulta visiblemente una 'proxy' (R^2 superior a 0,7) de la de exportaciones y no agrega mayor información ya que el modelo productivo muestra estabilidad en el empleo y en el nivel de producción^{54/}. Sin embargo, puede intentarse un estudio de la productividad a través de la evolución de los indicadores de 'Turnover' (rotación de los stocks y otros activos respecto de la producción anual) y el Tiempo de Ciclo de Manufactura (en adelante MCT). Aunque los datos están disponibles solamente para los últimos 6 años, en el Gráfico 2.3.6 se presenta un índice construido con base 1985=100 donde se consideran la evolución del MCT y el recíproco del 'Turnover'. Si bien es posible apreciar ganancias importantes en ambos, es notoria la creciente brecha entre los resultados de las optimizaciones endógenas (asumiendo que el MCT señala las mejoras exclusivamente en las líneas de producción) y las referidas al sistema en su conjunto^{55/}. Esto resulta así debido a que en el 'Turnover' aparecen como variables explicativas, además de las posibles ineficiencias de la

⁵³ Funcionarios de la empresa mencionan como factores explicativos de los incrementos en la productividad en los últimos años: "consolidación de operaciones entre planta y oficina central, eliminación de tareas, incorporación de sistemas (PCs, Copics, CADAM, CFM, automatización y robótica (línea CAT), reentrenamiento y transferencias de tecnología a proveedores". Cualitativamente es posible diferenciar en esta lista tecnologías de: organización del capital humano y las tareas, tecnologías de procesos (máquinas) y de gestión ('hardware' y 'software'). En síntesis, la competitividad depende de obtener un "best sourcing" con "mínimos gastos indirectos".

⁵⁴ No ha sido posible reconstruir un índice de productividad que incorpore como variables la mano de obra directa interna y externa de manera de comparar posibles rezagos en las variaciones.

⁵⁵ La inversión en activos fijos promedio durante la última década es del orden del 7% del valor de las exportaciones anuales, lo cual indica que las ganancias en productividad no responden exclusivamente a la adquisición de tecnología incorporada en bienes de capital.

'planta administrativa', los **factores exógenos estrechamente relacionados con la 'cortina de ruido macro'**^{56/}. Así, los tiempos de transporte, problemas administrativos, evolución de los precios relativos en la cadena de insumos nacionales, comunicaciones, etc. se traducen en un retardo relativo del indicador por ser variables fuera del control de la firma. Aunque esto sea de esperar en general debido a la complejidad de aplicar racionalizaciones efectivas en el funcionamiento administrativo de una empresa y de optimizar la interfase con el medio, es probable que la brecha sea, por las razones previamente mencionadas, superior a la de las plantas hermanas.

En párrafos anteriores se ha visto como las características del modelo productivo estudiado llevan a descartar el uso de indicadores de productividad del tipo "producto/empleo", a favor de indicadores que miden "agregados de inmobilizaciones por ciclos". Empero, esto no significa que nada se pueda afirmar sobre la naturaleza y evolución del factor trabajo.

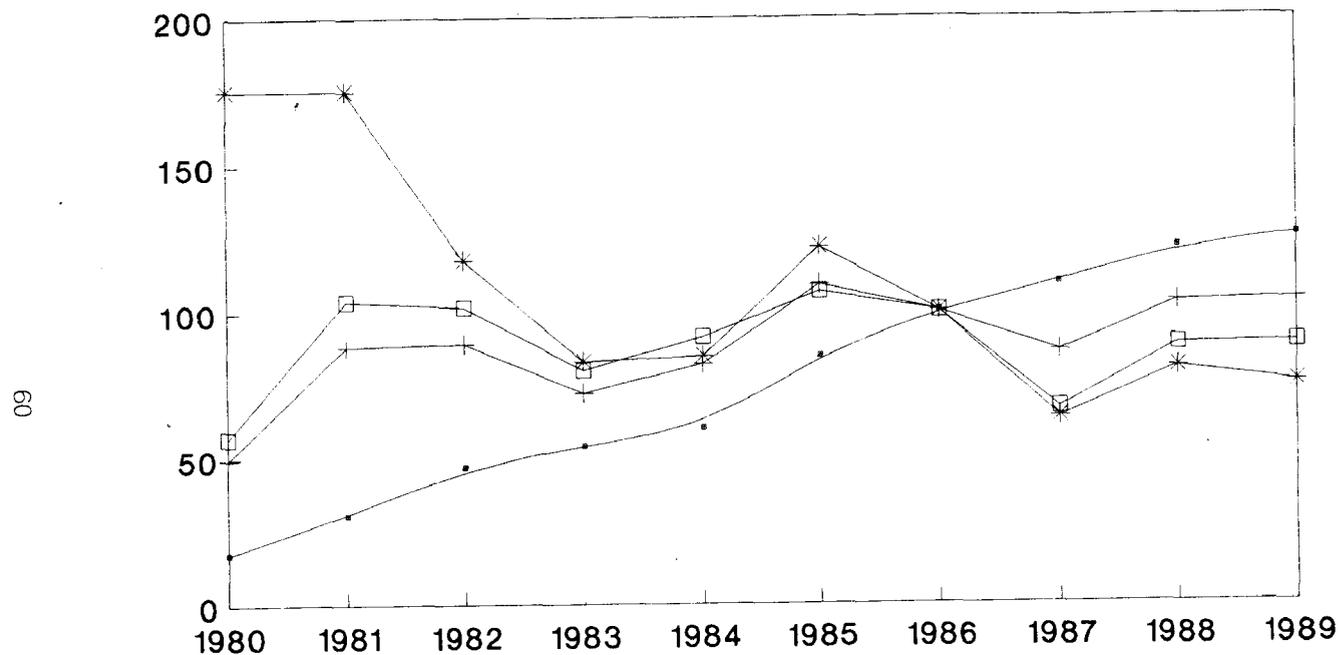
Así, en el Gráfico 2.3.7 es posible observar uno de los rasgos 'idiosincrásicos' de la mano de obra local, que resulta disfuncional para la estabilización de los ritmos de producción y por ende dificulta el uso de técnicas organizacionales como el CFM. En teoría, un sistema de producción balanceado e integrado debe absorber las variaciones en las cantidades fabricadas de cada modelo sin alterar el tiempo insumido en cada unidad (desvío cercano a cero); este ciclo de manufactura esperado, a su vez, es decreciente (serie denominada 'Objetivo' en el gráfico). Se observa, sin embargo, que a pesar que el tiempo promedio real insumido tiende a converger con el deseado, la variabilidad (desvío estándar en la serie de tiempos reales) permanece en un nivel significativamente alto. Esto implica distorsiones compensatorias (trabajo fuera de horas, etc.^{57/}) de manera tal de mantener los promedios y se observa en la fabricación de todos los productos. Inciden aquí los factores mencionados previamente, como por ejemplo el 'estilo' de trabajo de la mano de obra, los problemas de entregas en la red de subcontratistas, etc. y debe notarse que estas limitaciones al crecimiento de la productividad no se deben a restricciones presupuestarias o información imperfecta.

⁵⁶ Este concepto, análogo a la Ineficiencia-X específica del país, se desarrolla en mayor profundidad en la Sección IV.

Punto I.A.1.

⁵⁷ El reemplazo de los stocks intermedios de activos físicos con las variaciones en la duración de la jornada laboral o la contratación temporaria parece ser una de los mecanismos de 'seguridad' del sistema productivo japonés y remite a las variables culturales analizadas en la Sección IV.

GRAFICO 2.3.5: INDICES DE PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD



—•— IVF SIMULADO

—+— EXPORTACIONES

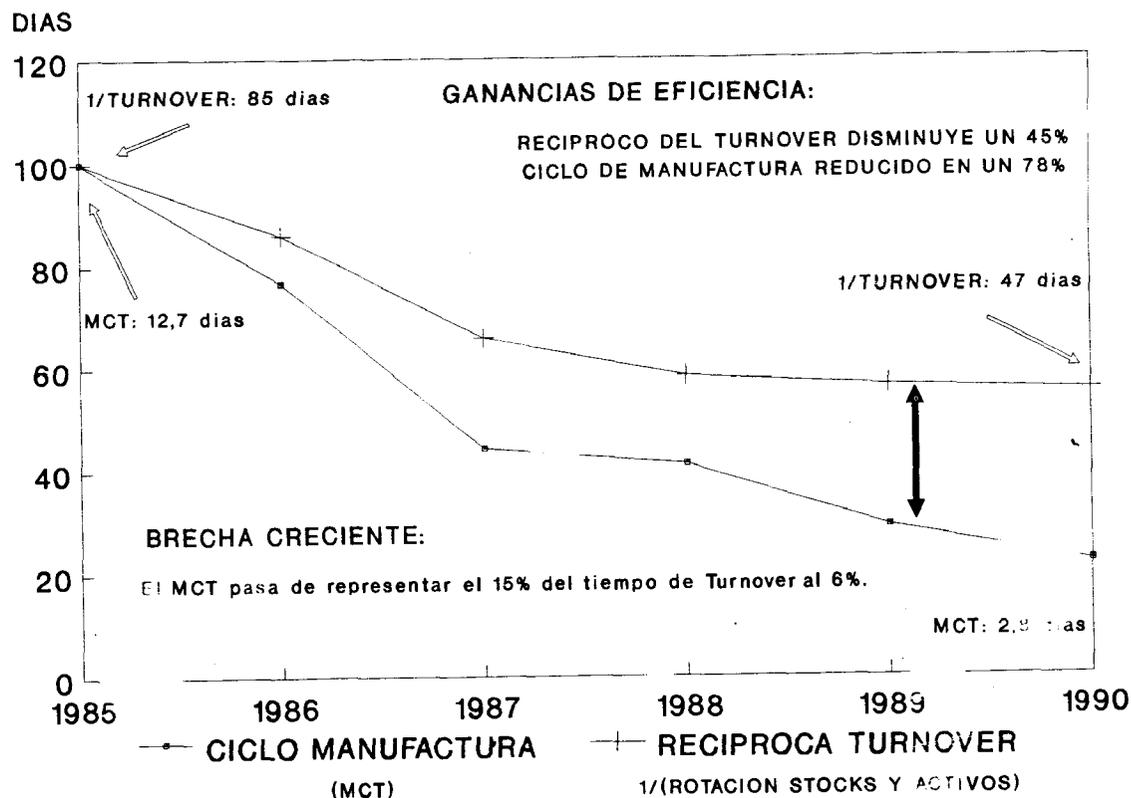
—+— PRECIOS MEDIOS

—□— EXP POR INDIRECTO

FUENTE: basado en datos de la firma y proyecciones propias (base 1986 = 100)

REF: el índice de Valor Físico es la sumatoria de (cantidades • precios en la base) para cada periodo.

GRAFICO 2.3.6: INDICES MCT Y TURNOVER



FUENTE: elab. s/datos de la firma

Los puntos estudiados en la presente Sección permiten sintetizar, a través de la estilización del Diagrama 2.3.8, el esquema productivo actual:

- * en primer término, el rango productivo de la Planta oscila en los 100 millones de dólares. A este nivel le correspondería, bajo la hipótesis de empresa red, una contribución al sistema en concepto de pago por los servicios centrales de la corporación, del orden del 10%⁵⁸. Esta "contribución teórica" no es observable directamente, dado que no constituye un resultado operativo concreto sino una interpretación del modelo y, en todo caso, está subsumida en las operaciones del resto de la filial argentina.
- * también resultan ser fijos en el mediano plazo tanto el nivel de uso de la capacidad instalada (que oscila en una banda acotada entre el 75 y el 88%), como la dotación de personal.
- * asimismo, en párrafos anteriores se ha revisado la evolución en el tiempo de los índices de productividad. Estos exhiben ganancias que son absorbidas por la corporación (y los consumidores finales) mediante curvas de precio real declinantes en el tiempo y en forma de menores precios absolutos para cada modelo sucesivo de producto (dentro de la misma familia).
- * además, la evolución temporal de la variable MCT muestra un rezago respecto del resto de la corporación, forzando a un trabajo permanente de optimización intraplanta y en la red de proveedores.

En la figura presentada, el corte temporal arbitrario en T_0 señala la composición 'teórica' de la producción interna, conformada por 1) la producción de una generación previa de productos (N) cuyo aporte total declina, sumada a 2) la actual fabricación de la última generación (N+1) y el

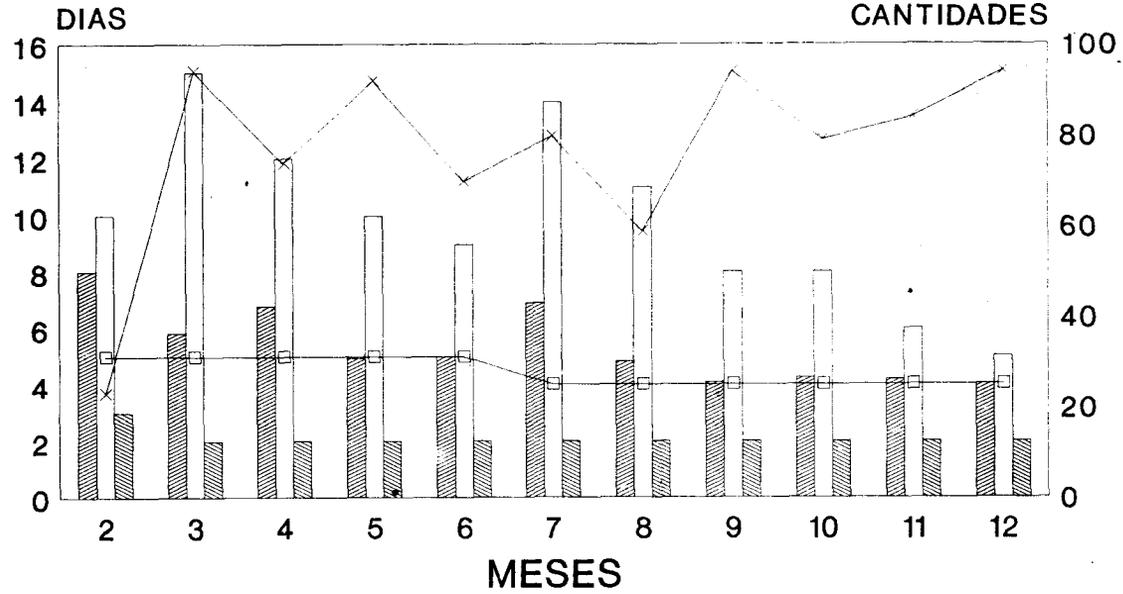
⁵⁸ La fuente de ingresos de la planta es el 'markup' que retiene (aparentemente superior al nivel de contribución): el 15% sobre costos en productos terminados y un 25% en partes y repuestos. Estas tasas varían en el tiempo pero son uniformes, según línea de producto, para toda la corporación. Este rubro no es asimilable conceptualmente con los 'Royalties' (6%) ni con los intereses financieros eventualmente girados al exterior.

uso marginal 3) de los 'business cases' para cubrir la capacidad ociosa de la planta hasta el momento de la incorporación 4) de los productos de la generación (N+2) licitados y ganados, bajo programa EMI. Este colchón de seguridad retoma el esquema original de la planta en cuanto 'subcontratista' de plantas hermanas y consiste en postular la fabricación de series de partes intensivas en mano de obra especializada en 'skills' metalmecánicos. De esta manera, el esquema alcanzado resulta estable, pero los retardos relativos en el crecimiento de la productividad de la planta local deben ser compensados mediante un cierto nivel de sobreesfuerzo permanente.

Por último, debe destacarse la baja sensibilidad del esquema, en el corto plazo, frente al nivel regulatorio del medio local ya que, por ejemplo, las medidas de promoción de exportaciones inciden en el beneficio marginal pero no alteran el modelo básico ⁵⁹.

⁵⁹ Sin embargo, planta Martínez resulta competitiva para la región del Pacífico vis a vis las plantas estadounidenses (geográficamente más próximas) gracias a: los costos locales, las políticas de los países de destino, el marco regulatorio del GATT y el Sistema General de Preferencias (GSP) y los reembolsos de exportación otorgados localmente. Siendo que las fuentes de competitividad dentro de la red no son exclusivamente "espurias", el esquema resulta viable en el mediano plazo.

GRAFICO 2.3.7: VARIABILIDAD M.C.T.
(DATOS 1989 - IMPRESORA 6262)



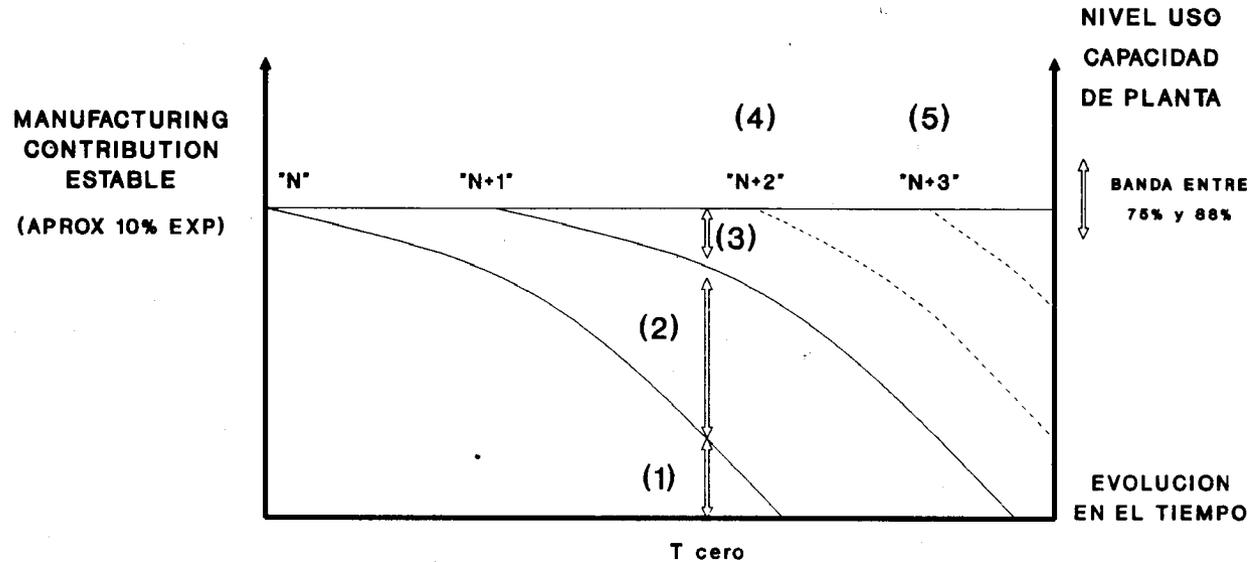
64

REAL (var:24%)
 MAX (var:30%)
 MINIMO

OBJETIVO (declinante)
 PRODUCCION (var:26%)

FUENTE: basado en datos de la firma.

**DIAGRAMA 2.3.8: ESQUEMATIZACION SECUENCIAMIENTO DE PRODUCTOS
(A PARTIR DE LA RECONVERSION)**



65

- (1) PRODUCTO EN EXTINCION (2) FAMILIA NUEVA: PRODUCCION INTERNALIZADA O SUBCONTRATADA
 (3) SUBCONTRATACION DE MARTINEZ A PLANTAS HERMANAS ('BUSINESS CASES' MARGINALES)
 (4) PRODUCTO LICITADO (ING DETALLE: EMI) (5) PRODUCTO EN DESARROLLO (IBM-WTC)

N...N+3: SUCESIVAS GENERACIONES

———— EN PRODUCCION

----- EN DESARROLLO

SECCION III

MODELO DE SUBCONTRATACION

3.1) Introducción

En esta sección se analiza la interfase entre la empresa central y su periferia de subcontratistas, caracterizada por una alta `densidad' en los vínculos de comunicación para la organización de la producción ('tight coupling').

En este plano interactúan las tendencias y restricciones mencionadas en las secciones anteriores:

- * El ritmo de innovación y los requisitos de calidad `total' que caracterizan la actual etapa de la competencia internacional en la industria telemática, impulsando ciclos de diseño-desarrollo-manufactura-entrega progresivamente más cortos.
- * La necesidad de introducir innovaciones organizacionales que se correspondan con el nuevo paradigma de producción.
- * Las posibilidades que brindan las `redes productivas telemáticas' (o cuasiintegración electrónica), especialmente para firmas operando cerca del núcleo del complejo electrónico.
- * Las especificidades de la estructura industrial argentina; particularmente en cuanto a las fracturas en los eslabonamientos productivos que resultaron de la política económica aplicada en el período 1976-1983 ⁶⁰.

⁶⁰ Véase B. Kosacoff "El proceso de industrialización en la Argentina en el período 1976-1983", CEPAL, Oficina en Buenos Aires, Documento de Trabajo N° 13, Buenos Aires, 1984.

El comportamiento de ajuste de la firma se expresa, en el subespacio estudiado, a través de 'programas' que incorporan y adaptan técnicas de gestión organizacional exógenas (como el JIT o el SPC, descritos en Sección IV, Puntos 2 y 3); así como otras desarrolladas internamente por la corporación (mecanismos organizacionales como el EMI u oficinas IPO, ambos descritos en la Sección I, Punto 3).

El análisis del modelo de subcontratación y el proceso de desarrollo de proveedores que conlleva permite describir los flujos de información y 'know-how' desde la casa matriz a las filiales y desde éstas a sus proveedores. Asimismo se observa que, si bien la velocidad de difusión de la innovación tecnológica en los países de menor desarrollo relativo es típicamente inferior a la de los países desarrollados, el modelo estudiado requiere congruencia y sincronización en la aplicación de las innovaciones a través de toda la trama productiva de la organización, arrastrando -a velocidades diferenciales- tanto a la Planta Martínez como a sus proveedores ⁶¹. La pertenencia a una red productiva interconectada electrónicamente posibilita una reducción significativa del costo de la información y tiende a elevar la velocidad de difusión. Esta difusión resulta prácticamente instantánea entre los laboratorios centrales y las plantas productivas y algo inferior en el vínculo entre éstas y sus proveedores en los países centrales. Sin embargo, diversos factores relacionados con las características del contexto local implican retardos y fricciones en el proceso, de manera tal que el ritmo es significativamente inferior en nuestro medio ⁶².

⁶¹ Esto se desprende de las reiteradas afirmaciones de los entrevistados y de la información exhibida, que señala la simultaneidad en las exigencias de cumplimiento de los 'guidelines' para todas las filiales.

⁶² Específicamente debido a: a) escasez de proveedores alternativos, con bajo nivel de eficiencia organizativa, falta de entrenamiento en calidad y planificación, alta obsolescencia promedio del parque de equipos y dispersión geográfica; b) baja confiabilidad de las redes de comunicación, cortes en las cadenas de abastecimiento, demoras administrativas en los organismos oficiales; y c) violentos cambios en los precios relativos. Esta cortina de 'ruidos macro' explica el 'sobreesfuerzo' de la Planta Martínez.

3.2) La subcontratación de la producción: política de la casa matriz.

Se ha visto como el uso intensivo de la subcontratación es una de las claves del sistema de producción analizado (punto 3.2 de la Sección I).

En el caso de IBM-WTC, la función compras (que incluye subcontratación) maneja un presupuesto anual del orden de los 30 mil millones de dólares, de los cuales cerca de la mitad son componentes electrónicos y subensambles.

La conducta de la firma respecto de sus proveedores ha sufrido modificaciones en los últimos años, reduciéndose la cantidad a una o dos firmas por número de parte, pero sin perder el control estricto (adecuado a las condiciones de garantía total de calidad y JIT-P⁶³). IBM ha flexibilizado la posición de negociación, compartiendo con sus proveedores más información confidencial, especialmente en ingeniería de producto, durante las etapas de desarrollo y manufactura.

Un proveedor de IBM-WTC puede esperar entre los beneficios de operar con la firma: altos volúmenes de producción con una demanda relativamente estabilizada, reconocimiento, potencial acceso a la planificación de la firma; mejoras en los métodos de producción y en el nivel de calidad. Por otra parte, los riesgos serían: escrutinio y control continuo por parte de IBM, con uso de 'boletines de calificaciones' anuales; nivel de órdenes atado a la 'performance'; requisitos progresivamente más estrictos; vulnerabilidad ante alteraciones bruscas en la demanda y posible pérdida de

⁶³ 'Just In Time Purchasing': sistema de compras a proveedores diseñado con criterios análogos al JIT, y que impone requisitos de proximidad geográfica, coordinación de entregas y cero defecto, sin inspecciones de entrada. La firma central coordina un sistema de 'drop shipment' tal que los proveedores -aplicando necesariamente los mismos criterios entre sí- puedan transferir las partes y subensambles producidos hasta que ingresa a la firma el conjunto final armado.

otros clientes ^{64/ 65/}.

Los requisitos tecnológicos demandados de los proveedores son progresivamente más exigentes, debido a que el ritmo de innovación de la empresa (en productos, procesos y organización) se ha acelerado en la última década. La firma está migrando desde un esquema en donde el diseño y construcción estaba a cargo de IBM, hacia otro en donde establece las **definiciones y aprueba el producto**, siendo el proveedor quien transforma las materias primas y arma el equipo final. Un alto funcionario de la firma resume la actitud de esta manera: "...una buena relación con el proveedor es fundamental...si se le exigen los mismos estándares [de calidad, tiempos y manufacturabilidad] y se le entregan las mismas herramientas, entonces no importa quién lo fabrica, se trata solamente de una decisión económica: quién lo hace mejor?" ^{66/}

3.3) La subcontratación en Planta Martínez

Se describe en este punto la forma que adquiere la subcontratación, en el mercado local, de la fabricación y ensamble de partes y subconjuntos para IBM Martínez, destinados a la producción de impresoras y unidades de cinta magnética para los mercados de Asia, Canadá y Latinoamérica.

A partir de las observaciones de la Introducción, en especial en cuanto a las fracturas en los eslabonamientos productivos, las distorsiones

⁶⁴ *Ibidem*, Electronics World.

⁶⁵ La Planta Martínez no impone a sus proveedores 'sistemas de preferencia' explícitos, pero debe recordarse que para muchos de los productos altamente diferenciados que adquiere resulta ser comprador monopsonico.

⁶⁶ Business Week, April 30 1990.

provocadas por los sistemas de promoción industrial y la pérdida relativa de ventajas comparativas dinámicas generadas en las décadas previas ⁶⁷, cabría esperar un alto grado de integración vertical en las operaciones locales de la firma. La reestructuración del sector industrial alteró los términos de la clásica disyuntiva de 'make or buy' (compra o fabricación), resultando en tendencias opuestas a la estrategia global de la firma, que busca externalizar la mayor cantidad posible de procesos productivos. En principio, esta involución en la división social de la producción debilitaría la posición de negociación de IBM Planta Martínez ante sus proveedores, en comparación con el resto de la corporación. En el mismo sentido operó el sistema de promoción industrial, distorsionando las decisiones de asignación de recursos de manera tal que ciertos proveedores resultan menos expuestos a criterios de eficiencia que sus pares en mercados más competitivos como el norteamericano ⁶⁸.

Estas limitaciones del contexto, en conjunción con el modelo productivo de la firma, explican la relación infrecuente de mano de obra directa a indirecta: un 70% del personal afectado a producción pertenece a la segunda categoría. Sin embargo, esta relación baja al 40% si se toman en cuenta los empleos indirectos (subcontratación) de mano de obra directa.

Asimismo, una importante proporción del tiempo del personal indirecto

⁶⁷ Por ejemplo: desarticulación de equipos de ingeniería y laboratorios de desarrollo, discontinuación de flujos de exportación con alto contenido tecnológico, proceso de desinversión. Véase J. Katz-B. Kosacoff: "El proceso de industrialización en la Argentina: Evolución, Retroceso y Prospectiva", CEAL-CEPAL, Buenos Aires, 1989.

⁶⁸ Los mecanismos de promoción industrial han influido sobre el patrón de localización, los precios relativos y la segmentación técnica de la producción, de manera tal que un potencial proveedor puede resultar radicado lejos de la demanda (con una incidencia negativa sobre esquemas de JIT); o bien no estar interesado en la producción de componentes para agentes externos a su grupo económico, ya que perdería la apropiación de exenciones impositivas. Véase Azpiazu: "La promoción a la inversión industrial en la Argentina" y Azpiazu, Basualdo y Nochteff: "Política industrial y desarrollo reciente de la informática en la Argentina" Documentos de Trabajo 27 y 34 de la Oficina Buenos Aires de la CEPAL.

de producción (que es en un 87% de nivel técnico o profesional) está dedicada al asesoramiento, supervisión o entrenamiento del personal productivo de los proveedores y subcontratistas. Estas tareas son consideradas como 'transferencia de tecnología' y es evidente que un análisis más profundo deberá incluir necesariamente a los proveedores como parte del sistema productivo.

El proceso de expulsión de las actividades manufactureras incluye la identificación, selección, apoyo técnico (entrenamiento, organización, tecnologías de procesos, etc.) y seguimiento de las fuentes apropiadas de partes. Se trata de obtener una organización externa que cumpla con los requisitos de calidad y tiempos de entrega de partes, subensambles o productos terminados a un costo horario inferior al incurrido por la corporación en la fabricación del mismo producto. De esta manera se posibilita la internalización de economías de especialización (en el sentido de división social de trabajo) y del costo diferencial de la mano de obra externa.

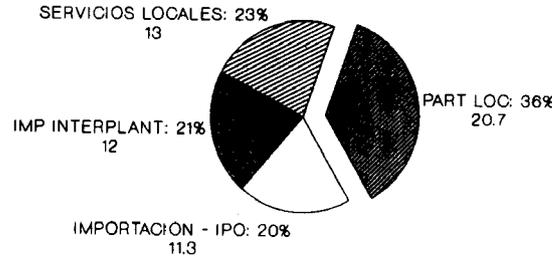
En la corporación estudiada, el proceso de desarrollo de proveedores involucra varias gerencias: Ingenierías de Compras y Manufactura, Control de Calidad y ocasionalmente la oficina del IPO.

En el Gráfico 3.3.1 se verifica que los insumos nacionales representan un 59% del total de las compras (47% medido sobre el costo de producción), mientras que los proveedores productivos locales (excluyendo servicios) representan el 36% (unos 21 millones de U\$S en 1989). El resto es adquirido en el circuito intra-IBM u otros proveedores del exterior. Asimismo, la apertura de las compras a proveedores productivos locales según rubro revela el peso relativo de la rama metalmecánica, que representa el 67% del valor total, mientras que los componentes eléctricos y electrónicos alcanzan el 16%. El mismo Gráfico muestra además la significativa variación año a año en las cifras totales de compras, comportamiento que se verifica asimismo respecto de su composición, y en la nómina de los principales proveedores activos.

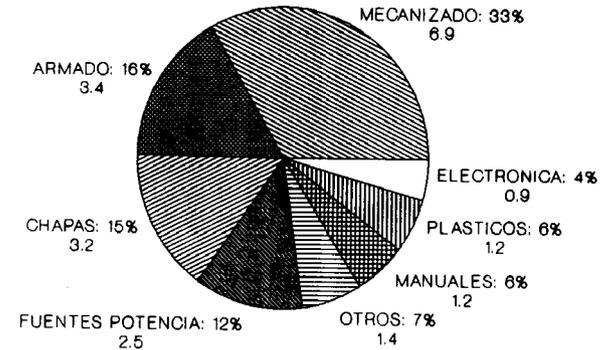
Si bien la intención de la firma es la de maximizar el valor de la subcontratación local, existen numerosos componentes y servicios productivos que no se pueden integrar debido a falencias del mercado local: costo, calidad, escala, o ausencia de 'receptores aceptables' de procesos potencialmente desintegrables. Entre éstos se pueden mencionar:

GRAFICO 3.3.1: COMPRAS DE PLANTA MARTINEZ (1989)

COMPRAS TOTALES
(57 millones U\$S)

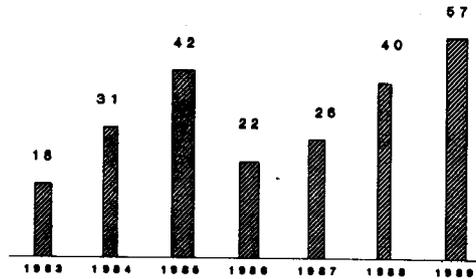


COMPRAS: PROVEEDORES PRODUCTIVOS LOCALES
(TOTAL: 20,7 MILLONES U\$S)



72

EVOLUCION HISTORICA (MILLONES U\$S)



FUENTE: elab. s/datos de la firma.

componentes electrónicos pasivos y activos, circuitos multicapa ¹/, población de tarjetas bifaces, motores de paso, fuentes de `switching', materiales especiales (aceros inoxidables, plásticos, etc.), ventiladores pequeños, `fasters', tornillos autorroscantes, rodamientos, etc.

El proceso de `sourcing' (identificación y elección de fuentes de suministros) consiste en la selección de fuentes productoras, proceso asociado a la presentación de la planta para la licitación de un producto nuevo. Con el árbol de piezas que integran el modelo, un equipo interdepartamental clasifica las fuentes posibles según su contenido tecnológico y la complejidad de los procesos involucrados, presentándose varias posibilidades:

- * compra en el mercado americano `off the shelf' (partes o insumos estandar): es una opción "poco política" y se procura evitar, ya que se espera que Planta Martínez integre localmente por lo menos todos los componentes de tipo `commodity'.
- * adquisición interplanta (subconjuntos de relativa complejidad): cuentan con calidad IBM y no es una operación cuestionada, pero sufren además del flete el recargo del `markup' (que en este caso asciende al 25%, ver Nota 58). Es una opción segura y sencilla desde el punto de vista logístico, pero relativamente cara.
- * utilizar los servicios del IPO, cuyo recargo es inferior al de una planta IBM y brinda contactos con proveedores de la corporación en distintas plazas.
- * fabricación local: compra a subcontratistas y proveedores o manufactura en el interior de la planta. Las gerencias procuran incorporar localmente la mayor proporción de componentes, y simultáneamente obtenerlos de proveedores externos toda vez que esto sea posible.

En base al conocimiento de las capacidades y actitudes de los proveedores, es posible ofrecer y discutir los planes de producción con cierta anticipación, resultando de ello una guía para las acciones de refuerzo a emprender antes de comenzar con la producción ²/.

¹ La firma considera el nivel tecnológico local aceptable hasta los circuitos bicapa con tecnología PTH.

² La planta opera usualmente cerca del 80% de su capacidad de producción y tiene la carga de trabajo asegurada y planificada con una anticipación de aproximadamente 15 meses. Ese plazo resulta ser así el horizonte máximo disponible para `ajustar' las líneas de producción internas y externas o lógicas.

Debe destacarse que desde el punto de vista técnico prácticamente todos los componentes del producto son en realidad 'commodities'. Además, si bien los tratamientos superficiales y maquinados que solicita la firma son relativamente corrientes en nuestro país, el alto grado de especificación de los parámetros de producción que IBM Martínez transmite a sus proveedores convierte a muchos productos en 'pseudo custom items'. Ello se debe a las características del mercado local y no a razones estrictamente tecnológicas.

3.3.1) Desarrollo de proveedores

3.3.1.1) Tendencias

El eje central del esquema de desarrollo de proveedores está constituido por las transferencias de tecnologías en sentido amplio, esto es, tanto de bienes de capital, tecnologías desincorporadas (a través de entrenamiento y asesoramiento) y tecnologías de gestión. Debe notarse, sin embargo, que se trata de tecnologías de procesos y no de productos.

La política de proveedores de la casa matriz descrita en el punto 2 de la presente Sección implica que, cuanto antes Planta Martínez 'digiere' (proceso de aprendizaje interno) y se desprende de nuevos procesos, mayores son las posibilidades de licitar nuevos productos de manera de cubrir la capacidad de planta ³. Por ejemplo, a partir de 1980 se 'vendedoraron' (desintegración vertical) todos los equipos y operaciones relacionados con tecnologías metalmecánicas. Se considera que una nueva 'ola tecnológica' no puede coexistir al interior de la planta con la anterior. Esto implicó la transferencia de una parte importante del parque de máquinas a los proveedores ⁴.

3.3.1.2) Perfil requerido

A la organización de la producción interna descrita más arriba le corresponde un 'perfil requerido' de proveedor. Este perfil no es exactamente el mismo para el resto de la

³ La empresa ha presentado a su casa matriz ofertas para abastecer de partes ya fabricadas localmente a otras plantas, basándose en alguna (micro)ventaja comparativa. La idea es maximizar marginalmente la capacidad utilizada, incrementando el 'turnover' de producción. Véase Diagrama 2.3.8.

⁴ Sin embargo, no se expulsó el 100% de la capacidad de fabricación bajo estas tecnologías por razones de seguridad y estabilidad en la producción, reteniendo en el taller metalúrgico al personal que optó por no participar del REP.

corporación ya que en un contexto de 'mercados completos' con mejor difusión de la información como el norteamericano, IBM enfatiza aparentemente el aspecto de control, confiabilidad y capacidad ingenieril propia del proveedor, mientras que aquí los esfuerzos se concentran en la identificación y mantenimiento de las fuentes, dada la dificultad relativa para sustituir proveedores ^{5/}.

El perfil requerido tampoco resulta ser el único posible en el mercado local: otra variante es la que parecieran utilizar ciertas empresas transnacionales, donde los proveedores son empresas vinculadas, o recientemente creadas 'JIT nativas' ^{6/}, de manera de mantener una cuasiintegración vertical. En este caso existiría control sobre el capital social y los recursos financieros, de manera tal que los subcontratistas no son verdaderamente independientes. No es el caso de la corporación estudiada, que busca empresas en marcha y evita compromisos de financiamiento ^{7/}, maximizando la flexibilidad ^{8/}.

Desde el punto de vista teórico, el esquema de proveedores de IBM Planta Martínez sería una 'subcontratación integrada', en función de la independencia financiera del fabricante y el alto grado de supervisión ejercido por IBM sobre los procesos de producción delegados ^{9/}.

Según criterios de la corporación, existen ciertas pautas básicas que deben regir la relación de IBM con cualquier proveedor, aunque en el caso local no se verifican estrictamente. Así, los precios deben ser competitivos (no se trata de precios de transferencia, ya que son proveedores independientes); además, un proveedor no debe depender

⁵ Los proveedores de IBM en el mercado estadounidense se postulan para ingresar a una 'lista de espera', mientras la firma los evalúa y sugiere modificaciones en los procesos, aún antes de comprometer órdenes de compra. La Planta local, en cambio, los 'sale a buscar' -registrándose hasta ahora un solo caso inverso- y procura tenerlos 'en línea' cuanto antes.

⁶ En tanto que no se incorporan a la 'red' como empresa en marcha sino que son expresamente organizadas desde cero como nodo dependiente: el destino principal o exclusivo de la producción es la empresa madre.

⁷ *Ibidem*, Electronics Business y declaraciones de los funcionarios entrevistados.

⁸ Otra tendencia emergente parecería ser el uso de los mismos subcontratistas -a su vez ETs- a través de los mercados mundiales, consolidando a nivel internacional la relación de subcontratación. El caso de la industria automotriz es un ejemplo de este tipo de integración.

⁹ Una tipología de proveedores y subcontratistas puede encontrarse en Kantis y Yaguez "Algunas consideraciones teóricas sobre los eslabonamientos productivos", Oficina Buenos Aires de Cepal, mimeo 1990.

exclusivamente de IBM, recomendándose que la firma no concentre más del 30% de su facturación. La idea de imponer semejante 'techo' apunta a limitar la vulnerabilidad del proveedor, ya que los contratos de la firma en general no incluyen órdenes concretas sino 'estimaciones de demanda'^{10/}. Por otra parte, IBM-WTC suele recomendar mejoras en los procesos que redundan en inversiones que son condición necesaria pero no suficiente para la obtención de un contrato^{11/}. Este último punto, válido para la corporación en general, no se verifica en la relación de Martínez con sus proveedores locales, observándose un patrón de comportamiento inverso: las inversiones importantes en equipos 'dedicados' las realiza casi invariablemente IBM (de ahí su sobreequipamiento relativo)^{12/}.

Sin embargo, debe destacarse que las partes subcontratadas por Planta Martínez no requieren del medio local capacidad de innovación propia sino más bien una confiable 'capacidad de repetición' por parte del proveedor. Esto es así en función del contenido tecnológico: tipo de producto (perteneciente al circuito de 'skills' periféricos) y tipo de parte integrada localmente (que excluye componentes electrónicos).

Este perfil impone restricciones en relación con la escala de producción alcanzada por el proveedor:

- * un 'tamaño' mínimo, ya que debe preexistir a la relación con IBM, de manera de producir para terceros sus propias líneas de productos o servicios. Esto implica que no debe 'nacer' específicamente para brindar servicios a la firma y elimina la posibilidad de usar una táctica frecuente para la desintegración de la producción, basada en estimular a los empleados a independizarse, asegurándoles una

¹⁰ Esta estrategia no busca la absorción por 'asfixia financiera' de los proveedores. En nuestro medio otras firmas de la industria sí han utilizado esta táctica.

¹¹ *Ibidem*, Electronics Business.

¹² Por 'dedicados' se entiende que son imprescindibles para trabajar para IBM pero difícilmente sean de aplicación inmediata en otras líneas. Típicamente son equipos relacionados con la calidad: medición, verificación o ensayo de materiales. Sin embargo, la firma espera que el proveedor disponga -o invierta en- los equipos correspondientes a las prácticas de manufactura estándar de su especialidad. Esto puede resultar en exigencias de mantenimiento, 'upgrading', etc.

cuota mínima de compras ^{13/}. A su vez este requisito garantiza que el proveedor será relativamente poco vulnerable al retiro de negocios por parte de la firma o a las fluctuaciones de la demanda. Según los entrevistados, debe contar además con un "nivel tecnológico aceptable" (o por lo menos con un área de experiencia productiva relevante) y una "actitud emprendedora" ^{14/} que sirvan de base para que IBM lo incorpore a su 'metaorganización de la producción'.

- * un 'tamaño' máximo, puesto que no ha de ser tan importante (medido respecto del mercado en que opera) como para no aceptar las rigurosas especificaciones, frecuentes cambios, pequeños lotes de producción, complejos procesos, e 'ingerencia' en la administración por parte de IBM.
- * el tránsito entre ambos puntos de corte está relacionado con la tasa de acumulación de capital. Se puede suponer razonablemente que en algún momento -en un contexto estable, claro está- el proveedor comenzaría a operar en otra escala, declinando progresivamente su interés. Simultáneamente, a medida que el proveedor produce con mayor valor agregado y pretende captar una proporción mayor de éste, se acerca a los costos internos de IBM y sería entonces la firma quien pierde interés.

En la práctica, y contrariamente a lo verificado en otros países, los proveedores de Planta Martínez tienden a ser PyMEs y microempresas y no es posible respetar la proporción máxima de facturación, a lo que se agrega que en determinadas tecnologías o productos no hay alternativas disponibles en el mercado, de manera tal que la firma debe 'seducir' al proveedor en una conducta poco frecuente en la corporación. Esto implica una menor 'distancia' en el trato y cierta flexibilidad operativa: los proveedores son percibidos, en alguna medida, como 'colaboradores' de IBM y no como antagonistas.

¹³ Esta estrategia puede observarse en el análisis de F. Bellucci del caso Benetton en: SPRU Occasional Paper Series No. 25, 1987. En "Technology generation in Latin American manufacturing industries" (II-8), J. Katz et al describen un proceso similar con respecto a pequeños proveedores de la firma Ducilo. En el primer caso se trata de una estrategia planificada de expansión del grupo, mientras que en el segundo pareciera ser un proceso no diseñado conscientemente. En estos casos, si bien el vínculo es de subcontratación, se trata de 'spin-offs'.

¹⁴ El término utilizado por los funcionarios entrevistados es equivoco, ya que connota cierto rasgo 'empreñeural', cuando en realidad se busca una conducta básicamente adaptativa.

3.3.1.3) Proceso de fijación de precios

A pesar de los esfuerzos en que incurre el plantel de Martínez para captar y retener a sus proveedores, de manera tal que aparece algo diluida la asimetría de poder relativo ^{15/}, el dominio permanece intacto en los dos puntos clave: la calidad (garantizada bajo el programa de certificación de calidad que se verá mas adelante) y el 'pricing'.

La fijación de precios es un tema complejo: por una parte, la firma dispone de la posibilidad de importar las piezas de manera tal que el proveedor local está virtualmente compitiendo con el mercado internacional (a precios CIF, ya que los costos de nacionalización son muy reducidos debido a la admisión temporaria) ^{16/}.

Simultáneamente, la firma debe mantener el porcentaje de integración local dentro de las guías de la corporación y de las exigencias del GATT para el comercio internacional. Esto es, IBM no puede vender en partes del mercado mundial impresores de fabricación argentina si no agrega localmente el 65% del valor total ^{17/}.

Por otra parte, el proceso de negociación se ve dificultado por la escasa capacidad para el costeo industrial por parte de los proveedores. El método de fijación de precios utilizado es análogo al de la cotización intracorporativa para licitar un producto; se utiliza el sistema de **ciclo de vida** ("ultimate cost"), incorporando una declinación progresiva del precio real debido a las mejoras en la productividad por razones de escala, estabilización de procesos y aprendizaje. La firma

¹⁵ Respecto de la relación de poder entre IBM y sus proveedores, véase P. Susman y E. Schutz, "Monopoly and Competitive Firm Relations and Regional Development in Global Capitalism" en *Economic Geography*, v59, n2, April 1983, págs. 161-177.

¹⁶ El cálculo microeconómico es distinto para el proveedor que para IBM, ya que la firma ahorra el costo, seguro y flete al comprar localmente, internalizando además el reembolso sobre exportaciones (15%) correspondiente a la proporción integrada localmente (65%), lo cual representa un subsidio de aproximadamente un 9,75 % sobre el precio total. El proveedor está, en principio, fuera de escala para negociar estas diferencias o para 'salir' al mercado mundial.

¹⁷ Con respecto al tema de precios externos e internos de la corporación, debe señalarse la existencia de dos 'puntos ciegos' en el presente análisis: en primer lugar, en el contexto local, un atraso (hipotético) de apenas días en el pago efectivo de una factura de proveedor puede distorsionar por completo el precio final. En segundo término, es posible 'corregir' ciertas relaciones mediante los precios de transferencia interplanta de los insumos y mediante la imputación contable del 'markup' de planta. Ambos temas merecen un tratamiento más profundo que excede el marco -y los datos disponibles- del presente estudio.

busca absorber dichas economías a través de una fórmula de reconocimiento parcial (90%) de los incrementos nominales en los costos. Asimismo, se supone que esto fuerza al proveedor a buscar optimizaciones en forma permanente. El precio supuestamente diferencial debido a las mejoras en la calidad no se reconoce, dado que la firma argumenta que la transferencia de 'know-how' al proveedor redundaría en beneficios en otras líneas que retiene el proveedor (menos 'scrap' y rechazos, menores costos de verificación), cobrando de esta manera un precio enmascarado por los conocimientos cedidos ¹⁸.

Una vez acordado el precio, se reconoce un 'mark-up' sobre el total, que razonablemente no debe superar el 'markup' que carga la planta al resto del sistema.

3.3.1.4) Programas de desarrollo

El proceso de desarrollo de un proveedor puede insumir un lapso de hasta 18 meses desde la búsqueda e identificación hasta su incorporación satisfactoria a la línea integrada de producción. La importancia asignada a este proceso queda demostrada por el hecho de que, en algunas oportunidades, los proveedores clave son visitados por las auditorías de casa matriz como parte de las verificaciones preliminares al lanzamiento de un nuevo producto a cargo de la filial local, lo cual implica que se toma en consideración el conjunto del sistema productivo.

La evaluación de un proveedor tiene dos planos: el técnico y el organizativo, y en ambos "la firma suele reforzar al proveedor seleccionado", aunque en realidad "lo ideal resulta empezar desde el 'lay out' de la planta hacia arriba, contando con procesos y personal dedicados en forma exclusiva a IBM". De no ser esto posible, el apoyo adquiere diversas formas:

- * entrenamiento en gestión, organización y métodos, costeo industrial, uso de hojas de ruta, planos y especificaciones de piezas, técnicas de control estadístico de procesos;

¹⁸ Este mecanismo puede interpretarse como un sistema de incentivos de optimización tipo 'cremallera', redundando al final de la cadena en menores precios al consumidor. Ahora bien, dado que IBM paga gastos de DyM, entrenamiento, maquinarias y equipos dedicados y materia prima, y siendo que la incidencia de la mano de obra directa es inferior al 4% (medida sobre los costos de producción intraplanta); el esquema solo tiene sentido en partes con una incidencia M.O. directa superior al promedio (al internalizar el diferencial debido a la dualidad en el mercado de trabajo, minimiza el 'overhead' unitario), y/o para externalizar el riesgo ante fases negativas del ciclo económico.

- * transmisión de la 'receta' de puesta a punto de los procesos;
- * entrega en comodato o venta a precio residual contable ^{19/} de máquinas y equipos. En los casos en que el equipo no está estrictamente vinculado con la calidad, se espera que el proveedor efectúe la erogación, ya que la planta no financia la compra de equipos.

Los tiempos de aprendizaje y el 'fine tuning' de los procesos son discutidos y acordados por personal de las Ingenierías de Compras y de Manufactura colaborando con los representantes del proveedor. Sin embargo, IBM establece guías taxativas sobre las definiciones de proceso, el 'lay out', herramental, partes e insumos, plan de lanzamiento y seguimiento de los productos. En ciertos casos el proceso de aprendizaje se hace en Planta Martínez antes de transferir los equipos ^{20/}.

Aparentemente, las mayores tasas de ganancia en la productividad se observan en estas etapas iniciales intensivas en la transferencia de conocimientos básicos, tales como: costeo industrial, organización y métodos, manejo de inventarios y planificación de la producción ^{21/}. Es razonable suponer que el 'precio sombra' interno de este conocimiento es cercano a cero y la firma sólo imputa el costo variable de las horas-docente. De esto resulta la generación de interesantes externalidades, flujo que se mantendría, pero en proporción declinante, a medida que se transfieren conocimientos más complejos (balanceo de líneas, control estadístico de procesos) y progresivamente más difíciles de apropiar por el mercado de proveedores ^{22/}.

¹⁹ La amortización del herramental, matrices y dispositivos es muy rápida (33% lineal anual) debido a la alta rotación de modelos. La imputación a dicha cuenta representó, en 1988, un 5,6 % del costo de producción.

²⁰ Véase M. Turkieh (II-2) en "Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana" (J. Katz, BID/CEPAL/GND/PNUD, Buenos Aires, 1986) una descripción del uso de 'talleres internos' como una etapa del proceso de expulsión de operaciones en la firma venezolana Rota-Agro. En este caso se trata de un ajuste a la recesión de fines de los 70, mientras que en IBM Martínez la breve etapa de taller interno sólo corresponde a una forma eficiente de 'transferencia tecnológica' y entrenamiento.

²¹ Un ex-directivo de la firma Microsistemas resume -y acota- la experiencia ganada a través de la relación de licenciataria con IBM como "aprendimos a administrar seriamente el negocio".

²² Se está utilizando aquí un modelo implícito de curva de aprendizaje logística. Nótese asimismo que los altos rendimientos se encuentran en la transferencias de tecnologías de gestión y procesos de manufactura, no intensivos en investigación ni en desarrollo de productos.

3.3.2) La función de Control de Calidad (QC) ^{23/}

Se ha visto cómo la subcontratación intensiva es una de las características del modelo de empresa red. Sin embargo, este proceso carecería de sentido si deteriorara el nivel de calidad distintivo de las empresas líderes en las industrias del complejo electrónico. En este punto se describen los programas de 'Quality Control' de la firma, que apuntan a 'asegurar la calidad total' ('Total Quality Assurance') de los productos.

La tarea es desempeñada por una gerencia que ocupa alrededor de 40 personas y cuya función básica actual es la **programación de la calidad**, procurándose minimizar los gastos asociados con la inspección, verificación y mantenimiento. Dentro del área existe, asimismo, un rol de responsable de UL ('Underwriter Laboratories') a cargo de las relaciones con las instituciones de Estándares de Seguridad de los países de destino de la exportaciones ^{24/}.

Todo plan de manufactura tiene asociado un 'Quality Plan' donde se especifican los hitos a verificar y pruebas a realizar para cada etapa de cada producto, y los recursos, expresados en mano de obra especializada, que insumirá asegurar la calidad.

Al igual que con otras tecnologías de gestión, la corporación involucra a sus proveedores de manera casi inmediata en cada nueva 'ola' de conceptos de calidad. En teoría, en primer lugar se concientiza al proveedor sobre la necesidad de controlar la calidad de los procesos, luego se le entrena en el uso de los instrumentos adecuados y finalmente se procura que ingrese al subconjunto de proveedores de partes de 'calidad certificada'. Este procedimiento de certificación de calidad de línea de manufactura y número de partes (estrictamente hablando, no se certifica un proveedor) es la manera de obtener un 'output' del proveedor 'como si' fuera una línea más de IBM.

La firma exige la aprobación de las primeras partidas piloto **antes** de aprobar el herramental o proceso, y los envíos

²³ En la Sección IV, Punto 2 se presenta una descripción detallada de los requisitos de calidad, así como de los pasos del proceso de certificación de calidad.

²⁴ El cumplimiento de los estándares internacionales es el equivalente, en la relación de la corporación con sus mercados, de la 'certificación de calidad' de la planta con respecto de los proveedores. Cuando no existe oferta a niveles de calidad internacional, la firma internaliza el costo de obtener prestaciones equivalentes.

normales posteriores deben ser acompañados de documentación de inspección, registros de cotas representativas y remito. IBM solicita además incluir datos (histogramas, etc.) que demuestren que el proceso se desarrolla bajo control estadístico; reservándose el derecho de auditar y revisar las prácticas productivas y administrativas del proveedor cuando lo considere conveniente, así como de ordenar una inspección adicional en el momento de la recepción del producto; de hecho, todos los proveedores no certificados están sujetos a este 'Incoming Materials Quality Control'(inspección de recepción). Estas prácticas son extensivas a toda la corporación, aparentemente sin ningún tipo de discriminaciones.

Los proveedores deberán consultar con el departamento de compras sobre las desviaciones detectadas antes de la entrega. El criterio de aceptación de un lote es el cumplimiento **pleno** de las especificaciones, y es considerado rechazable cuando alguna de sus características no cumple las condiciones pactadas. Sin embargo, un lote aceptado por IBM puede resultar defectuoso durante el proceso de fabricación, montaje o prueba, siendo el proveedor responsable **independientemente** del momento en que se detecte, excepto si mediara manejo inadecuado por parte de la firma. Esta circunstancia puede redundar eventualmente en la descalificación de un proveedor.

Cuando una pieza defectuosa origina un desbalance en la línea, un 'coordinador de partes defectuosas' se hace cargo de la 'crisis', cumpliendo un rol inexistente en las líneas fordistas tradicionales, donde la presencia de amplios 'buffers' (stocks intermedios entre procesos) y la aceptación de proporciones relativamente altas de defectos en bienes terminados no requieren 'parar' la línea excepto en circunstancias límite. Debe destacarse, además, que cuando aparece un problema de este tipo, es frecuente que operarios del proveedor se desplacen a planta Martínez y corrijan, 'in situ' y fuera de horarios normales, los defectos.

Complementariamente a las normas generales de calidad, existe un programa de la Gerencia de Control de Calidad que apunta a trabajar, en el mediano plazo, únicamente con proveedores certificados ²⁵. Esto es, que puedan ser integrados a las líneas de producción de IBM sin estaciones intermedias de almacenamiento e inspección, lo cual permitiría operar eventualmente bajo JIT (ver Sección IV, Punto 3). Debe destacarse, sin embargo, que lo que se 'certifica' es la **capacidad de una línea de manufactura para producir de**

²⁵ El objetivo consiste en mantener unos 20 proveedores certificados, concentrando los 12 primeros el 80% del valor total de compras.

manera estable y continua piezas dentro de las especificaciones. Siendo que una línea dentro de su `capacidad' solo produce piezas según especificaciones, se asume que éstas son de la calidad requerida. El mismo razonamiento se aplica tanto a las líneas al interior de la planta IBM como a las de los proveedores: la localización es irrelevante, lo que cuenta es la `capacidad del proceso' (véase Sección IV, Punto 2).

El procedimiento de certificación de calidad incluye las etapas de: selección, evaluación, aprobación de lotes, calificación de proceso o parte, certificación y plan de auditoría.

El programa se ha concentrado primariamente en los siguientes tipos de partes, según el lugar de fabricación ²⁶:

- * en los proveedores: en partes de alto valor, alta complejidad, componentes eléctricos y máquinas ensambladas;
- * al interior de la planta: en la línea de `Actuators', procesos especiales, manufactura y testeo de tarjetas.

La aplicación de este programa ha redundado en una `purga' de proveedores, si bien un subcontratista desaprobado no necesariamente deja de operar con la firma. Esto es así porque el sistema de clasificación no es obligatorio sino más bien indicativo para el departamento de compras, señalando donde deberá concentrarse la asistencia.

Los entrevistados señalan como áreas problemáticas para el desarrollo de estos programas:

- * los costos asociados al instrumental de medición y los programas de control estadístico de procesos;
- * la generalizada falta de `conciencia de calidad y hábito de inspección', reconociendo parcialmente su origen en "la falta de competencia por diferenciación de calidad, dada la estructura oligopólica de la producción, orientada hacia un mercado interno protegido".
- * la persistencia de problemas de calidad originados en la obsolescencia del parque de maquinarias y
- * un inadecuado encadenamiento hacia atrás en estas mismas técnicas.

²⁶ En 1988 había 102 proveedores involucrados; comprendiendo el 51% de las 2200 partes certificables (todas de escaso valor agregado). Asimismo, había bajo SPC 22 partes mecánicas, 18 eléctricas y 8 subensambles.

A pesar de ello, las estadísticas de calidad de las máquinas de fabricación local (elaboradas por el CETO, véase Sección I, punto 3), muestran una 'performance' ubicada en la media de los indicadores de calidad de la corporación, cómodamente encuadrada en los límites aceptables ²⁷.

3.3.3) Transferencias de tecnología

Existen por lo menos cuatro circuitos de flujo de información que podrían describirse como 'transferencias de tecnología' al interior del sistema observado:

- * desde de la matriz (incluyendo los laboratorios centrales) hacia la periferia de plantas de producción en sus diversas especializaciones;
- * desde las plantas hacia su medio de proveedores;
- * los intercambios con otros organismos y
- * desde los proveedores hacia el resto de la estructura industrial (si bien este último queda fuera del campo de observación del presente trabajo).

Se puede afirmar que, en el país, el sentido de la circulación de la información es 'descendente' y su intensidad decreciente.

La firma se inscribe en el primer circuito -a costo teóricamente cero-a través de la abundante y actualizada información técnica que recibe de su casa matriz, vía red telemática y mediante los frecuentes viajes que realiza su personal a los laboratorios, plantas e institutos de capacitación.

Sin embargo IBM Martínez agrupa bajo la denominación de 'transferencias de tecnología' exclusivamente al circuito **local**: los programas de colaboración con organismos científicos (CITEFA, CNEA, INTI, INVAP, CONICET, Provincia de Buenos Aires, etc.) y la transferencia de 'know-how' **hacia** los proveedores.

El contenido de estas transferencias está relacionado con tecnologías de gestión y de procesos, siendo los principales beneficiarios de estas últimas los proveedores, quienes reciben, por ejemplo, entrenamiento en: armado y prueba de

²⁷ Este es el único indicador en que Planta Martínez no va a la zaga del resto de la corporación. Significativamente, de los 'charts' exhibidos por los entrevistados se desprende que la 'performance' de calidad más baja se verifica en las plantas de los Estados Unidos que fabrican para el mercado americano.

tarjetas electrónicas, tratamientos sobre metales, inyección de poliuretanos y de partes técnicas de materiales plásticos, desarrollo de pinturas especiales, tratamiento de aguas, soldadura por rayo láser, etc.

Tanto en el caso de la colaboración con organismos oficiales como con los proveedores, aparecen externalidades no pecuniarias generadas a través de la difusión de tecnología en el medio local. Sin embargo, debe notarse que las tecnologías de procesos transferidas a proveedores son especializadas pero no estratégicas (en el sentido de 'llave' a procesos exclusivos del núcleo tecnológico competitivo) y frecuentemente no encuentran aplicación inmediata en productos orientados al consumo local. Esto resulta así debido a la importante brecha existente, en cuanto a exigencias de calidad, entre los estándares de IBM y los del mercado nacional.

Debe recordarse además que la mayor proporción de proveedores son PyMEs, seleccionados por su 'buena capacidad adaptativa' y cuentan con escasas posibilidades de innovación autónoma²⁸.

Tentativamente, es posible distinguir tres categorías dentro del conocimiento transferido hacia los proveedores:

- * 'know-how' relacionado con tecnologías básicas de gestión, cuyo impacto sobre la productividad fuera descrito más arriba y cuyo grado de apropiabilidad es alto e inmediato;
- * procesos inusuales en el mercado local para los cuales no existe una demanda expresada pero que cuentan con aplicaciones potenciales. Por ejemplo, tratamientos superficiales sofisticados cuya aplicación puede eventualmente mejorar la posición competitiva externa de los productores nacionales, o por lo menos acercarlos a la frontera internacional de 'best practice';
- * un 'residuo' de tecnologías (de procesos y de gestión) relacionadas con las prácticas 'de excelencia' de la corporación y que a primera vista resultarían completamente 'fuera de contexto' en el mercado local

²⁸ **Aparentemente ninguna de las destinatarias de estas transferencias pertenecería a la categoría de PyMEs de alto dinamismo tecnológico. Se trata en general de subcontratación horizontal (o de capacidad), más que de especialidad (vertical). Sin embargo, esta subcontratación no es idéntica al clásico 'buffer' anticíclico, sino que se basa en la búsqueda de la expulsión permanente y confiable de las operaciones de menor valor agregado, manteniendo la flexibilidad suficiente como para una rápida reinternalización en caso de emergencia. Esta condición resulta de operar en un contexto de alta ineficiencia-X a nivel macro y no es usual en plantas hermanas.**

actual. Son esfuerzos que un cálculo económico 'miope' no encontraría rentables, como por ejemplo el aprendizaje relacionado con la implementación del CFM (ver Sección IV, Punto 3) o las aparentes 'sobreespecificaciones' relacionadas con la medición y verificación de la calidad mediante técnicas de SPC (ver Sección, Punto 2.1), y la terminación de productos.

Dada la exclusividad de IBM como fuente y usuario de este último tipo de procesos, puede especularse que, en este caso, los proveedores resultan 'tecnológicamente cautivos'. Asimismo, ninguna de estas empresas es competidor potencial en ninguna línea de producto, excepto tal vez la licenciataria Microsistemas, que dispondría de elencos técnicos capaces de incorporar 'know-how' más crucial.

Aparentemente la subsidiaria local no está en condiciones de regular o sancionar las 'filtraciones' como sucedería en otros mercados; aunque debe reiterarse el hecho de que ninguna de las tecnologías o equipos con que opera en el país son considerados estratégicos y por ende intransferibles.

Si bien por un lado el esquema busca internalizar el costo diferencial de la mano de obra y las economías de especialización, brinda a su vez externalidades al medio en que opera en función de la difusión tecnológica. Simultáneamente, la firma capta parte de los beneficios generados al retener una 'prima' por la transferencia de 'know-how' a través de la fórmula de ajuste parcial de costos, aunque argumentando plausiblemente que la Planta está sometida al mismo régimen intracorporativo.

Finalmente, si bien la firma considera explícitamente el 'spill over' de estos conocimientos a otros espacios productivos como "una de las ventajas invisibles del esquema de trabajo", procura apropiarse de una economía externa no monetaria a través de la publicidad institucional de sus programas de 'transferencia de tecnología'.

A los fines estrictamente descriptivos, se exponen a continuación ejemplos de las diversas etapas de este proceso de transferencias de tecnologías, consideradas en un sentido amplio, a saber: absorción, actualización, demostración, externalización y tendencias. Evidentemente esta lista es incompleta, en tanto que debería complementarse con el estudio de un caso concreto de programa de desarrollo de un proveedor productivo.

3.3.3.1) Absorción de tecnologías de proceso 'best practice': el equipo láser.

Un interesante ejemplo de la interacción entre la innovación tecnológica en procesos de manufactura a nivel corporativo y el proceso de asimilación en la planta de Martínez, lo constituye la incorporación de tecnología de soldadura por láser, verificada algunos años más tarde que en sus plantas hermanas.

Se trata de un equipo de estado gaseoso (CO₂) de emisión continua de 1,5 Kw de potencia en frecuencia infrarroja, controlado por computadora y capaz de realizar todo el espectro de operaciones en equipos industriales: soldaduras, tratamientos térmicos y corte de metales.

Su valor de adquisición fue de 130.000 U\$S (equipo y horas de ingeniería para su instalación), y aunque originalmente estaba destinado a la planta de Brasil, fue 'desviado' a Martínez a partir de una licitación de producción que resultó favorable, si bien su sentido económico y aplicaciones eran, en ese momento, bastante dudosos. El costo total hasta la puesta en marcha (instalaciones, 'software', 'tooling', aprendizaje, etc.) redondeó el medio millón de dólares, pero el costo estimado de reposición en 1989 era del 50% del monto original debido a caídas en el precio del 'hardware' y a los costos invisibles de aprendizaje.

Este sobreprecio incurrido debido a los problemas logísticos locales resultó compensado gracias a los esfuerzos de adaptación realizados en la planta, que insumieron un tiempo marcadamente inferior al normal, a favor del uso intensivo de la capacidad de ingeniería del personal local y de su perfil 'multiskill'. La 'performance' resultante (en promedio de horas de operación) es también superior ²⁹.

Se detectó, sin embargo, un punto de corte referido a la 'indigestión tecnológica': carece de sentido reproducir localmente el 'shop' típico de soldadura de otras plantas (que incluye importantes inversiones en 'robots' y líneas alimentadoras automáticas para el láser). El hecho de que la Planta Martínez no haya creado una 'isla de automatización' no está relacionado con una insuficiente profundización de la incorporación de tecnología, sino con los bajos volúmenes de producción inicial y ciertas características idiosincrásicas de la difusión tecnológica en el medio local. En efecto, la preparación de los 'magazines' con las piezas y la carga y descarga a la cabina del láser no son automáticas sino manuales en razón de la relación de precios entre el capital para la automación y la mano de obra especializada, del perfil

²⁹ Este rasgo idiosincrásico de la industria nacional se observa con cierta frecuencia: véase por ejemplo el caso de la adecuación de estaciones robotizadas de soldadura en la empresa Autolatina en Clarín, 24 de Abril 1990, pág 5 del Suplemento Económico.

`multiskill' de esta última y del grado de utilización del láser. Estas características brindan un mayor espectro en las combinaciones posibles de capital a trabajo que el corriente en las plantas hermanas y se constituyen en ventajas comparativas de flexibilidad.

En la actualidad se están ensayando adaptaciones para incorporar a la línea de soldado todas las piezas posibles (inicialmente operaba tan sólo "unos minutos semanales") de manera tal de maximizar el uso del recurso, lo cual posiblemente redunde en una nueva corriente de innovaciones adaptativas idiosincrásicas menores ³⁰.

Paralelamente, la gerencia está especulando con la idea de adquirir otro equipo similar y `expulsar' la soldadura láser hacia un proveedor, para lo cual procuran interesar a cierta firma con experiencia en el rubro, localizada en Córdoba ³¹. Sin embargo, debe notarse que las adaptaciones incorporadas, si bien permiten especular con la posibilidad de proveer servicios a otras plantas de la región (procurando repetir el esquema que dio origen al crecimiento de la planta, ver Sección II, punto 2), no alcanzan aún para incorporarse al circuito de fabricación de impresoras con tecnología de impresión de banda continua de acero ³².

En resumen, se observa la repetición de un ciclo donde podemos identificar las siguientes etapas:

- 1- incorporación incremental de tecnologías (intra-IBM)
- 2- puesta a punto de la `receta' de producción (intraplanta)
- 3- maximización del uso de capacidad instalada (intraplanta)

³⁰ Sin embargo, este cálculo marginal se basa en que el láser ya fue incorporado (el costo histórico no se toma en cuenta en la decisión actual) y es posible que desde el punto de vista de los recursos globales de la corporación implique una suboptimización.

³¹ Aparece un conflicto entre, por una parte, el impulso para poner bajo CFM las operaciones, lo que implica proximidad física con el proveedor (ver Sección IV, Punto 3) y por otra, la necesidad de maximizar el tiempo de uso del láser (para justificar su presencia). La cadena de decisiones impuso una solución final de negociación política, que en el mejor de los casos será satisfactoria (comportamiento de 'racionalidad limitada' en el sentido de Simon) pero difícilmente óptima en sentido matemático.

³² Esta tecnología es considerada dominante para impresoras grandes en un futuro cercano, pero requiere además del soldado de precisión, aceros especiales que deberían importarse y procesos de electroerosión de precisión para grabar las letras.

- 4- expulsión de la operación para captar economías de especialización (red de proveedores)
- 5- intento de `ampliar el mercado' (ofertas de servicios a otras filiales regionales)
- 6- recomienzo del ciclo, manteniendo siempre la pertenencia al "circuito de `skills' periféricos"

3.3.3.2) Demostración: el `model shop' de moldeo de plásticos.

El taller de plásticos cuenta con máquinas inyectoras utilizadas sólo ocasionalmente, en casos de emergencia o corridas muy cortas, para la fabricación de piezas para las líneas. Su utilidad casi exclusiva es la puesta a punto y demostración de las `recetas' productivas que se van a exigir a los proveedores de partes.

Por un lado la firma especifica una cantidad de parámetros a controlar que es muy superior a la requerida para productos típicos de plástico en el mercado local. Por otra parte, las menores escalas de producción, las diferencias en la calidad de los insumos o la presencia de equipos obsoletos imponen un cierto período de ensayo y aprendizaje hasta la estabilización de cada proceso. De esto resulta la permanencia del taller para tareas de ensayo y experimentación, `puesta a punto de las recetas' y entrenamiento a los proveedores.

3.3.3.3) Actualización: la línea de armado y testeado de tarjetas (CAT).^{33/}

La línea de armado y prueba de tarjetas controladoras para las impresoras y ULG se establece en 1980 bajo condiciones de armado manual. Entre 1982 y 1985 se incorporan equipos automáticos de inserción de componentes

³³ Este párrafo está basado íntegramente en el interesante estudio de M. A. Piaggi sobre los cambios tecnológicos en la línea CAT de Planta Martínez, contenido en: "Proceso de Trabajo en formas discontinuas o en series", Programa de Investigación sobre el Proceso de Trabajo, Nuevas Tecnologías Informatizadas y Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, mimeo, CEIL/CONICET, Buenos Aires, 1989.

radiales y axiales y un 'robot' manipulador ³⁴. Posteriormente, en 1987, se implementan innovaciones organizacionales (CFM, véase Sección IV, Punto 3). De todo esto resulta un taller 'flexible', caracterizado por la producción de series muy cortas y una gran variabilidad en los modelos. A lo largo de esos años, se verificaron crecimientos espectaculares en la productividad, ya que el volumen (medido en función de los componentes insertados) se multiplicó por un factor de 10, el tamaño económico del lote se redujo de 250 a 50 unidades y el tiempo de armado y prueba de 20 a 7 días ³⁵.

La actualización tecnológica se verifica mediante la complementación de innovaciones en tecnologías 'duras'

³⁴ No es, sin embargo, la primera línea en donde se introducen estas condiciones, ya que la fabricación de 'Actuators' estaba automatizada previamente y fue utilizada por la planta como prueba piloto para la introducción del 'Kan Ban' y el Control Estadístico de Procesos. A diferencia de la línea CAT, cuyas máquinas y 'testers' son totalmente importados, parte de la maquinaria se adaptó localmente, y el sistema de efectores neumáticos fue desarrollado por el personal de la planta. De esta manera, la línea no es idéntica a las que fueran utilizadas en el resto del mundo (recuérdese que es 'fuente única' del sistema para esta pieza).

³⁵ Parte de estas ganancias, sin embargo, se deben al trabajo de optimización de los ingenieros de planta, como por ejemplo la duplicación del 'output' original (diseñado) del equipo de soldadura por ota.

(equipos y 'hardware') y blandas (organizacionales). Estas últimas implicaron una inversión en el reentrenamiento del personal afectado, cuyo total se mantuvo a lo largo del proceso ^{36/}.

3.3.3.4) Externalización: la relación con el INTI.

La firma mantiene, a través de los departamentos de Ingeniería de Manufactura y Control de Calidad, una intensa relación de colaboración con el personal del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. La forma adoptada es la información y asesoramiento sobre las nuevas tecnologías incorporadas (tratamiento térmico con láser, 'software' especializado para simulación de inyección de plásticos, desarrollo de proveedores ^{37/}, control estadístico de procesos, etc.). Estas transferencias de 'know how' incluyen frecuentes visitas a la planta, la participación conjunta en actividades de difusión y ocasionalmente también el uso sin cargo de las facilidades de la planta (láser, corridas de simulación en los computadores).

La relación de colaboración se extiende también a canjes de estudios y materiales, como por ejemplo, normas internacionales de clasificación y seguridad de compuestos químicos tóxicos, preparación de agua ultrapura, etc. Dado el contexto en que opera el INTI, caracterizado por la falta crónica de financiación para equipos y gastos corrientes, esta asistencia no resulta trivial y resulta, simultáneamente, un canal idóneo para la socialización del conocimiento productivo ^{38/}.

En ciertos casos el patrón parece consistir en 'canjes implícitos' de tecnologías organizacionales y de procesos a cambio del uso de sofisticados equipos de medición (interferencia de radar, cámara anecoica, etc.) y la certificación de estándares ^{39/}.

3.3.3.5) Tendencias: el proyecto CIM ('Computer Integrated Manufacturing')

Se entiende por CIM la integración informática de una empresa, aunque en realidad el concepto originalmente se aplicaba a la integración de las actividades manufactureras, implicando cierto

³⁶ Sin embargo, el tránsito del personal desde las habilidades mecánicas hacia las electrónicas fue facilitado por el hecho de que la línea CAT requiere capacidades cognitivas más bien espaciales (y no de alto grado de abstracción), como por ejemplo, el posicionamiento de las piezas sobre las plaquetas y ciertos procesos de deformación mecánica (véase nota 102).

³⁷ Por ejemplo, el documento interno de la firma sobre "Garantía de calidad, Programa de certificación de Proveedores", IBM Martínez, mimeo, 1989.

³⁸ Las erogaciones monetarias dedicadas a organismos científicos locales son escasamente significativas.

³⁹ Es una instancia enmascarada de sustitución de capital por trabajo: se intercambia 'know how' en tecnologías organizacionales y horas de docencia por el acceso a equipos especializados cuyo grado de utilización no justifica un parque propio (aumentaría el sobreequipamiento relativo del laboratorio) pero que sin embargo es necesario para certificar 'calidad IBM'. Como subproducto se obtiene una ventaja de relaciones públicas.

grado de robotización y automatización de líneas que luego son interconectadas para la coordinación de la producción ⁴⁰.

Se trata de una tecnología intensiva en conocimiento, y es interesante notar que la firma desarrolló el concepto a partir de la necesidad de resolver sus propios problemas de integración (retroalimentación positiva que será analizada brevemente en la Sección IV, Punto 1). Asimismo, se ha mencionado previamente la tendencia del mercado mundial a enfatizar los servicios de consultoría referidos a la integración de numerosos recursos computacionales previamente incompatibles entre sí.

La forma que adopta este proyecto en Planta Martínez es un recorte de la idea original, ya que se trata de un salón de demostración donde se expone una simulación de una empresa 'integrada', llevada a cabo con los verdaderos recursos computacionales de la firma. Esto incluye idealmente la comunicación computarizada de los departamentos de planeamiento, diseño (sistema 'Cadam Dassault'), manufactura (sistema 'Copics'), red de proveedores (EDI), ventas, finanzas, contabilidad y gerencia general; estos últimos utilizando MIS ('Management Information Systems') pero no Sistemas Expertos.

Por el momento la demostración soslaya la problemática de una verdadera integración de recursos originales de diferentes marcas, y se efectúa a partir de productos de fabricación IBM. Sin embargo se trata de una solución a una demanda real pero aún inexpresada, ya que numerosas empresas del medio local se encontrarán indefectiblemente, en los próximos años, ante este tipo de problemas.

Si bien no se trata de una tecnología transferible a título gratuito, es un interesante ejemplo de la interacción entre las transferencias de tecnología y la regeneración del negocio de la corporación, en tanto resulta instrumental a las ventas de equipos propios.

⁴⁰ Por tratarse de una tecnología de organización que abarca a toda la firma, la responsabilidad final por el proceso debe estar en manos del ejecutivo máximo. Véase "Management Guide for CIM", N. Chiantella (Ed), IBM Corporation, 1986.

SECCION IV

ALGUNOS ASPECTOS ORGANIZACIONALES

Esta Sección engloba un conjunto de técnicas organizacionales y de gestión de la producción que la corporación estudiada ha adoptado a través del tiempo. Aunque la combinación expuesta caracteriza el estilo particular de IBM, distintas versiones pueden encontrarse en numerosas empresas, especialmente en las de origen japonés. Asimismo, si bien no constituyen condición suficiente para garantizar la operación de organizaciones en la frontera de 'excelencia', su conjunción parece marcar cierta tendencia, o, por lo menos, tipificar uno de los modelos posibles de las actuales empresas de tecnologías intensivas en conocimiento.

4.1) Observaciones sobre el modelo organizacional

A través del presente trabajo se ha enfatizado el rol central que los países industrialmente avanzados asignan a los aspectos organizacionales de la producción. Resulta evidente que el notable crecimiento de la productividad está íntimamente relacionado con cambios **multidimensionales** al interior de las unidades y complejos productivos. Consecuentemente, el campo de estudio de la organización de la producción industrial se extiende, incorporando variables que tradicionalmente pertenecían a las 'provincias' de la escuela administrativa.

Este 'desborde' respecto de enfoques económicos más convencionales se torna necesario dado que las mutaciones organizacionales a nivel microeconómico aparecen como uno de los factores explicativos de las profundas alteraciones, tanto macroeconómicas como sociales, que se observan a nivel global. Complementariamente, las especificidades del medio ambiente local, tanto las referidas a la estructura industrial como a los rasgos idiosincrásicos oportunamente mencionados, permiten ensayar un análisis basado en la doble particularidad del modelo estudiado: la Planta Martínez de IBM es en el medio local un enclave productivo y, simultáneamente, un enclave en sus aspectos de cultura organizacional.

Si bien el presente punto está basado en observaciones algo impresionísticas y requiere un estudio analítico más detallado, se espera que resulte una aproximación razonable al complejo tema de la interacción entre los planos de la organización de los recursos humanos y la productividad en sentido económico. **El objetivo consiste en reconocer la existencia y ponderar las consecuencias de un**

sistema colectivo de valores y creencias que, conscientemente administrado, pretende influir en la conducta humana de manera de mejorar la motivación y consistencia en el esfuerzo de grupos e

individuos en el trabajo. La interacción entre fenómenos culturales y de 'performance' está sujeta, asimismo, a importantes mecanismos de retroalimentación, constituyendo un proceso dinámico de gran complejidad.

El objeto central de observación es la cultura organizacional de la firma global, tal como se describe en fuentes bibliográficas secundarias y como aparece a través de la observación directa de una instancia particular (Planta Martínez). Por lo tanto, y salvo cuando se hace explícita referencia a los factores idiosincrásicos locales para explicar las diferencias entre la filial local y el resto de la corporación, se está hablando de un modelo general, muchos de cuyos rasgos comparten otras organizaciones.

Este primer punto de la Sección IV se centra entonces en el estudio en variables típicamente organizacionales, analizando los siguientes puntos:

- 1- los contenidos de la **cultura organizacional**;
- 2- una breve perspectiva de las **innovaciones organizacionales**;
- 3- las **técnicas de gestión** de los recursos humanos;
- 4- una interpretación del **modelo organizacional** implícito.

4.1.1) De la cultura organizacional ^{1/}

El abordaje de análisis organizacional escogido permite explicitar la dimensión donde se despliegan procesos significativos de la vida institucional, tratando temas de interés para la reinterpretación de los fenómenos tecnoeconómicos descritos en las Secciones anteriores. Así, los conceptos de 'cultura interna', 'identidad de la organización' y 'sistema de creencias' que se presentan son atinentes para avanzar en la explicación de algunos de los fenómenos observados, particularmente el tema -hasta ahora vagamente tratado- del 'sobreesfuerzo'.

¹ El marco teórico de estos párrafos ha resultado enriquecido a través de la discusión y revisión conjunta de materiales con el Dr. A. Schlemenson, especialmente:

E. Jaques y S. Clement "Executive Leadership" (en preparación) y A. Schlemenson "La perspectiva Ética en el Análisis Organizacional", Paidós (en prensa).

Debe puntualizarse, sin embargo, que estos fenómenos culturales serán tratados exclusivamente a partir del plano de lo `explícito' (la imagen visible y el discurso formal), debido a la falta de información respecto de los comportamientos `efectivos': el grado de cohesión e identificación, los sentimientos íntimos de pertenencia y lealtad, la adherencia real a las normas, los mecanismos concretos de elaboración y/o supresión del conflicto, la naturaleza de la comunicación informal interna, etc.

4.1.1.1) Cultura organizacional

Esta cultura comprende el conjunto de políticas, prácticas y costumbres, valores compartidos y formas establecidas de pensar, el sistema de creencias, tradiciones y presunciones, la naturaleza del lenguaje utilizado al interior de la organización, etc.^{2/}. En ciertos casos, la existencia de una cultura organizacional específica es utilizada como factor de diferenciación (como en el video institucional "IBM, un lugar especial para trabajar") o percibida más o menos conscientemente, como en la frase "Big Mother IBM"^{3/}.

La cultura organizacional es, asimismo, la principal herramienta de que dispone el jefe ejecutivo de una empresa de grandes dimensiones, especialmente en contextos turbulentos, para moldear y transmitir la `visión corporativa' necesaria para la supervivencia y el crecimiento.

Ahora bien, en la medida en que crece el tamaño y nivel de complejidad de la organización, el rol de liderazgo del `fundador' (quien originalmente la controlaba como extensión virtual de su propia persona), evoluciona hasta hacer necesarios instrumentos sistemáticos de `control social', que se tornan progresivamente transparentes para los estratos jerárquicos inferiores. Estos instrumentos o `políticas culturales' son simultáneamente un sistema de transmisión interna (adaptación de los individuos a la organización), un mecanismo de difusión de la imagen hacia el exterior, y una guía para la adaptación al medio ambiente.

² Una cultura organizacional condiciona la `forma de ver al mundo' (Weltanschauung), aunque no necesariamente llegue a `clausurar' la realidad externa mediante un universo simbólico totalizador, excepto en el caso particular de las sectas. Véase Berger & Luckman, "La Construcción Social de la Realidad", Amorrotu, 1989. En "La Institución y las Instituciones", (cap. 3.1, Ed. R. Kaes, Paidós, 1989) E. Enriquez describe la institución-organización como un sistema cultural, simbólico e imaginario; los primeros dos planes son relevantes a los fines del presente análisis.

³ La frase tiene connotaciones `Orwellianas' (el "Big brother is watching you" de "1984"). En este caso la figura omnipresente de la corporación aparece como maternal, contenedora y sólo sutilmente vigilante, en vez de representar un padre persecutorio como el del estado ultratotalitario de la novela. Una discusión sobre el rol de las instituciones como contenedoras de pulsiones psicológicas básicas puede encontrarse en Jaques y Menzies: "Des systèmes sociaux comme défense contre l'anxiété de persécution", A. Levy comp. Psychologie Sociale, Textes Fundamentaux, tomo 2, Paris, Dunod, 1965.

Si bien la cultura corporativa sustituye funcionalmente al 'carisma' originario, a menudo puede reconocerse la influencia del fundador a través de 'credos' o prescripciones de conducta legados. En el caso analizado, como se verá más adelante, esta 'herencia' es explícita.

Es posible, a su vez, diferenciar dentro de las culturas organizacionales entre aquéllas que funcionan con escasa referencia contextual de aquéllas otras denominadas '**culturas de alto contexto**'. IBM es un buen ejemplo de estas últimas, como lo serían también ciertas órdenes religiosas y grupos políticos, la sociedad japonesa en general ⁴, o los 'Marines' estadounidenses ⁵. La denominación hace referencia a las estructuras de valores que 'informan' los entornos sociales u organizacionales, ligando profundamente la experiencia y los significados con el contexto.

Algunos de los rasgos de una cultura de alto contexto serían: la comunicación indirecta, económica y formal; las reglas 'holísticas' y no manipulables; la necesidad de contar con conocimientos sobre 'lo implícito' (contextual) para la interpretación de las situaciones sociales; la diferenciación en base a la pertenencia; el rechazo de relaciones de antagonismo (a veces expresado en cierto grado de cooperación entre los empleados y con los consumidores). Estos rasgos culturales aparecen asociados frecuentemente con actitudes hacia el tiempo y el aprendizaje que, al respetar los ciclos madurativos, facilitan horizontes largos de planeamiento. Esto tiene importantes consecuencias, por ejemplo, sobre los niveles de las tasas esperadas de retorno de la inversión en capital fijo y humano ⁶.

4.1.1.2) Identidad

Aunque propiamente hablando la identidad es atributo de los individuos y no de los grupos u organizaciones, se puede utilizar por extensión para describir un fenómeno empíricamente observable: del sustrato cultural brindado por la organización emerge un conjunto de características no reducibles que definen a la propia organización.

⁴ En J. Borga y E. Sawada, "Japón, su desarrollo industrial y su management", Ed. Sekai, Buenos Aires, 1986, se presenta una descripción clara del impacto de los factores culturales sobre las corporaciones en el Japón.

⁵ Véase C. McMillan, "The Japanese Industrial System", Cap. 2, de Gruyter, 1989 y Time, July 11, 1983.

⁶ Véase C. McMillan, *op cit.*

Se trata de aquellos rasgos determinantes y diferenciales sin cuya presencia la organización deja de ser lo que es para pasar a ser otra cosa ^{7/}. La identidad predicada puede incluir un núcleo, una 'fórmula' que debería idealmente contener prescripciones para la interacción con el medio que permitan el cambio gradual sin pérdida de su especificidad, evitando los riesgos de la disgregación, la involución o la parálisis.

Frecuentemente es posible rastrear esta 'identidad' hasta el origen (fundador, imaginario o no). En el caso que se analiza, el sentido de excelencia y 'misión' que posteriormente caracterizara a la firma fueron imbuídos tempranamente por el fundador. Este personaje, prototípicamente 'schumpeteriano', elige el nombre actual de la empresa mucho antes de que ésta se internacionalice (International) y cuando las máquinas de oficina eran aún un rubro menor de las ventas (Business Machines) ^{8/}. Años después, cuando finalmente se inicia la era del computador, T. Watson (padre), temiendo por la suerte del negocio de tarjetas perforadas, demora riesgosamente la entrada al mercado. El fundador (que al no poder transitar personalmente esa etapa puso en juego la viabilidad de la empresa) fue desplazado mediante un 'coup' interno, en favor de su hijo, verificándose una simultaneidad (y cierto grado de causalidad) entre ambas 'crisis de identidad y crecimiento' ^{9/}. Sin embargo, el énfasis en el aprendizaje continuo ya estaba internalizado en la cultura organizacional y la firma, luego de la crisis de sucesión, supera a todos sus competidores para dominar el mercado durante décadas. El rasgo de identidad había dejado de emanar de la voluntad del dueño para expresarse en un binomio: 'vocación' de excelencia (objetivo) y actitud de aprendizaje (medio de lograrlo) ^{10/}.

⁷ El 'sabor' tautológico en la definición corresponde, sin embargo, a la caracterización de 'máquina autopoiética' de Maturana y Varela (véase Cuadernos del Gesi, N° 4, Buenos Aires, 1982).

⁸ El proceso de 'diferenciación → identidad' se remonta a la 'creación de imagen' a través del uso de logotipos y slogans (la consigna 'THINK'), la prescripción de vestimenta 'uniforme', la preparación de un 'libro de cantos', la orientación hacia el cambio y el aprendizaje y la idea de 'cuerpo selecto'. En la personalidad del 'entrepreneur' la distinción entre una capacidad de anticipación intuitiva y un delirio omnipotente sólo puede verificarse 'ex post facto'.

⁹ Estos procesos se presentan con cierta frecuencia; recuérdese por ejemplo que ciertos 'errores' estratégicos de S. Jobs en Apple (previos a su 'separación' de la firma) estuvieron relacionados con las dificultades para transitar el camino desde 'joven empresario schumpeteriano (innovador)' a jefe ejecutivo de una corporación global. Las capacidades cognitivas requeridas no son idénticas y no siempre el crecimiento de la empresa es congruente con la evolución personal del fundador.

¹⁰ Véase P. Drucker, "La Gerencia", El Ateneo, Buenos Aires, 1975. Esta crisis, así como el rol del empresario C. Flinn en la génesis de la empresa, no se mencionan entre los hitos de la 'historia oficial' de la firma. También se omite el 'trauma' institucional que constituyó el Juicio Antitrust de la Administración Johnson (1969) que recién fue desistido por el Gobierno en 1982. Existe asimismo literatura referida específicamente a la firma, como por ejemplo J. Maisonrouge: "Manager International", H. Harrington: "Excellence: the IBM way" o B. Rogers: "El estilo IBM", basada típicamente en la experiencia de ex funcionarios. Usualmente el contenido es apologético y el estilo 'best seller'.

Es interesante notar que este factor básico era expresamente reconocido por T. Watson (hijo), quien en un discurso pronunciado en la Universidad de Columbia en 1962, afirmaba:

"...la supervivencia y éxito [de una empresa] requieren un conjunto de creencias ['beliefs'] en qué basar las políticas...El primer factor del éxito corporativo es la adherencia sincera a este credo...**Si una organización va a responder a los desafíos de un mundo cambiante debe estar preparada para cambiar todo en la vida corporativa, menos sus creencias**...En otras palabras, la filosofía básica, el espíritu y empuje ['drive'] de una organización tienen más que ver con sus logros relativos que con los recursos tecnológicos y económicos, la estructura organizacional, las innovaciones y el 'timing'. Aunque todos estos factores ponderan en el éxito, son trascendidos por la fuerza con que la gente de la organización cree en sus preceptos básicos y cuán sinceramente los implementa." ^{11/}.

Otro factor que permite hablar de 'identidad' en sentido lato es el reconocimiento social explícito, observable a través de la importancia asignada en los medios especializados a las declaraciones de sus funcionarios; la valoración positiva que tiene ser un "ex-IBMer" (adjetivo de pertenencia expuesto como carta de ciudadanía e identidad ^{12/}); el nombre específico ("Big Blue") con el que se hace referencia a la acción o compañía en la bolsa de valores de EE.UU.; la existencia de una subcultura de observadores de la firma ("IBM watchers industry"); el uso de frases como "Calidad IBM" como adjetivo superlativo; etc.

Asimismo, existe una mística basada en la 'performance' histórica y en el supuesto carácter de elite que confiere la pertenencia a la organización. Esto refuerza los mecanismos de 'diferenciación', independientemente del grado de ajuste de la percepción a la realidad. Por último, una corporación de alcance global requiere una identidad relativamente desligada de los rasgos culturales del país que

¹¹ Bajo esta interpretación se observa que el sustrato para la transmisión del factor estratégico -'portado' por el recurso humano- es la cultura organizacional y no el 'know-how' tecnológico de la teoría económica tradicional, que enfatiza la difusión de conocimiento incorporado ('hardware') o desincorporado (licencias y patentes).

¹² En una cultura de alto contexto tiende a verificarse un importante grado de congruencia entre los objetivos personales y los de la organización, a través de mecanismos de identificación. Asimismo, la identidad individual se construye en base al sentido de pertenencia que liga a la persona con el grupo u organización continente (en palabras de un ex-presidente: "Soy un producto de la cultura de IBM..."). En estos casos la 'presión de pares' es un mecanismo de motivación y control social muy efectivo, aunque relativamente informal. Para una descripción de estos mecanismos en la sociedad japonesa en general, véase Chie Nakane, "La Sociedad Japonesa", Ed. Macchi, Buenos Aires, 1989 (especialmente Cap. 10 y R. Benedict, "La Espada y el Crisantemo", Ed. Alianza, Madrid, 1974).

le diera origen, como queda expresado cuando los funcionarios se describen como formando parte de una "cultura global IBM" ¹³/.

4.1.1.3) Sistema de creencias

Uno de los ejes de la cultura organizacional descrita es el sistema de creencias explícito que maneja la firma. Se encuentra sintetizado en el documento "Perspective" y forma parte (junto con un video institucional que describe a la firma como "orientada hacia las personas" ¹⁴/) de la presentación de la Corporación a los nuevos empleados y ante la comunidad.

Evidentemente el 'credo', en versión "Perspective", forma parte del sistema de comunicación formal y, dadas las características del presente estudio, no se ha dispuesto del tiempo de investigación suficiente como para analizar los canales informales ¹⁵/.

Según palabras del gerente que guiara las entrevistas, estos principios "rigen la conducta organizacional desde su origen y fueron 'legados' por el fundador". Los 3 "credos" (inalterables) son:

- * **Respeto por el individuo:** incluye el respeto por la información personal, la promoción desde adentro, la política de pleno empleo ¹⁶/ (que no es una promesa formal sino un dato fáctico ¹⁷/), el planeamiento y consejo de carrera,

¹³ En "The Stateless Corporation", Business Week, May 14 1990, un alto funcionario de la corporación afirma que "IBM, de alguna manera, ha logrado perder su identidad (norteamericana)" reteniendo sin embargo una cultura definida, pero global. La firma tiende a nombrar al frente de sus filiales a nativos del país receptor.

¹⁴ Anteriormente, el slogan corporativo era "IBM is Product" (y no "IBM is People"). El desplazamiento no es trivial: responde a la campaña de cambio de imagen que buscó desprenderse de la percepción pública de 'megacorporación para grandes corporaciones' para acercarse a la 'gente pequeña' (compradores de PCs). De esta época (1983) data la exitosa campaña publicitaria que incorpora el personaje del vagabundo de C. Chaplin.

¹⁵ Nada se puede afirmar con la información disponible respecto del grado de 'disonancia cognitiva' (incongruencia) entre los credos explícitos y el comportamiento efectivo.

¹⁶ La conjunción de las políticas de no despido -excepto en casos rigurosamente tipificados- y de promoción interna, conlleva el envejecimiento relativo de la población (que se torna progresivamente más refractaria al reentrenamiento) y la 'falta de sangre nueva', lo cual tiende a inhibir la innovación. En consecuencia este tipo de empresa debe apelar a tecnologías más capital intensivas, invertir fuertemente en capital humano, regenerar la motivación permanentemente y estimular sistemas de autocontrol grupal. La ventaja del esquema reside en que, combinado con el reentrenamiento y la polivalencia funcional, potencia el 'learning by doing' organizacional y maximiza el stock de conocimiento interno; véase más adelante el punto referido al tema.

¹⁷ En Holstrom y Tirole, "The Theory of the Firm", North Holland, 1987, se discute el valor económico de esta 'reputación' y las razones para no formalizar el compromiso.

los beneficios al personal (consistentemente, entre los mejores de la industria ¹⁸), la política de igualdad de oportunidades ante las minorías (aunque de hecho el sistema cultural interno no la promueva), el pago por mérito (dentro de las escalas por antigüedad), las encuestas de actitud, los programas de educación continua, y las políticas de puertas abiertas ¹⁹.

- * **Enfasis en el servicio al consumidor:** probablemente este "credo" haya sufrido `revisiones' o bien no fue aplicado consistentemente en el pasado, a juzgar por la actitud frecuentemente paternalista de IBM respecto de sus usuarios. El diagnóstico de la dirigencia ante la crisis actual llevó a reenfatizar esta `convicción'. Formalmente incluye la provisión de una línea completa de producto (descartando implícitamente la estrategia de especialización en nichos del mercado) y el servicio y entrenamiento a los clientes. Se trata, esencialmente, del reconocimiento de la demanda (`demand driven').
- * **Criterio de excelencia:** la firma ha de ser líder tecnológico y proveer productos de alta calidad al menor costo posible, incorporar los mejores empleados disponibles y mantener una línea de conducta ética (incluyendo normas estrictas sobre el consumo de alcohol y las contribuciones políticas).

Complementariamente, se estipulan cuatro "principios", que probablemente `evolucionan': la responsabilidad del liderazgo gerencial en el aprendizaje y motivación de los empleados, las obligaciones hacia los accionistas, la equidad en el trato con los proveedores y las responsabilidades de la corporación frente a la comunidad.

Debe notarse que estos ítems incluyen prescripciones de conductas requeridas (ideales) para el manejo al interior de la corporación (relaciones jerárquicas) y su entorno (clientes, proveedores, capitalistas y comunidad); delineando asimismo estrategias concretas de producto y `marketing' ²⁰. Se trata de una metáfora de **adaptación** al medio, expresada también en mandatos como el de "aprender a aprender". Estos `axiomas', en combinación con ciertas reglas de transformación

¹⁸ Para una discusión sobre los efectos de la satisfacción de necesidades básicas y superiores en relación con las características de personalidad y sus impactos organizacionales, véase D. MacGregor "Theory X and Theory Y" y F. Herzberg "The Motivation-Hygiene Theory" en "Organizational Theory", Penguin Books, London, 1971 y los trabajos de psicología existencial de A. Maslow.

¹⁹ Es interesante observar que este tipo de técnica puede eventualmente resultar en una organización mas `democrática', pero exhibe ventajas tangibles en la velocidad de difusión de la información y en la captación de la innovación menor. El cálculo racional y la actitud `humanista' convergen en este caso.

²⁰ El proyecto explícito de la teoría microeconómica de la firma, referido a la maximización de las ganancias (o alguna variable análoga) queda expresado a través de "cuidar los activos, brindar a los accionistas un retorno atractivo y explotar las posibilidades de crecimiento". La lógica de acumulación de capital requiere un alto nivel de inversiones en I&D para sostener el ciclo, lo que implica a su vez horizontes de planeamiento holgados y una expansión ininterrumpida.

más o menos sofisticadas referidas a las actividades cotidianas, alcanzaron para penetrar y dominar los mercados, generando el sendero de crecimiento desplegado por la empresa. Se trata de niveles distintos de conocimiento, basados (simbólicamente) en distintas personalidades:

- * aquél originado, codificado y legado por el fundador, correspondiente al momento de la génesis 'schumpeteriana'. Típicamente incluye un alto componente de personalidad carismática, capaz de obtener lealtad y motivación de sus empleados y trazar una dirección general (la 'misión');
- * el correspondiente a la tecno-estructura especializada, imprescindible para la administración confiable en la etapa oligopólica de mercados relativamente estabilizados. Una estructura burocrática que interpreta y transmite el código, manteniendo la dirección;
- * durante las crisis, el factor de liderazgo personal vuelve a ser relevante, ya que el jefe ejecutivo a cargo debe idealmente mostrar la capacidad (distinta de la del fundador) para establecer los redireccionamientos necesarios, operando a través de la cultura organizacional.

4.1.1.4) Comportamiento ante la crisis de 'pérdida de liderazgo'

Las crisis de crecimiento o adaptación (cualitativamente diferenciadas de la génesis de la empresa) aparecen típicamente en momentos de cambios rápidos y reestructuración en el patrón de oportunidades y riesgos brindado por los mercados y/o las tecnologías. La actual consolidación del paradigma productivo neofordista es un claro ejemplo de este tipo de escenario.

Sin embargo, en el nivel micro de observación, la atención se centra en una organización particular y su red productiva asociada, donde en el fracaso o éxito de la adaptación influyen significativamente las actitudes culturales organizacionales favorables al cambio y la habilidad de los dirigentes para establecer un nuevo 'escenario deseado' razonablemente consistente. Esta problemática se refuerza cuando los líderes son 'autoproducidos' por la cultura organizacional.

Evidentemente, esto no implica negar la presencia de múltiples causas concurrentes (técnicas, financieras, de mercados), pero el factor cultural no puede ser tratado como residual, llegando a resultar a veces hasta determinante.

Si bien se registran muchos fracasos organizacionales por falta de claridad en objetivos y medios, las 'recetas' como la descrita en el punto anterior no suelen contener prescripciones para enfrentar las crisis del modelo de relación de la organización con el entorno. Los esfuerzos actuales de la dirigencia de IBM para reformular las estrategias tecnológicas y de mercados y reorganizar la corporación,

encuentran, además, **obstáculos generados por el mismo éxito anterior**, por ejemplo ²¹/:

- * **Restricciones culturales:** la clásica preferencia por dirigentes con un 'background' en 'marketing' por sobre las ingenierías (al revés de las empresas japonesas), condiciona el abordaje a los problemas en un momento de crisis, produciendo soluciones del tipo 'más de lo mismo' o 'de retorno a las fuentes'. De hecho la cúpula actual está compuesta de "ex 'mainframers', especialistas en 'marketing' que han accedido a estos puestos siguiendo la escalera organizacional rutinaria";

Asimismo, este grupo de personas es básicamente el mismo elenco de las etapas anteriores, siendo responsable de errores estratégicos como por ejemplo el apresuramiento en cambiar la base de ingresos estables al desenfatar el 'leasing' y priorizar las ventas. Esto implicó para la corporación atarse al ciclo de inversión de la industria manufacturera en general (las grandes computadoras son bienes de capital), mientras que el 'leasing' aseguraba un flujo continuo y resultaba ser un 'colchón' anticíclico.

Otra problemática organizacional está constituida por las restricciones generadas en la política de 'empleo de por vida', que impone soluciones a través de retiros anticipados, la espera de los efectos de desgaste (jubilaciones anticipadas, renunciaciones) e importantes reubicaciones del personal. Esto puede eventualmente tener efectos traumáticos sobre el 'clima' organizacional, ya que si la incertidumbre se extiende demasiado en el tiempo pueden aparecer actitudes 'anómicas'.

- * **Marketing:** la cuidadosa estrategia de 'marketing' de IBM respetó en el pasado **sus propios** ciclos de introducción de producto, lo cual no necesariamente implicaba traer el mejor producto al mercado, sino manejar el ritmo de manera tal de no perturbar el flujo de ingresos que recibía de sus clientes. En otras palabras, IBM decidía, apoyándose en el prestigio de la marca, lo que sus usuarios necesitaban, mientras que en otros sectores la competencia extranjera y la crisis del petróleo forzaron a los productores a adecuarse a la demanda con anterioridad.

Con la pérdida del liderazgo oligopólico sobre la innovación tecnológica y el cambio hacia arquitecturas abiertas de sistemas (ver Sección I, Punto 2), se aceleró el ritmo de introducción de las innovaciones al mercado y la variable quedó fuera del control de la firma. Esto implicó que ya no pudo secuenciar ni coordinar sus ofrecimientos a través de las familias y rangos de máquinas con

²¹ Basado F. Schulz: "Inside IBM: Technology Directions and New Organizational Structure", informe de la 'Computer Technology Research Corporation', 1989; Business Week, Nov 17, 1986. Véase también el mensaje a los accionistas del "1989 IBM Annual Report".

la misma libertad, encontrándose frecuentemente en posición tal que un nuevo producto lanzado en respuesta a una innovación de un competidor terminó deteriorando el margen de rentabilidad o la participación de mercado de otro producto propio.

Asimismo, los clientes exigen actualmente un grado de compatibilidad entre familias de equipos que históricamente la firma jamás garantizó, dado el sendero de crecimiento independiente de sus líneas de `mainframes' y minis. Si bien esto resultaba adecuado para los distintos tamaños de empresa-tipo de las décadas previas, ya se ha analizado cómo la aparición de redes más o menos difusas impone soluciones de mayor grado de conectividad.

- * **Política tecnológica:** la estrategia adoptada con la introducción del modelo 360 clausuró efectivamente el mercado de `mainframes' integrando varias familias en un sólo núcleo ^{22/}. El mismo año del inicio del juicio antitrust (1969), IBM introduce su primera línea de minis y una década más tarde está ofreciendo al mercado, en el rango de potencia media, 14 modelos distintos con 8 sistemas operativos incompatibles. Posteriormente, la apuesta a un ambiente de computación de dos niveles (`mains' y minis) queda destruída por el mismo éxito de la IBM PC en 1981.

Simultáneamente, una prematura respuesta al `desafío japonés' llevó a un proceso de sobreinversión en nuevas plantas durante los últimos 10 años, de manera que actualmente se está verificando una reasignación de recursos, con cierres de plantas, consolidación de la producción y traslado de laboratorios.

En resumen, el éxito de la estrategia de `descentralización simulada' que utilizó la firma durante dos décadas parece estar estrangulando el propio modelo, mientras que los resultados de las actuales transformaciones permanecen indeterminados. En este contexto, uno de los escenarios alternativos de mediano plazo consiste en la profundización voluntaria de la descentralización hacia un modelo tipo `empresa-red', siguiendo las líneas de la metaorganización de las RBOCs (las Bell Regionales) y los laboratorios centrales de la ex-ATT ^{23/}.

4.1.2) Algunas innovaciones en tecnologías de organización ^{24/}

²² Mientras que la inversión requerida para el desarrollo completo del modelo 360 rondó los 5.000 millones de US\$, las imputaciones a pérdidas asociadas con la presente reorganización fueron, para 1989, de 2.400 millones (IBM Annual Report 1989).

²³ Véase P. Drucker, *op. cit.* y C.T.R.C., *op. cit.* Pareciera existir cierta correspondencia, a lo largo de la variable centralización-descentralización, entre los planos de estructura organizacional, tecnologías informáticas, procesos de toma de decisiones y rango de discrecionalidad.

²⁴ Este apartado está basado en información contenida en: P. Drucker, *op. cit.*; F. Schulz, *op. cit.*; T. Peters, "Thriving on Chaos", Perennial Library, 1988; y en documentos internos de la empresa citados en Secciones previas. No se afirma que IBM fuera pionera exclusiva de todas las innovaciones mencionadas, pero sí que

La posición dominante de la firma durante varias décadas en un mercado en expansión a tasas inigualadas históricamente no estuvo exclusivamente basada en las innovaciones tecnológicas ²⁵. De hecho, estas últimas tuvieron un correlato en ideas de organización de la producción y gestión del recurso humano. Esto sugiere que los incrementos de productividad responden a una 'función no descomponible' en el sentido de no ser posible calcular separadamente los efectos marginales de cada factor de producción ²⁶.

Las innovaciones organizacionales introducidas por la firma a través del tiempo inducen a pensar en un proto-japonismo, ya que algunos de los rasgos clave que configuran la actual escuela de administración japonesa fueron ensayados con anterioridad por la corporación. Así aparecen por ejemplo: ciertas formas tempranas de polivalencia funcional, los mercados de trabajo interno, el estímulo al aprendizaje (aunque no necesariamente a la conducta innovadora), la 'búsqueda de la excelencia', etc. Sin embargo, las técnicas más conocidas como el 'Just In Time' o el 'Kan Ban' han sido tomadas de la escuela japonesa sólo recientemente.

El especialista en administración P. Drucker cita una serie de innovaciones endógenas que la empresa desarrolló a través del tiempo y que se remontan al énfasis del fundador en el aprendizaje continuo, técnica que le ayudó a mantener ocupados a sus operarios durante la depresión de los 30 ²⁷. Algunos ejemplos son:

Como formas incipientes de polivalencia funcional;

- * la incorporación de tareas accesorias (mantenimiento, preparado de máquinas e insumos) para cubrir los tiempos muertos del operario;
- * la instrucción del operario en varias tareas;

configuró una organización relativamente precursora con anterioridad al paradigma neofordista actual.

²⁵ Muchos analistas independientes recalcan el hecho de que la firma "no es realmente líder en sentido tecnológico estricto ('hardware')", sino una organización altamente eficiente con una estrategia de producto más bien conservadora.

²⁶ Respecto del impacto diferencial de los diversos componentes del cambio tecnológico sobre la productividad, véase por ejemplo S. Hollander, "The Sources of Increased Efficiency", MIT Press, Boston, 1965.

²⁷ Esta técnica, denominada 'labor hoarding', es frecuente cuando la calificación de la fuerza de trabajo es altamente firma-específica; en el agregado implica una elasticidad Empleo - Producto inferior a la unidad (ley de Okun).

- * la inspección de la pieza en el momento de `set-up`, y de la pieza terminada (responsabilidad por la calidad);
- * la búsqueda continua de la sencillez en las operaciones y de la maximización de la cantidad de operaciones por posición de trabajo (con el consecuente plus motivacional a través del estímulo a la habilidad y el juicio del operario);
- * la actitud de `extensión y profundización` sistemática de las innovaciones organizacionales menores, obtenidas más frecuentemente como producto del azar que a través de la búsqueda deliberada.

Como **desarrollo de `mercados internos de trabajo`** y rediseño del sistema de información e incentivos ^{28/};

- * el uso de programas premiados de sugerencias de empleados ^{29/};
- * la preferencia por la promoción interna;
- * la temprana (1936) reformulación del principio tayloriano del pago por pieza y del sistema de incentivos asociado, estableciendo un sueldo directo por tiempo más beneficios ajustable al ritmo de producción acordado entre el operario y su capataz. Esto tiene importantes consecuencias en la asignación de tareas, la voluntad de aprendizaje y la forma en que el individuo maximiza sus ingresos;
- * el uso sistemático de instructores veteranos para la capacitación de los nuevos operarios (lo cual resulta ser un buen entrenamiento para cargos gerenciales);
- * la redefinición del rol `tayloriano` del supervisor, que pasa a ser un `ayudante` de la producción y no un jefe;
- * utilización, desde 1948, de "equipos de trabajo compartido" que aproximan las funciones de ingeniería y producción, implicando costos inferiores y mayor rapidez en el ciclo de diseño y fabricación;
- * la instrucción continua con niveles mínimos de entrenamiento anual para cada puesto, y la capacitación a los usuarios;

²⁸ En McMillan, *op cit.*, puede encontrarse una descripción de los modelos alternativos de manejo de recursos humanos. Para una descripción del `sistema humanista de empresa` japonés, véase C. Nakano en "Futures, Journal of Forecasting & Planning", V2, Nº 6 1989.

²⁹ Esta idea fue puesta en marcha por T. Watson en 1928, en la misma época de los estudios de motivación en los talleres Hawthorne de la Western Electric, a cargo de E. Mayo. En la actualidad, mientras en Japón se busca maximizar el volumen de propuestas recibidas y se adopta cerca del 80% de estas con bajos premios promedio, las empresas americanas tienden a enfatizar la importancia relativa de las sugerencias, adoptando alrededor de un 20%. A manera de ejemplo, IBM declara una relación de ahorros a premios de 6:1.

- * la aparición de roles múltiples y el entrenamiento cruzado.

Las innovaciones mencionadas previamente datan de la época de T. Watson (padre), pero más recientemente se han ido incorporando técnicas de gestión exógenas, que perfeccionan el modelo:

- * el uso de grupos del tipo 'círculos de calidad' a partir de la década del 60 ³⁰;
- * flexibilidad en la asignación de tareas y reubicación de la fuerza de trabajo (el personal lo describe cambiando el acrónimo de la firma por el de "I'm **B**eing **M**oved": me están cambiando de lugar);
- * aplicación de horarios flexibles individualizados;
- * uso de encuestas de actitud (ver más abajo);
- * sistematización del pago por mérito (dentro de cada 'carril' de desarrollo de carrera);
- * programas de beneficios, entrenamiento, 'igualdad de oportunidades', colaboración comunitaria;
- * programas de 'puertas abiertas' con acceso anónimo a niveles superiores de jefatura para comentarios, ideas o quejas;
- * sistematización de la selección, consejo a nuevos empleados, evaluación de 'performance' y desarrollo de carrera.
- * técnicas de trabajo en grupo y una reducción en el 'alcance de comando' ('span of control') cercana a los 10 empleados por gerente.

Una de las hipótesis subyacentes en estos párrafos se refiere a la importancia relativa de este tipo de innovación, 'vis a vis' las relacionadas con tecnologías básicas, de procesos o productos.

Al respecto, debe recordarse que la primera computadora comercial no fue introducida por IBM sino por Univac, en 1951. Sin embargo, hacia 1956 la carrera ya estaba definida gracias a una superioridad manifiesta de IBM en las técnicas organizativas y de 'marketing' ³¹. Específicamente, la relación de los factores

³⁰ Time, July 11, 1983.

³¹ La práctica de visita, análisis, propuesta de solución 'a medida' y asistencia técnica continuada al cliente fue puesta a punto por la firma en respuesta a las frecuentes 'caídas' de los primeros sistemas. Esta forma de organización del trabajo originó los centros de cómputos centralizados típicos de las décadas del 60 y

motivacionales, la mística y la 'presión' con el grado de eficacia de la función de ventas y 'marketing' es ampliamente conocida; y esta convicción y lealtad en los empleados tiende a permear hacia los clientes ("Nunca va a ser despedido por comprar IBM...").

Aparentemente, la temprana adopción de estas técnicas organizacionales, junto con el dominio de las tecnologías clave en los albores de la computación comercial, posicionaron ventajosamente a la firma para enfrentar la sucesión de desafíos tecnológicos y de mercados ^{32/}.

Nótese que, en términos de teoría económica, el análisis de este punto se basaría en una comparación entre la efectividad de una estrategia de 'catcher-up' versus una de 'first entry', omitiendo que en la determinación del equilibrio de mediano plazo (cuasimonopólico) ponderaron significativamente los factores organizacionales ^{33/}. Estas tecnologías de organización no pueden asimilarse con las de procesos y productos, ya que responden a una lógica subyacente distinta: aquélla referida al poder, la comunicación y motivación humanas y los sistemas de valores.

Si bien las innovaciones en tecnología organizacional suelen exhibir altas tasas de retorno para inversiones comparativamente menores en capacitación, esto parece ser así sólo a partir de un determinado nivel crítico del conocimiento social acumulado. En otras palabras, la 'elasticidad -inversión' de las innovaciones en tecnologías de gestión se comportaría más como un parámetro binario que como una constante. El detonante estaría relacionado con factores culturales relativamente insensibles a los montos 'per cápita' invertidos.

70.

³² Debe ponderarse también el uso temprano de prácticas monopolísticas en el 'pricing', diseño y 'upgrading' de las familias de productos. Si bien, posiblemente, sus competidores dominasen también estas 'tecnologías', algunos autores opinan que constituyeron formidables barreras de entrada. Al respecto recuérdese que en 1912 varios funcionarios de la firma NCR fueron los primeros procesados bajo las leyes antitrust federales; entre ellos estaba T. Watson (Business Week, Nov 17 1986).

³³ En este sentido, las teorías referidas a los ciclos madurativos señalarían varias etapas. 1: IBM comienza como 'catcher-up', para luego captar las rentas de la innovación de un producto clave (la solución de '360 grados'), manteniendo altas barreras de entrada (estrategia de sistemas cerrados). 2: la acumulación permite financiar I&D, sustentando un ciclo de lenta diversificación de productos (minicomputadores). 3: la escala brindada por el dominio de un mercado en fuerte expansión permite producir con costos medios inferiores al resto de la industria. 4: cuando el mercado impone mayor conectividad la firma acelera la diversificación (PCs, telecomunicaciones, integración de sistemas). La discusión se centra en qué variables explicativas conforman la supuesta función de producción.

En este sendero de adaptación, y particularmente en medio ambientes 'telemáticos', resulta un factor relevante la existencia de una filosofía (o actitud) corporativa 'igualitaria', receptiva al cambio, la iniciativa y la comunicación ^{34/}.

4.1.3) De las técnicas de gestión de los recursos humanos ^{35/}

4.1.3.1) Estructura organizacional y flexibilidad de roles

En el Diagrama 4.1.1 se presenta un organigrama simplificado de la Planta Martinez en el marco de IBM Argentina ^{36/}. Desde hace cerca de una década, la planta emplea aproximadamente unas 500 personas, con una antigüedad promedio en la compañía superior a los 18 años. Ocasionalmente, y en mínima proporción, se recurre a trabajadores contratados en forma temporaria. Por otra parte, se estima que trabajan para IBM en las empresas subcontratistas unos 400 operarios directos (datos para 1989).

A través del tiempo, el plantel ha mantenido el perfil de calificaciones que se puede observar en el Gráfico 4.1.2 ^{37/}. Presenta una distribución esperable en una planta con relación de mano de obra indirecta a directa de 4 a 1.

³⁴ Véase "Computer Mediated Work: Individual & Organizational Impact", Rand Corporation, R-3308-OTA (1985).

³⁵ Este apartado comprende exclusivamente algunas de las técnicas formales de gestión; para una descripción detallada del proceso de trabajo y los cambios tecnológicos recientes en las líneas de Planta Martinez, véase M.A. Plaggi: "Proceso de trabajo de formas discontinuas o en series", CEIL/CONICET, Enero 1989.

³⁶ La estructura formal es aproximadamente un árbol con alcance de mando de 8, tal que cuatro niveles reales (8 al cubo) comprenden 512 personas dependiendo del director de planta. Nótese la inexistencia de un departamento o función de Ventas (demanda cautiva).

³⁷ Es interesante notar que la 'pirámide' de conocimientos-puestos aparece segmentada con respecto del modelo tradicional, ya que el nivel de capacitación más bajo es relativamente alto (nivel II en la conceptualización de E. Jaques). En compensación, el nivel I ha sido desplazado hacia los subcontratistas (donde, a su vez, la pirámide aparece trunca a partir del nivel II).

Típicamente, un organigrama formal no contiene toda la información respecto de los nodos de decisión reales y la red de poder asociada, y en un análisis como el presente es imposible discriminar ambos planos. Una de las funciones de esa red paralela es la de flexibilizar la estructura y dinámica de la organización, mientras que una fuerte 'incongruencia' entre ambos mapas refleja usualmente problemas organizativos.

Sin embargo, la estructura de la firma estudiada reduce esta disociación, característica de las burocracias rígidas, mediante la existencia de una organización interdepartamental funcionalmente flexible y colaborativa. Esto significa que los agentes asumen responsabilidades específicas, complejas e interrelacionadas, que evolucionan en el tiempo y aparecen asociadas con los diversos programas de actualización tecnológica. Esta trayectoria implica frecuentes mejoras sobre el nivel de capacitación, dado que el cambio en el perfil de 'skills' no se efectúa mediante la contratación de nuevo personal.

Con respecto a la naturaleza de los roles, se ha observado cierta cantidad de 'roles part time': responsable de UL ('Underwriter Laboratories'), coordinador de piezas defectuosas, personal de seguridad y mantenimiento a cargo de tareas técnicas simples (mantenimiento del horno de hidrógeno, calibrado de instrumentos); y asimismo programas específicos de duración limitada a cargo de diversos implementadores: CFM, Seis Sigma, Desarrollo de Proveedores, EDI, etc. Esta plasticidad se relaciona con una polivalencia funcional en las actividades indirectas y tiende a minimizar algunas de las disfunciones clásicas de las organizaciones burocráticas, tales como el desplazamiento de objetivos ³⁸/, la resistencia inercial del sistema a la reformulación y desaparición de los roles instituidos, el ritualismo, etc. ³⁹.

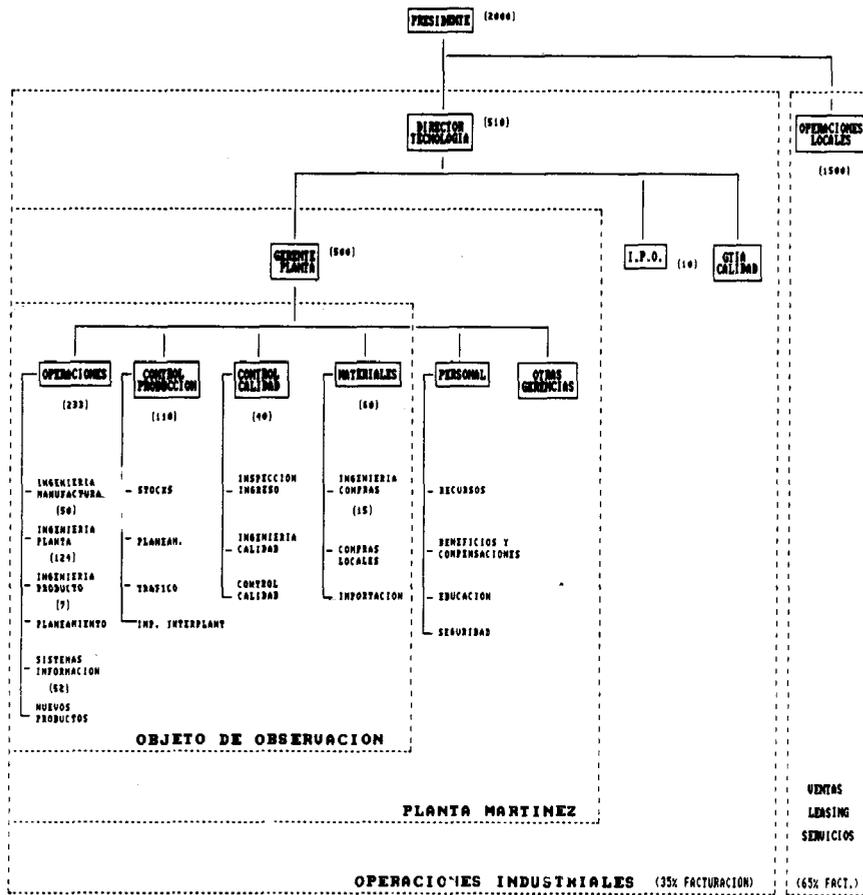
Asimismo, la estructura de la organización acomoda en 'nichos' diferenciados a los empleados con talentos especiales: podrían existir roles para los 'solucionadores de problemas' o carriles rápidos apropiados para los especialistas técnicos que no poseen dotes gerenciales (modelo de doble escalera); probablemente existen 'vías muertas' y posiciones no críticas para

³⁸ Un ejemplo sutil de este tipo de desplazamiento está implícito en la Nota 98, donde se observa que la estrategia del 'management' local tiene una función objetivo ligeramente incongruente con la del resto de la corporación. Este fenómeno es muy usual en organizaciones de envergadura.

³⁹ Véanse al respecto los trabajos de March & Simon sobre las disfunciones de la burocracia, y M. Crozier: "El Fenómeno Burocrático", Amorrortu, Buenos Aires, 1975. La tendencia a la burocratización es un mecanismo incorporado, de manera tal que la flexibilidad debe ser permanentemente regenerada.

`estancados' y formas de quedar `radiado' del grupo de pares (degradaciones laterales informales). Es interesante notar que, mientras en el modelo burocrático puro el individuo resulta seleccionado en función de roles previamente estructurados, este modelo pivotea sobre la obtención inicial de flexibilidad individual (vía variables de personalidad y entrenamiento) complementada con la posibilidad de adecuación de la secuencia temporal de roles desempeñados, a la persona. Sólo como `última ratio' la empresa ofrece importantes paquetes de retiro voluntario, con cobertura jubilatoria y de salud vitalicias.

DIAGRAMA 4.1.1: ORGANIGRAMA DE IBM ARGENTINA

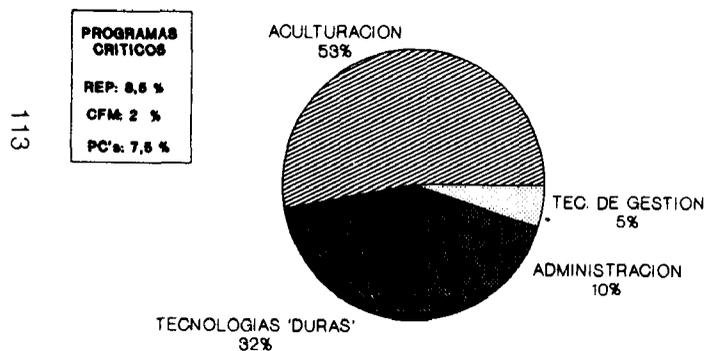


FUENTE: Documentación interna de la empresa.

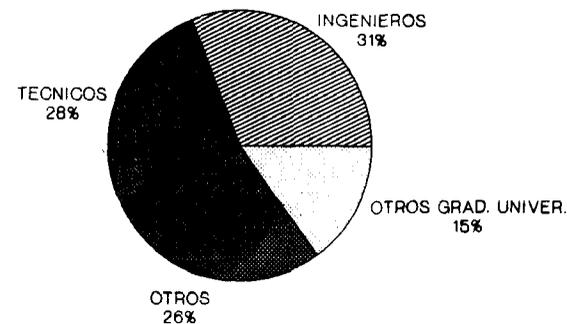
OBSERVACIONES: Los números entre paréntesis son estimaciones del personal ocupado en cada área.
 Los títulos de cada departamento responden a un criterio funcional y no necesariamente a la denominación utilizada por la empresa.

GRAFICO 4.1.2: ESTRUCTURA DE CAPACITACION DEL CAPITAL HUMANO

DISTRIBUCION TEMATICA DEL ENTRENAMIENTO
HORAS ACUMULADAS 1978-1988



PERFIL DE CALIFICACIONES
(PORCENTAJES SOBRE EMPLEO TOTAL)



FUENTE: basado en datos de la firma

REF: ACULTURACION comprende canales de transmision cultural (des. gerencial, induccion, lenguaje)

Ciertos valores (armonía), hábitos (actitud de "escucha" no confrontativa, trabajo en equipo) y programas explícitos ('Speak Up', Puertas Abiertas), así como el énfasis de los entrevistados respecto del trabajo en equipo, la toma de decisiones participativa y consensual (en el plano operativo) y la comunicación 'bottom-up', refuerzan esta interpretación.

Con respecto a la naturaleza de la comunicación interna, el sistema busca garantizar (IBM dixit) la "comunicación simultánea" de vértices a base y viceversa ^{1/}. Como en otras grandes corporaciones, existe aparentemente una red comunicacional interpersonal difusa, donde la información se propaga capilarmente a través de los canales telemáticos, potenciando la frecuencia y variedad de los contactos (sin embargo, éstos no son procesos **cara a cara** ^{2/}). Por ejemplo, existe algo así como un 'pizarrón' en el sistema de correo electrónico interno de la corporación, que difunde los programas de 'software' disponibles desarrollados internamente. La corporación estimula la generación 'espontánea' de canales informales de comunicación entre sus empleados, promoviendo los 'foros de interés' y 'premiando' a los innovadores con reportajes en sus boletines y publicaciones internas. Esta capilaridad de las redes de información es una de las consecuencias de las redes con capacidad de procesamiento y acceso distribuido y no está nunca -por definición- bajo el control completo y centralizado de la dirección.

Otra forma de flexibilidad funcional fue la ensayada a partir de 1981, cuando IBM-WTC comenzó a utilizar 'unidades de negocios independientes' como canal formal para desarrollar ideas creativas o novedosas, asumiendo riesgos acotados en un intento de mantener internalizada la capacidad de innovación ^{3/}. Esto es una reacción ante la tendencia de los investigadores e inventores (tanto en el campo de la electrónica y computación como en biotecnología) a emigrar de las grandes corporaciones y establecer sus propias pequeñas empresas ^{4/}.

¹ La generalización de 'grupos de trabajo' inter-departamentales tiene impactos sobre la velocidad (distancia entre nodos) e intensidad (frecuencia de interacciones) de la comunicación, los métodos de toma de decisiones, y de resolución de conflictos. Complementa así las estructuras de árbol (jerárquicas) con los denominados 'grupos de Steiner', informacionalmente más eficaces en medio ambientes y tareas de gran complejidad. Véase "Structures for nonhierarchical organization", en Behavioral Science, Vol. 29 Nº 1, 1984.

² En relación al tema véase Business Week, June 11, 1990.

³ Sobre esta forma de emulación interna denominada 'intrapreneurship', véase Time, July 11, 1983 e IEEE Spectrum, April 1985.

⁴ Recuérdese el caso de S. Wozniack, uno de los fundadores de Apple, quien renunció a Hewlett Packard cuando vio rechazado su proyecto de computador personal.

En este punto se impone una reflexión acerca de la verdadera naturaleza de este proceso de 'fuga' de la capacidad innovativa del mercado corporativo. Aparentemente opera, en primer lugar, como mecanismo de expulsión del riesgo y posteriormente, como una compra de la innovación final: el mercado corporativo realizaría una 'pseudosubcontratación'. Muchas de esas pequeñas empresas 'unipersonales' que desarrollan finalmente un producto nuevo y exitoso, suelen resultar absorbidas por las grandes corporaciones, ya sea directamente, o bien en el momento de requerir fondos del mercado abierto de capitales para financiar la producción masiva y la distribución a escala internacional ⁵.

Finalmente, se observa que como complemento del tipo de organización descrita suele requerirse una organización sindical débil o inexistente ⁶, necesidad frecuentemente subyacente en la racionalización de 'sustituir relaciones de oposición y conflicto (juego de suma cero) por colaborativas (suma mayor a cero)'. Al respecto, debe acotarse que el personal de la firma permanece en casi todos los países, incluyendo la Argentina, fuera de los sindicatos. Para el medio local, es plausible argumentar que las condiciones de salarios, estabilidad, vacaciones y esparcimiento, posibilidades de entrenamiento y viajes al exterior, clima de relaciones laborales, etc., son difíciles de mejorar en el mercado. Los intentos de sindicalización en el país fracasaron, aparentemente por estas razones.

4.1.3.2) Selección, inducción y promoción

La selección de personal resulta un proceso clave en una organización de las características de la estudiada, ya que condiciona el sustrato sobre el cual se invertirán importantes sumas en entrenamiento a lo largo de una carrera laboral extensa.

⁵ Véase Chesnais, *op cit.*

⁶ Para una discusión de esta problemática en el país, véase A. Quintar, "Flexibilización Laboral: ¿requerimiento de las nuevas tecnologías o fragmentación del movimiento obrero?", en *Desarrollo Economico* N 118, v30, 1990. M. Novick y E. Lavigne presentan en "Nuevas Tecnologías de Gestión: Una alternativa hacia un nuevo modelo de empresa?", Documento 20 de CEIL, 1988, un caso de implantación de tecnologías 'flexibles' en el ámbito local. El modelo de IBM predica la tendencia observada en Argentina y no se inscribe en los términos de este debate.

Para el caso de un joven operario especializado, los criterios formales de selección son en principio simples: conocimiento de inglés y buenas notas ^{7/}, ya que la firma se hace cargo de la capacitación complementaria simultáneamente con el entrenamiento práctico en la planta. Sin embargo, los aspectos cualitativos de la persona parecen tener peso en la extensa evaluación informal inicial: se explora la potencialidad y capacidad de adaptación ("maleabilidad", medida en la actitud y no en los resultados). Las baterías de tests aplicadas apuntan al "sentido común y rapidez intelectual, capacidad lógica y analógica". Una vez decidida la incorporación, la etapa de inducción puede llevar largo tiempo de entrenamientos y rotaciones de puestos, incluyendo a veces un sistema de 'padrinazgo' y 'back-up' de funciones de manera tal de no "quemar a la gente joven con potencial". De esta manera se le entrena en los conocimientos formales requeridos y recibe simultáneamente la socialización respecto del contexto cultural organizacional ^{8/}.

Como sería de esperar en función del sistema de comunicación, la evolución de los roles y los tiempos de aprendizaje, el proceso de promoción interno resulta lento, exhibiendo cierto parecido con el sistema de 'seniority' japonés (Nenko).

4.1.3.3.) Evaluación y trayectoria de carrera ^{9/}

La optimización de la inversión en capital humano requiere un sistema especializado de seguimiento y evaluación del personal. Estas prácticas pretenden seleccionar el sendero madurativo de largo plazo adecuado a las capacidades del individuo, en forma coordinada con las necesidades de la firma.

Uno de los instrumentos usuales en corporaciones de esta índole son las técnicas de evaluación de trayectoria de carrera. En este caso particular, el sistema consiste en la formulación secuencial de planes formales y escritos de acción acordados entre el subordinado y su jefe directo y aprobados por el superior jerárquico inmediato. Anualmente se evalúa la 'performance' y se revisan los

⁷ La performance universitaria es utilizada en la preselección únicamente como indicador de la capacidad de persistencia en el esfuerzo ('screening').

⁸ En el entrenamiento para el liderazgo gerencial -inferido a través de las citas de los entrevistados- aparecen elementos de la 'escuela de relaciones humanas' (Mayo), de psicología industrial (Mutton y Blacke), así como aproximaciones más bien conductistas y la teoría 'Z' (Ouchi).

⁹ Una discusión sobre la correlación entre capacidad cognitiva y horizonte de planeamiento, y el desarrollo de carrera dentro de las grandes organizaciones puede encontrarse en E. Jaques, "La Forma del Tiempo", Ed. Paidós, Buenos Aires, 1984.

planes, obteniéndose un índice de donde surgen aumentos por mérito en términos reales, siempre dentro de la respectiva categoría. En estas reuniones el empleado y su superior plantean las opciones de carrera, "atendiendo las inquietudes del empleado (dentro del espectro de su especialidad) para progresar o cambiar de funciones". La evaluación es discutida con el superior inmediato del evaluador y luego se procede a firmar la propuesta del próximo período, donde el empleado puede agregar sus comentarios. Es en base a esta sucesión de "pactos" y evaluaciones que se desarrolla la carrera, se estipulan las obligaciones y se refieren los "castigos" ^{10/}.

4.1.3.4) Educación y entrenamiento

Concordantemente con lo expresado respecto de la importancia de la cultura organizacional, se observa un notable esfuerzo educacional de la firma, que representó más de 200.000 horas de cursos dictadas entre 1978 y 1989. Aunque no se dispone de datos discriminados según nivel jerárquico ni comparativos interplantas, es posible agrupar los cursos dictados diferenciando entre aquéllos de contenidos estrictamente tecnológicos y aquéllos relacionados con el 'management' (y por ende con la aculturación) ^{11/}. Así, surgen las siguientes áreas temáticas, cuya evolución temporal se presenta en el Gráfico 4.1.3:

- * **Tecnologías Básicas:** 32 % del total. Incluye capacitación en las tecnologías básicas de los productos característicos de cada 'ola' tecnológica. Básicamente: Electrónica (programa REP ^{12/}) y Aplicaciones de PC's.
- **Desarrollo gerencial:** 53 %. Comprende la orientación a los nuevos empleados, temas de productividad y creatividad y programas **permanentes** de inglés (este rubro explica el 24 % del total general), liderazgo, desarrollo gerencial y comunicación. Resulta ser el vehículo primario de aculturación

¹⁰ Este tipo de "contrato social" explícito, que incluye el respeto por los procedimientos legales (el 'due process' anglosajón) cumple un rol importante en el diseño de estructuras organizacionales 'equitativas'.

¹¹ El indicador de 'Educational Effort' alcanzó en su pico el 2% de las horas laborables, resultando sin embargo inferior al del resto de la corporación, que oscila alrededor del 5%. A partir de 1987 se discontinúan la mayoría de los programas de contenido 'tecnológico', manteniéndose sin embargo los de 'socialización'. A modo de comparación, una empresa líder local (Siderca, datos año 1988) dedica cerca del 1% de sus horas hombre a entrenamiento.

¹² Este curso de 'Retraining Electronics Program' insumió el 8,5 % del total de horas dictado en el periodo 1978-1986. Fue un reentrenamiento obligatorio para todos los niveles jerárquicos, de contenidos elementales y abarcando desde la electrónica básica hasta los microprocesadores. Posibilitó la 'reconversión' de la planta desde un 'skill profile' de tipo metalmecánico hacia uno más electrónico intensivo.

-
- interna sistemática y es interesante notar que la empresa específica, como indicador aparte, el esfuerzo educacional en comunicación y liderazgo.
- * **Administración:** 10 %. Incorporando temas como seguridad industrial, costeo y finanzas, administración, seguridad de la información, etc.
- * **Nuevas tecnologías de gestión:** referidas a calidad en procesos, círculos de excelencia, y Manufactura de Flujo Continuo, insumieron solamente un 5% del total dictado. En general, la cursación es obligatoria y los resultados son evaluados sistemáticamente.

En la serie histórica que se presenta en el Gráfico 4.1.4 se comparan los índices de inversión en Capital Humano (estimado a través de las horas efectivas dictadas) y de inversión en Activos Fijos. Como puede observarse, estos gastos tienen en principio un comportamiento análogo, exhibiendo picos durante las etapas de ajuste de la planta a los requisitos tecnológicos mínimos de IBM y valles durante los períodos de `estabilidad' en las tecnologías dominantes ^{13/}.

Es interesante notar que el esfuerzo educacional asociado a la `reconversión' de 1980 duplica el valor del índice, anticipando un salto cualitativo importante: a partir de 1981 la planta se convierte en una operación de un nivel permanente de 100 millones de dólares, duplicando el nivel de producción varios años antes de dejar de ser `monoproductora'. Un segundo punto de inflexión en la serie se verifica en 1985, debido a los cursos orientados a las PCs (aplicaciones en áreas productivas y administrativas); aunque esta vez no implica un alza permanente en el nivel del indicador ni aparece asociado a un mayor nivel de producción.

Los picos observables en la serie correspondiente al indicador de inversión en activos fijos representan las inversiones iniciales asociadas con: el armado local de las plaquetas controladoras de impresoras (1980), el inicio de la fabricación de unidades lectoras de cinta magnética (1985) y la ampliación (a partir de 1987) de la planta para acomodar cambios en el `lay out' relacionados con nuevos modelos de impresoras grandes (sin incidencia sobre el total exportado).

Un análisis de tendencia muestra una marcada diferencia entre las pendientes de ambos índices: por un lado, los picos de inversiones en bienes de capital para una nueva línea implican un nivel creciente de incorporaciones en los años subsiguientes (herramental y matrices de cada nuevo modelo). Por otra parte, las inflexiones en la serie de `manpower' tienen un comportamiento algo distinto: el

¹³ Puesto que la dotación de empleo es un factor cuasifijo, los ajustes deben verificarse a través de aumentos en la productividad, inducidos mediante las inversiones en entrenamiento.

primer término se observa un aumento permanente, correspondiente al tránsito hacia la ola electrónica; el segundo, en cambio, resulta transitorio al estar relacionado con una actualización y no un salto cualitativo en la base de conocimiento social; finalmente, la optimización del 'lay out' de la planta (construcción de un nuevo edificio, sin incorporación relevante de máquinas) no fue acompañada por ningún movimiento en el índice de inversión en capital humano.

La capacitación en planta se complementa con cursos en el exterior: un 70% del personal ha viajado por lo menos una vez a recibir entrenamiento en plantas, laboratorios o centros de capacitación de la empresa fuera del país. Aunque el peso relativo de esta inversión no ha podido verificarse, es posible que estén más bien asociados al lanzamiento de nuevos productos específicos (erogaciones 'variables') y no a un supuesto 'stock' de capital humano acumulado ('fijos?').

Es razonable suponer que en el medio local el nivel gerencial carece, en promedio, de similar nivel de entrenamiento interno, lo cual significa que la base de conocimiento social sobre la que se articularán las nuevas tecnologías organizacionales es escasa. Sin embargo, esta restricción es relativamente superable, dado que los conocimientos característicos de la 'base' son de fácil acceso.

4.1.3.5) Encuestas de opinión

Una de las técnicas de retroalimentación de información referida a las variables de la cultura organizacional son las encuestas de actitud que, a diferencia de otras fuentes, no están gravemente distorsionadas por la relación jefe-subordinado.

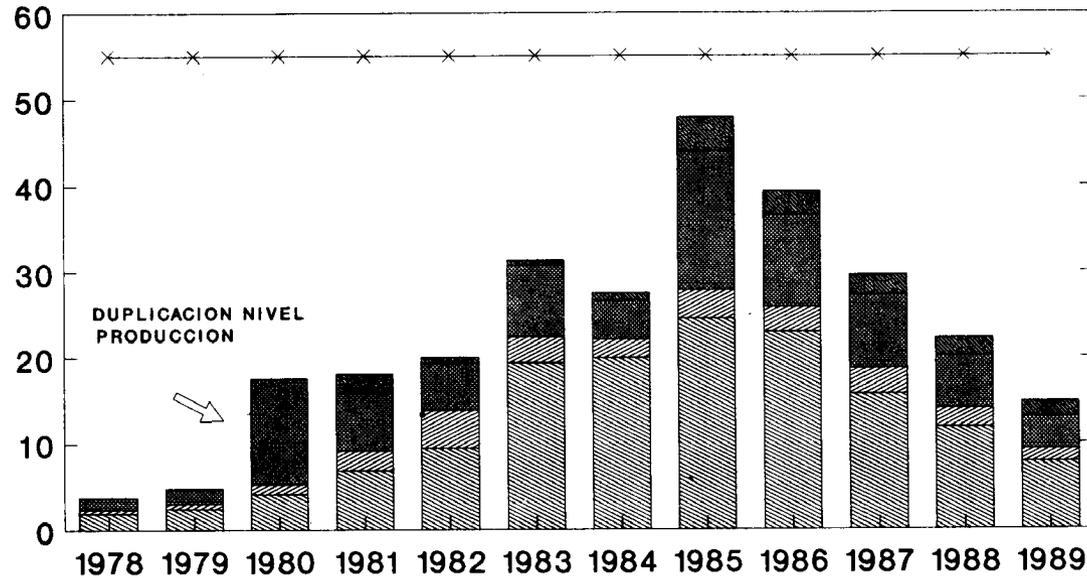
En el caso de IBM, se trata de un programa de periodicidad bianual, anónimo y obligatorio. Distribuye 90 preguntas en seis áreas temáticas: administración, desarrollo, oportunidades de carrera, salarios, medio ambiente de trabajo y percepción de la compañía. A partir de estos parámetros se elabora un índice para clasificar la percepción y actitud del personal y, simultáneamente, evaluar la 'performance' de los gerentes en los aspectos relativos al recurso humano, ya que éstos no son exclusivamente evaluados a través de los resultados monetarios u operativos.

En caso de resultar una 'performance' "apenas satisfactoria" la filial en cuestión puede recibir una 'intervención' que consiste en planes de "encuadramiento", revisión del estilo de 'management', etc. Planta Martínez exhibe problemas en temas de oportunidades, ingresos y desarrollo debido, en opinión de los entrevistados, al impacto de factores exógenos.

Evidentemente la planta local, como "vagón de cola" de la corporación, resulta altamente vulnerable ante los reacomodamientos estratégicos de su mercado cautivo. Durante los últimos años, esto impactó en las nuevas contrataciones (inclusive, durante 1990 se verificaron desvinculaciones), el nivel de entrenamiento interno (declinante), y el `clima' (menores perspectivas de desarrollo).

GRAFICO 4.1.3: HORAS DE ENTRENAMIENTO DISTRIBUCION TEMATICA

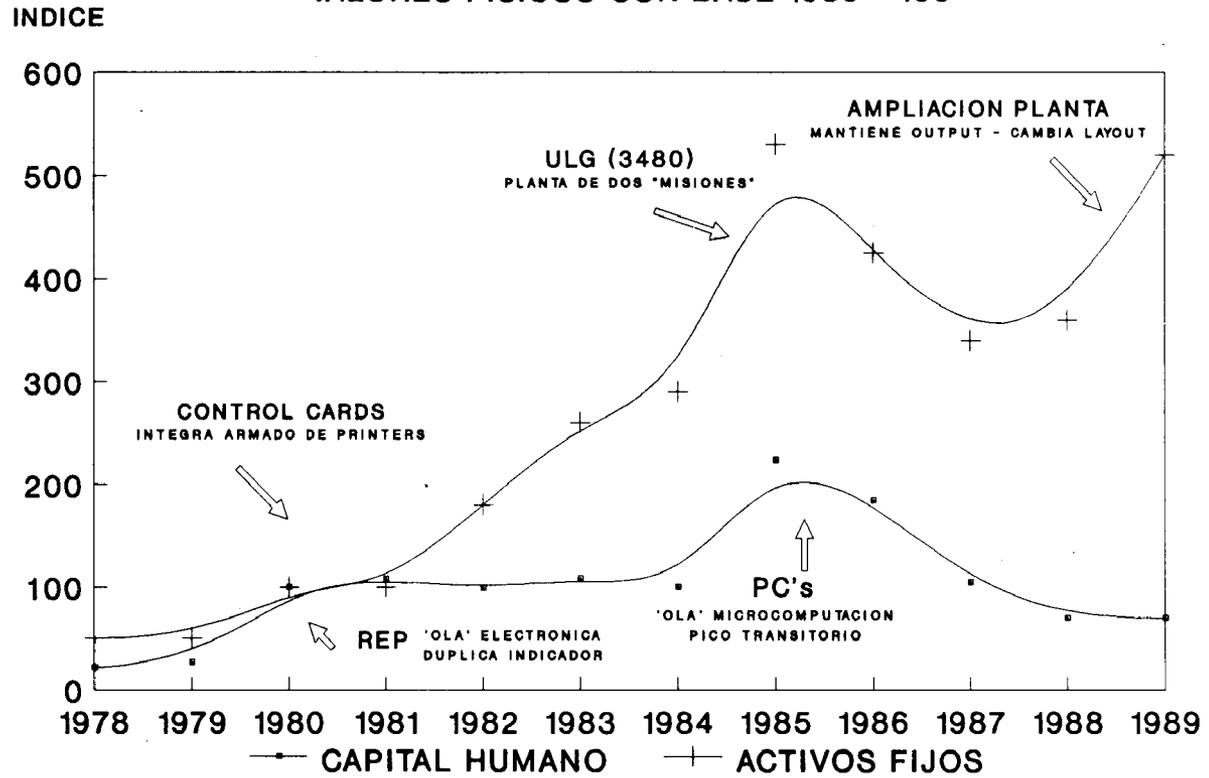
Miles de horas (brutas)



DES. GERENCIAL
 ADMINISTRACION
 TEC. BASICAS
 TEC. GESTION
 EQUIV. CORP.

OBS: Des Gcial incluye variables de cultura interna. "EQUIV CORP" expresa nivel medio de la firma.
 FUENTE: elab. s/datos de la firma.

GRAFICO 4.1.4: EVOLUCION INDICES DE INVERSION
VALORES FISICOS CON BASE 1980 = 100



FUENTE: elaboración propia según datos de la firma.

Si bien las tecnologías organizacionales descritas en este apartado no son específicas a la firma estudiada sino más bien fórmulas de 'Good Management Practice' ^{1/}, ciertamente profundizan la brecha entre el medio local y la 'microcultura' descrita.

4.1.4) Reflexiones sobre el modelo organizacional

La bibliografía especializada ofrece diversos enfoques alternativos para avanzar en una interpretación de las transformaciones en la tecnología organizacional descritas más arriba. Así, hay quienes enfatizan los costos de información en el diseño institucional (Stiglitz, Aoki, Schotter, etc.) o los contratos incompletos (Alchian y Demsetz, Williamson); aproximaciones más propiamente conductistas (Cyert y March); o bien, se estudian las jerarquías como estructuras de incentivos o mercados de trabajo internos.

Sin embargo se ha escogido un camino algo heterodoxo, que permita relacionar tentativamente variables explicativas relevantes que en los abordajes previamente mencionados 'no entran en el modelo' o tienen un tratamiento insuficiente. Esto no implica necesariamente que las conclusiones difieran radicalmente, sino más bien que el énfasis puesto en la cultura organizacional procura describir las **operaciones que afectan al factor humano en el diseño de estructuras informacionalmente eficientes** ^{2/}.

4.1.4.1) Sobre el 'sobreesfuerzo'

Estas reflexiones se basan en la teoría microeconómica de la Ineficiencia-X ^{3/}, que explica la ineficiencia intrafirma no sólo a partir de los problemas 'clásicos' en la asignación de recursos (distorsiones en el sistema de precios, etc.) sino basándose en la observación empírica usual de que, para una misma dotación de capital y trabajo, existen diferentes relaciones de 'output'. Esto es

¹ Véase E. Jaques, *op. cit.*

² Por ejemplo, M. Aoki, en "Horizontal vs. Vertical Informational structure of the firm", *American Economic Review*, Dec 1986, presenta un modelo comparativo de la eficiencia informacional en formas híbridas de organización (ubicadas entre la jerárquica de 'racionalidad limitada' y la horizontal de 'learning by doing'). Resultan parámetros relevantes: el nivel (stock) inicial del conocimiento, la relación entre las tasas de aprendizaje y descuento, la frecuencia de eventos no esperados y la presencia de fuertes economías de escala.

³ Véase H. Leibenstein, "Beyond Economic Man", Harvard University Press, 1976. El concepto de Ineficiencia - X se aplica asimismo en el plano agregado, donde se han efectuado mediciones empíricas validatorias para varios sectores en distintos países.

así fundamentalmente debido a factores extramercado, que incluyen la motivación individual o grupal. Dado que un resumen de la argumentación excedería ampliamente el presente marco, se señalarán únicamente los conceptos centrales para el presente trabajo.

La teoría incorpora explícitamente variables psicológicas que permiten un tratamiento adecuado de los sistemas de incentivos y técnicas motivacionales. En particular, reformula el factor trabajo como el resultado de la combinación escogida por el trabajador entre varios componentes: actividades elegidas, ritmo de ejecución, calidad del 'output', y secuencia temporal. La existencia de contratos incompletos, que evita los altos costos informacionales asociados con la sobreespecificación, deriva a su vez en una relativa libertad en la interpretación individual del grado de esfuerzo esperado ⁴.

Existe un 'área inerte' conformada por diversos 'puntos de esfuerzo' próximos, cada uno de los cuales representa una combinación factible de los componentes mencionados en el párrafo anterior ⁵. En general, una mayor superficie del área inerte implica un mayor grado de ineficiencia intraorganizacional, ya que el punto escogido por el trabajador no refleja necesariamente un óptimo respecto de su utilidad personal ni tampoco maximiza invariablemente el 'output' de la firma. La 'indiferencia' entre los diversos puntos del área inerte se debe principalmente a razones de aversión al riesgo, información incompleta sobre las funciones de utilidad respectivas y los costos inerciales necesarios para desplazarse entre diferentes puntos de esfuerzo ⁶.

Una organización que busca maximizar la eficiencia debe diseñar un esquema de monitoreo efectivo, minimizar la transmisión de información redundante o irrelevante y evitar el uso intensivo de reglas rígidas con impactos negativos sobre la motivación (interpretada como alta sensibilidad ante las señales de ajuste). Esto significa, en teoría, reducir el área inerte (tanto individual como grupal), a un único punto óptimo.

En líneas generales, la existencia de una superficie (o hiperplano) continuo de múltiples equilibrios posibles implica que con determinadas alteraciones en los factores de control social, ya sea operando sobre el sistema cultural, el esquema de incentivos y castigos aplicado en la jerarquía, o la presión horizontal del grupo de

⁴ Esto es equivalente al concepto de 'discrecionalidad' en la teoría organizacional de E. Jaques.

⁵ Esto equivale a afirmar que las curvas de utilidad individuales o grupales tienen por máximo una meseta y no un punto.

⁶ Un ejemplo de áreas inertes 'extensas' estaría representado por ciertas burocracias gubernamentales, que parecen acusar una sensibilidad ante el estímulo cercana a cero. Mientras que en este caso incide el conocido fenómeno de la dinámica grupal de 'nivelación del 'output' hacia abajo'; en las culturas de alto contexto la tendencia pareciera revertirse.

trabajo, es posible obtener variaciones importantes en el 'output' del factor. Para ello se opera, por ejemplo, sobre los costos reales (dificultando el desplazamiento de riesgos), sobre la percepción de la 'correcta' matriz de costos (a través de una estructura informacional nítida) o sobre los costos esperados (garantizando la predictibilidad del medio).

Aparecen así 'posiciones de esfuerzo' (medidas a través del 'output' relativo) sostenibles bajo una combinación adecuada de presiones, y la hipótesis de trabajo que aquí se formula afirma que uno de esos equilibrios sostenibles se obtiene mediante una cultura de alto contexto sintonizada a estos objetivos. Sin embargo este 'sobreesfuerzo' debe entenderse en sentido relativo, ya que implica solamente que bajo otros sistemas 'culturales' dicha posición supondría efectivamente un desplazamiento transitorio del equilibrio (debido, por ejemplo, a una emergencia), que retornaría homeostáticamente a la posición previa en el corto plazo. Un punto de esta naturaleza puede ser percibido, desde la cultura local, como un 'sobreesfuerzo', corriendo el riesgo de mistificar un comportamiento que resulta natural en otros contextos o culturas.

Ambos sistemas acusarían diferentes productividades medias y, 'ceteris paribus', el primero ocuparía una posición de frontera externa (que podríamos denominar de 'excelencia') en la isocuanta 'best practice'.

En este punto es válido preguntarse porqué ciertas organizaciones no 'aprenden' después de una experiencia de 'sobreesfuerzo', retornando en cambio al punto de equilibrio previo. Si bien no se avanza sobre el punto en este trabajo, la incapacidad observable estaría vinculada con los elementos facilitadores del 'learning by doing' organizacional, reforzados por una cultura de alto contexto (véase más abajo el listado de innovaciones). Tal como lo demuestra la experiencia de Planta Martínez, este aprendizaje puede ser independiente de los clásicos factores étnico-religiosos agrupados bajo la denominación corriente de 'éticas puritanas de trabajo' (M. Weber, E. Fromm).

En el caso de la cultura global de la firma estudiada es posible asociar algunos eventos de la serie histórica de innovaciones organizacionales citada anteriormente, con aquellos mecanismos que derivan en la minimización de la ineficiencia-X y, por ende, incrementan la productividad en sentido económico. Varios rasgos convergentes brindan un sustrato 'cultural' apropiado para maximizar la eficiencia organizacional, mencionándose a continuación los más importantes:

Reducción de áreas inertes, minimizando los riesgos asociados a los cambios entre distintos puntos de esfuerzo (y las resistencias a la polivalencia funcional):

- Red de contención que garantiza el ingreso, seguridad y empleo de por vida,
- Política de promoción interna,
- Garantías de trato 'equitativo'.

Coordinación de las áreas inertes individuales:

- Técnicas de trabajo en grupos pequeños,
- Movilidad de los individuos a través de los grupos,
- Uso de la confianza y aprobación de los pares como autocontrol social,
- Bajo alcance de comando (inferior a 10),
- Selección y 'normalización' del trabajador ("maleabilidad"),
- Flexibilidad de horarios,
- Cierto 'autoplaneamiento' de tareas.

Obtención de personalidades adecuables a la cultura organizacional:

- Procesos de selección e inducción,
- Socialización y entrenamiento continuo,
- Internalización del sistema de valores (opera en el mediano plazo),
- Entrenamiento para resolución de problemas en grupo,
- Nichos especiales para acomodar personalidades o 'performances' divergentes.

Motivación para la interpretación 'esforzada' de los contratos subespecificados:

- Amplios beneficios pecuniarios y no pecuniarios,
- Fuerte identidad corporativa,
- Mística de la 'excelencia' y la alta 'performance',
- Prácticas 'horizontales' de comunicación,
- Supervisión de "dobles canales, formales y sutiles".
- Comunicación pública y reiterativa de los resultados esperados de los programas de productividad mediante consignas cuantitativas.

Sistema de monitoreo:

- Secuencia formal de 'pactos' individuo-organización (planeamiento de carrera),
- Múltiples canales de comunicación y evaluación,
- Responsabilidad del individuo para con el grupo.

Inducción de percepción de tratamiento equitativo por parte del 'management' (y cierta medida de confianza recíproca):

- Política de no despido,
- Sistemas de pago por tiempo más premios,
- Promoción 'desde adentro',
- Entrenamiento sistemático,
- Política de puertas abiertas,
- Programas frecuentes de comunicación interna y 'endomarketing'.

La secuencia lógica (aunque no necesariamente temporal ni causal) señalaría: (a) una reducción de áreas inertes implica (b) una alta carga informacional para la coordinación, cuyo flujo es facilitado mediante (c) canales múltiples y frecuentemente informales; éstos se apoyan en relaciones de trabajo grupales y de alta movilidad (d). La motivación (e) se apoya en los factores de identidad y 'misión' que permean la cultura organizacional.

Si bien en general los grupos de pares interdependientes exhiben un equilibrio de esfuerzo medio inferior al del promedio de los individuos tomados aisladamente, combinaciones como la descrita obtienen un alto grado de eficiencia sostenible en el tiempo.

Por último, se observa que cuando el sistema de información deja de servir prioritariamente para el control y supervisión (no porque ésta no exista, sino porque ha sido desplazada hacia canales menos visibles y más efectivos), queda liberada 'capacidad de canal' suficiente para captar y procesar información orientada a otros objetivos. Esto es, la búsqueda sistemática de la minimización de la **ineficiencia-X en las operaciones productivas y administrativas**⁷, para lo cual se utilizan algunas de las herramientas de racionalización 'taylorista' o 'metataylorista', tales como las descritas en los puntos 2 a 4 de esta Sección.

⁷ Análisis estadístico de errores y demoras en los trámites, relevamiento y revisión sistemática de los verdaderos circuitos de flujo de la información, instauración de 'performances objetivo', etc.

4.1.4.2) Observaciones sobre el 'stock' de conocimiento acumulado:

Respecto de la acumulación de conocimiento y de la duración y sistematización de los procesos de aprendizaje al interior de este tipo de organizaciones, el modelo presenta algunas particularidades.

En primer término, no todo el conocimiento necesario para las operaciones está contenido en las definiciones formales de los roles (como se verifica en las estructuras burocráticas Weberianas 'puras'), y tampoco está acumulado por la tecnoestructura en la abrumadora proporción característica del modelo 'taylorista'. Más bien, el 'management' superior retiene (implícitamente, a través del control del sistema cultural) el conocimiento del poder, mientras que el poder del conocimiento deja de resultar crítico. En otras palabras, aunque sea cierto que existe una 'democratización' del conocimiento, esta 'devolución' opera simultáneamente como un mecanismo más eficiente de transmisión y procesamiento de la experiencia acumulada ¹⁶⁸/.

En segundo lugar, las prácticas de 'pleno empleo' deben analizarse también desde la perspectiva de una estructura y un stock de conocimiento acumulado, portado por el recurso humano. Aquí aparece un posible bucle de retroalimentación en el modelo estudiado: una vez que se han invertido ingentes montos en entrenamiento, el capital humano en su conjunto es depositario de un 'quantum' de experiencia y conocimientos no transmisibles -ni adquiribles en el mercado- en el corto plazo. Esto lo torna un activo de difícil reposición y obliga a la organización a mantener -o a hacer creer que se mantendrá- la misma política, para evitar un drenaje del conocimiento incompletamente codificado y permitir el recupero de la inversión. El capital humano resultaría ser simultáneamente un 'input' y un producto autoconsumido por la firma ¹⁶⁹/.

Una cultura de alto contexto refuerza el sentido de pertenencia de manera tal de minimizar la migración voluntaria hacia el entorno

¹⁶⁸ Por ejemplo, captando rápidamente la información 'espontáneamente' generada por los grupos de calidad, además de las ganancias motivacionales asociadas. Este tema aparece enfatizado en la bibliografía referida a los programas de 'calidad total'.

¹⁶⁹ Esta autorreproducción se repite, específicamente en el caso estudiado, en el ámbito tecnoproductivo: la corporación es un usuario intensivo de sus propios productos (microchips, computadoras, 'software', robots) para el diseño, fabricación y administración del negocio. Constituye en sí misma un 'microcomplejo' con connotaciones que van más allá de la integración vertical, las economías de alcance y la 'polinización cruzada'. El hecho de incorporar como insumo relevante aquello que se fabrica genera ventajas competitivas importantes, como puede percibirse en la introducción del cuadernillo descriptivo de la 'filosofía' CIM de IBM (Computer Integrated Manufacturing, véase Punto 3.3.5. de la Sección III).

y, por otro lado, deposita una buena parte del metac conocimiento en el 'setting' o sea, en las variables contextuales. La contracara del esfuerzo de inversión de la empresa es una marcada especificidad del capital humano ("un buen gerente de IBM sirve para ser un buen gerente...de IBM").

En tercer lugar, ya se ha adelantado la hipótesis de que existe un cúmulo de conocimiento, relacionado con técnicas organizacionales no críticas, que las firmas pueden 'ceder' a su entorno de manera de generar economías externas para sustentar la expansión del modelo. Puede considerarse que esta información tiene un precio sombra interno cercano a cero y que durante su transferencia al entorno la firma sólo incurre en gastos de horas hombre ¹⁷⁰/. Este flujo pareciera ser una de las pocas variables cuyo valor el medio local puede maximizar (aunque su asimilación pareciera estar, a su vez, relacionada con los factores culturales mencionados previamente).

Finalmente, debe resaltarse la presencia de aceleradores de la difusión interna del conocimiento, que incluyen tanto el soporte (redes telemáticas), como los mecanismos institucionales especialmente diseñados al efecto (por ejemplo, el 'EMI'), además del hábito de **registrar la historia** (del personal, de los productos y sus actualizaciones técnicas) ¹⁷¹/.

4.1.4.3) Observaciones sobre los rasgos de 'enclave cultural':

La alta productividad característica de este tipo de cultura organizacional requiere una trama motivacional rica, y la interfase con el medio ambiente debe ser cuidadosamente controlada a través de un fuerte sentido de pertenencia a un 'club exclusivo', permitiendo un relativo aislamiento de los impactos del medio. En consecuencia, las filiales permanecen dentro de una red de comunicación social endógena, tendiendo a mantener una trama más 'densa' de contactos intracorporativos que con el exterior ¹⁷²/. Esto se observa en general en las organizaciones con culturas de alto contexto (incluyendo, en diversos grados, muchas empresas transnacionales).

De todo esto resulta, en el caso particular de la planta local, un

¹⁷⁰ Sin embargo, probablemente el conocimiento 'de punta' cedido por la central a las filiales sea 'cobrado' a través del Manufacturing Contribution anual (idéntico para las plantas usuarias de las mismas tecnologías).

¹⁷¹ Una 'memoria' institucional sistematizada es importante tanto en la acumulación del conocimiento interno, como para el planeamiento de carrera del personal y el rastreo de la responsabilidad individual por la calidad.

¹⁷² Por ejemplo, las tarjetas de identificación del personal jerárquico incluyen, además de los números de teléfono y fax, la identificación del nodo ocupado en la red internacional de IBM (Vnet).

enclave cultural inserto en un medio del cual se diferencia no sólo por las tecnologías que maneja sino en los patrones culturales que lo rigen: sus ámbitos de pertenencia y referencia y cierta tendencia endogámica en los patrones de interacción social. Sin embargo, la cortina de 'ruido macro' local (como productora de entropía) insume buena parte de las ganancias de organización asociadas con la 'posición de sobreesfuerzo', generando las brechas entre la planta de Martínez y el resto de las filiales, tal como lo señalan los indicadores de 'performance' ya analizados (tiempo de ciclo de manufactura, esfuerzo educacional). En otras palabras, la alta ineficiencia-X que caracteriza a la economía local impide la apropiación completa de las ventajas del modelo organizativo, y el personal local debe suplir en ocasiones las carencias de la 'base de conocimiento' del medio. El resto de las limitaciones que impone el 'ruido macro' local lo sufren por igual todas las empresas radicadas en el medio.

Si bien se han enfatizado algunos rasgos que limitan la aplicación del modelo en nuestro medio, deben destacarse por último ciertos factores que refuerzan su potencia en el caso estudiado. Básicamente se trata del diferencial que separa el enclave del medio argentino, ya que la adhesión que puede lograr es quizás superior a la obtenible en un medio como el del país de origen, donde existen múltiples organizaciones funcionando bajo este esquema y que, además, brinda oportunidades con mayor frecuencia. **La posibilidad de capacitación a nivel internacional, la concurrencia a los laboratorios de desarrollo centrales, la estabilidad y el 'paraguas' de ingresos, salud y jubilación, etc. adquieren un significado especial en un medio con las restricciones estructurales del nuestro, influyendo positivamente sobre la motivación del personal y reforzando el sentido de pertenencia y dedicación.**

Por último, es obvio que esta posición de enclave está reforzada por factores extraculturales de peso, tales como:

- * la relativa independencia, en el corto plazo, del nivel de actividad respecto del **tipo de cambio**. Esto es así debido al régimen de admisión temporaria de importaciones (que comprende cerca del 50% de los insumos) y, eventualmente, la posibilidad de alterar los precios internos de transferencia.
- * la naturaleza endógena (respecto de IBM-WTC) e independiente (respecto del medio local) de los **ciclos de inversión**, (tanto en 'hardware' como en entrenamiento).
- * la disposición de **mercados cautivos** para su producción. Esto implica que en tanto el 'marketing' y el desarrollo de productos sean 'datos', la única variable a controlar es la productividad.
- * la **relación asimétrica de poder** en el mercado local, tanto respecto de los clientes como de sus proveedores.
- * la independencia respecto de las **organizaciones sindicales**.

- * una importante **capacidad de 'lobby'**, donde sus interlocutores ocupan los estratos más elevados del gobierno. Esto se debe a que la firma es simultáneamente: el principal productor del complejo electrónico local, el mayor exportador de manufacturas industriales (exceptuando la siderurgia), uno de los principales importadores de bienes de capital, el principal vendedor de equipos de computación en el país y proveedor cuasi-monopólico del Estado en el rubro ^{173/}.

Se observa así una simetría peculiar, ya que si bien la filial productiva local dispone de infrecuentes 'grados de libertad' en relación con el entorno, lo inverso se verifica respecto de la corporación central.

Este estudio permanecerá incompleto, y por ende sesgado, hasta que se incorpore información de fuentes directas referida a la interfase local (personal, proveedores, organismos). Sin embargo, puede afirmarse que el factor cultural resulta ser una variable relevante, especialmente en tanto que facilita la inducción de las actitudes 'requeridas' por el modelo respecto del esfuerzo humano y condiciona fuertemente su transportabilidad y difusión en el medio local.

4.2) De la gestión de calidad total

Los factores analizados en el punto anterior constituyen para la corporación un dato histórico de importancia en cuanto definen el marco en que operan sus agentes. Los puntos que siguen, en cambio, enfatizan la dirección que impone la competencia internacional en las empresas líderes y sus redes productivas asociadas. En otras palabras, si bien la cultura interna colabora en lo que hace a la eficacia de IBM, su generalización no resulta imprescindible ni sencilla hacia el resto de la red de subcontratistas. En cambio los factores que aseguran la calidad en productos y procesos deben necesariamente aplicarse a través de todo el sistema.

Los aspectos relacionados con la calidad reciben en este marco especial atención. En la actualidad la concepción de 'asegurar calidad total' cuestiona la noción misma del 'control de calidad' clásico: ya no se trata de separar lo malo de lo bueno **después** de fabricado, sino de fabricar sólo dentro de las especificaciones; la calidad debe ser **diseñada y fabricada** de manera tal que la necesidad de inspección final tienda a cero junto con la cantidad de defectos. Es un pasaje desde la idea 'policial' de la búsqueda de errores hacia la concepción de la 'gestión de la calidad' bajo todos

¹⁷³ Al respecto véase Azpiázu, Basualdo y Natcheff, "Los límites de las políticas industriales en un periodo de reestructuración regresiva: el caso de la informática en la Argentina", Desarrollo Económico N 118, v30, IDES, Buenos Aires, 1990.

los aspectos del proceso de manufactura ¹⁷⁴ /.

La importancia del tema reside en los costos ocultos originados por los problemas de calidad: la denominada 'planta invisible' ¹⁷⁵/. Estos defectos de calidad pueden originarse en múltiples etapas del proceso de manufactura: suministros, diseño, manufactura, transporte y almacenaje, instalación, mantenimiento; lo cual implica que el diagnóstico y corrección suele requerir un enfoque interdepartamental ¹⁷⁶/.

El origen de las ideas de 'calidad total' se remonta al trabajo pionero de Demmings, Juran y Crosby (todos ellos norteamericanos) durante la década del 50. Básicamente estos autores, con distintos énfasis y técnicas, sugieren:

- * la adopción, a partir de la concientización y capacitación continua de **todo** el personal, de una filosofía que no acepte pasivamente el desperdicio. Debiendo eliminarse las 'barreras' entre los departamentos, utilizando grupos y comités 'ad hoc' para medir, controlar, planificar y mejorar sistemáticamente la calidad y
- * no usar el precio como única variable en las decisiones y evitar la dependencia en inspecciones masivas para obtener la calidad requerida.

4.2.1) Control Estadístico de Procesos (SPC)

Este es uno de los instrumentos estadísticos utilizados para obtener la calidad total, y se basa en el reconocimiento de la existencia de rangos de variación y oscilaciones periódicas en las

¹⁷⁴ No solamente se busca desarticular las barreras interdepartamentales sino además la separación funcional entre fabricación y supervisión basada en la división y polarización del conocimiento originada en F. Taylor. Mientras que tradicionalmente la responsabilidad por la calidad estaba depositada en los ingenieros del 'staff' técnico y supervisores de línea (en una proporción cercana al 85 %); en la actualidad se busca invertir la proporción hacia la mano de obra directa. Esto tiene implicancias macroeconómicas y sociales cuya discusión excede el marco del presente trabajo.

¹⁷⁵ Los sobrecostos asociados con calidad insuficiente pueden llegar al 25 o 30 % en ítems de personal (service, reparación y retrabajos), espacio, equipos para detectar y corregir defectos, garantías o acciones legales, pérdida de reputación, etc. En realidad la contabilidad de costos industriales no está dirigida a detectar este fenómeno y de ahí que permanezcan 'ocultos' (Business Week, Nov 13 1989).

¹⁷⁶ Véase ASAECC (Asociación Argentina de Calidad y Confiabilidad): Manual de Garantía de Calidad, mimeo, Buenos Aires, 1984.

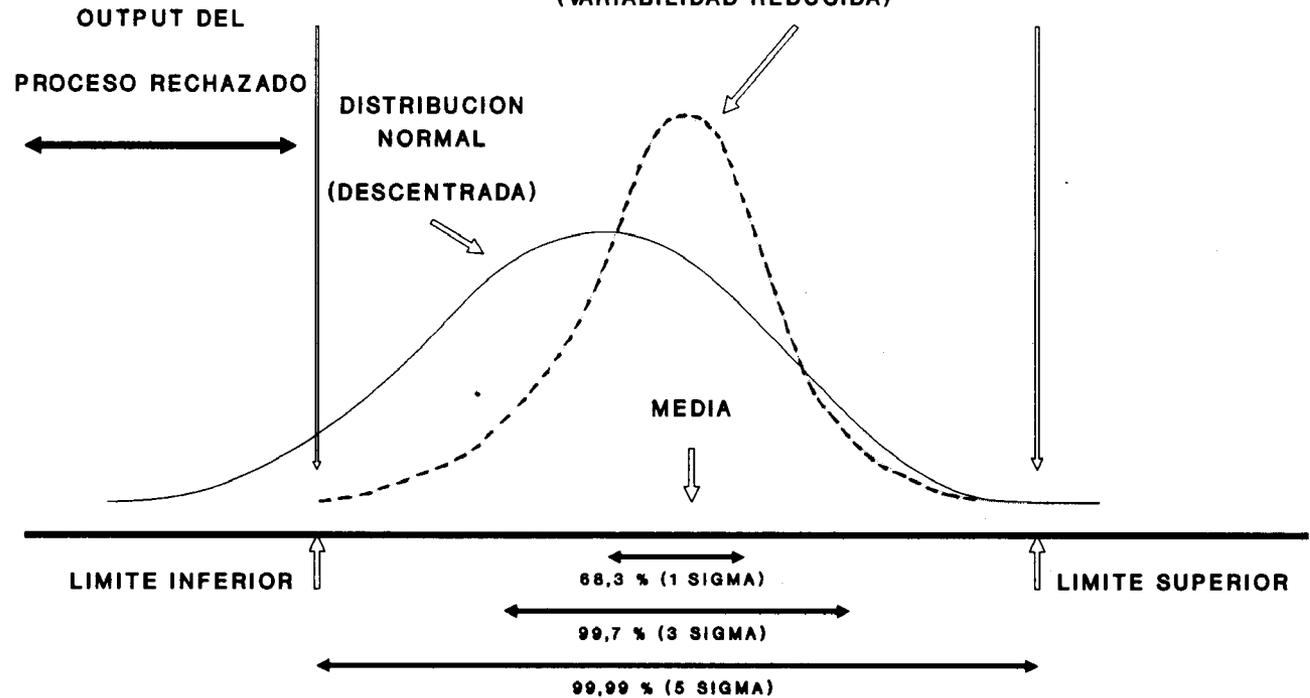
características del 'output' de un proceso. A partir de datos muestrales, se elabora 'un índice de capacidad de proceso' que señala la variabilidad/estabilidad de las salidas y que permite predecir estadísticamente la cantidad de piezas falladas (fuera de tolerancia) que generará el proceso. Se puede inferir asimismo la frecuencia de mediciones de control necesaria para mantener el proceso 'centrado' ¹⁷⁷.

El Gráfico 4.2.1 describe el esquema teórico del SPC. En primer término puede observarse una curva de distribución normal (campana de Gauss) para las salidas de un proceso cualquiera. En el ejemplo, ésta se encuentra desplazada a izquierda tal que producirá con certeza un porcentaje del 'output' fuera de los límites inferiores especificados. El proceso debe regularse de tal manera que a) la media quede centrada y b) la variabilidad sea reducida para mantener las 'colas' de hasta 5 desvíos dentro de las especificaciones asegurando, en el ejemplo, una tasa de 99,998% de piezas dentro de especificaciones **sin necesidad de inspección posterior**.

¹⁷⁷ Para aceptar el lote basta verificar la primera y última pieza de la partida (regla N=2) para confirmar que el proceso se mantuvo dentro de capacidad. Cuando un proceso no es lo suficientemente estable debido a la tecnología u obsolescencia de equipos, puede resultar económicamente conveniente incrementar la inspección, aunque los costos de control de calidad por muestreo crezcan proporcionalmente con el tamaño del lote.

GRAFICO 4.2.1: ESQUEMA DEL "SPC" (CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS)

PROCESO BAJO CONTROL ESTADISTICO
(VARIABILIDAD REDUCIDA)



134

FUENTE: elaboración propia según datos de la firma.

Una vez obtenida esta condición mediante la regulación de la maquinaria, la aparición de una tendencia visible en los parámetros del 'output' durante el proceso de manufactura permite inferir un desvío y detener el proceso para solucionar las fallas **antes** de que se produzcan (Pre-Control). Si las fallas son comunes (en el sentido de no requerir intervención de la gerencia) el operario procede a corregir el problema ^{178/}.

Dada la rigidez de las especificaciones, la consistencia y homogeneidad del producto final a través de todas las líneas físicas y lógicas de la corporación se garantiza mediante la documentación minuciosa de los cambios (versiones técnicas sucesivas de cada producto). Esto se logra mediante un procedimiento estricto denominado REA ('Request for Engineering Action') donde se explican las variaciones en las especificaciones de procesos o productos. Es una solicitud previa a la introducción de cualquier cambio y debe ser aprobada por la planta y laboratorio que desarrollaron el producto original. El instrumento sirve para capturar y difundir innovaciones tecnológicas menores e incrementales.

4.2.2) Programa 'Seis Sigma' ^{179/}

La expresión actual del Control Estadístico de Procesos postula que el 'output' de un proceso debe mantener condiciones tales que garantice una tasa de defectos del orden de los 3,4 por millón ^{180/}. Si bien en la actualidad este nivel de perfección (en el sentido de que se trata de un teórico 'cero defecto') sólo es obtenible en productos simples como una calculadora de bolsillo, se espera que hacia 1995 las empresas líderes operen dentro de este rango.

El Diagrama 4.2.2 permite comparar los estándares de calidad usuales para algunos servicios en EE.UU.; si bien no se dispone de información para Argentina, es altamente probable que los servicios locales muestren tasas de DPM muy superiores. Asimismo, se pueden observar el ejemplo contenido en la Nota 180, el nivel en que opera (1990) la Planta Martínez de IBM, y el 'límite' hacia el cual

¹⁷⁸ Sólo razones de costo (sensores, plaquetas digitalizadoras) impiden que la supervisión la efectúe automáticamente una PC conectada a la máquina. Esta es la imposición de la lógica productiva que lleva a otorgar 'poder' al operario para detener la línea cuando emerge un problema.

¹⁷⁹ Basado en "Unveiling a Quality Way of Life", IBM Management report, April 1990.

¹⁸⁰ Sea un producto que contiene 80 oportunidades de error (OE), definidos en función del usuario final. Se detectan 45 defectos en 2500 unidades. El nivel de Sigma surge de calcular: 1) Defectos Por Unidad (DPU): $2500 / 45 = 0,018$ 2) Defectos cada Millón de OE: $0,018 \times 1.000.000 / 80 = 225$. Este número se correlaciona en el Gráfico, resultando que el proceso opera en un nivel de 5 sigmas.

tiende la corporación en su conjunto (1994).

4.2.3) Condiciones generales de calidad

Los programas descritos someramente más arriba se instrumentan al interior de la planta y en las fábricas de los subcontratistas a través de una intensiva campaña de concientización y entrenamiento y una serie de estrictos procedimientos y normas para garantizar su cumplimiento.

Así, los manuales internos de la corporación especifican las siguientes condiciones generales de calidad ^{181/}:

- * Deberán existir controles adecuados a lo largo de todo el proceso de manufactura, tal que permitan asegurar la detección y corrección de defectos en el **punto más próximo al que se producen**. Debe existir además evidencia objetiva de la efectividad de los controles.
- * La idea del 'cero defecto' se expresa a través del requisito que, o bien el proveedor es capaz de producir consistente y continuamente productos o partes con 'calidad IBM', o bien que ha controlado y separado cualquier producto defectuoso previo al envío.
- * La última documentación técnica recibida de IBM debe estar disponible en lugar accesible, y ningún cambio técnico será aplicado sin el plano o la comunicación oficial ^{182/}.
- * El proveedor asume la responsabilidad de asegurar que todas las partes entregadas cumplen las especificaciones, independientemente de que fueran fabricadas por él o subcontratadas a terceros. ^{183/}

¹⁸¹ Se trata de una caracterización de la frontera de 'best practice' en cuanto a calidad, y no de la de 'excelencia' (que estaría dada por redes de 'calidad certificada').

¹⁸² Nótese que el sistema EDI de interconexión electrónica descrito en el Punto 4 de la presente Sección acelera y oficializa la comunicación de modificaciones menores, muy frecuentes en el caso estudiado, resultando instrumental al procedimiento REA.

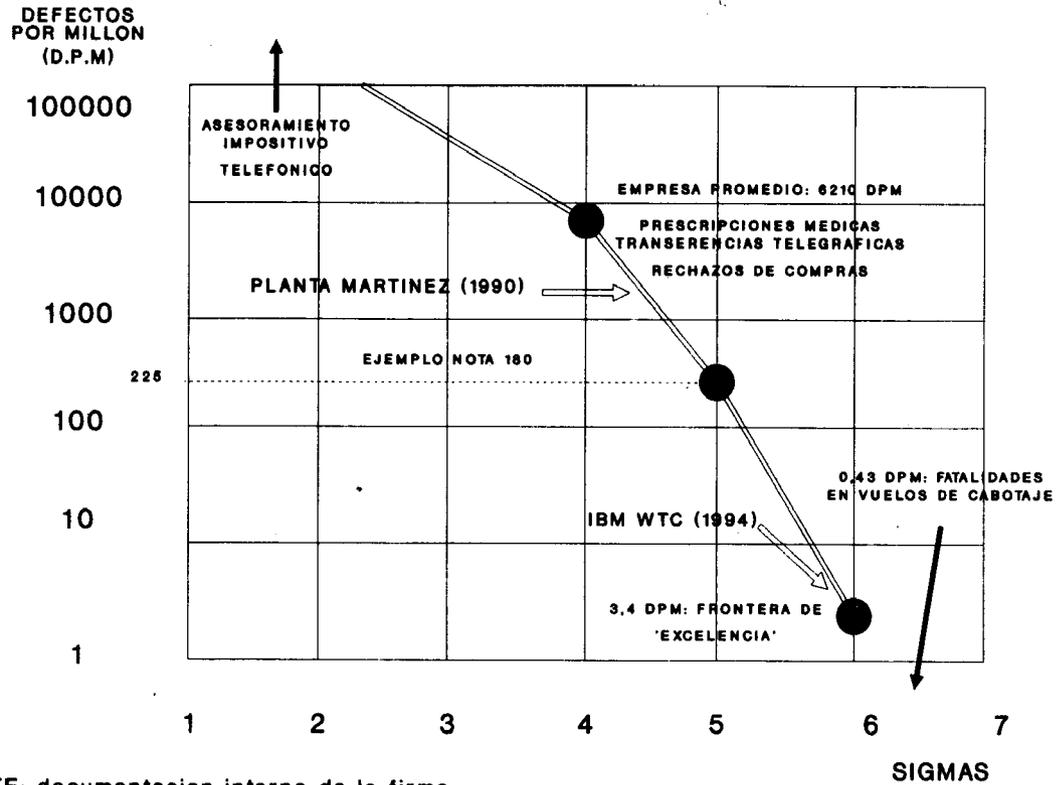
¹⁸³ La lógica del sistema lleva a la expulsión del costo de asegurar la calidad total hacia los eslabones productivos 'corriente abajo'. La conducta 'racional' de un proveedor inserto en el sistema será extender los mismos requisitos hacia sus propios proveedores, garantizando así la expansión del sistema. Si bien en teoría hay ganancias de eficiencia en cada etapa, los beneficios se generalizan para el sistema solo cuando toda la cadena queda integrada; de no ser así las caídas en los costos son absorbidas por los eslabones iniciadores.

- * Estarán presentes en la línea los controles necesarios en las frecuencias adecuadas de manera tal de garantizar **continuamente** la calidad.
- * El material consignado que resultase defectuoso será devuelto, pero no podrá ser considerado 'scrap' sin la autorización del 'analizador de materiales defectuosos' (que no es una persona sino uno de los roles del gerente de 'Materials Engineering').

Finalmente, se describe la metodología correspondiente a la certificación de 'número de parte' que se mencionara en la Sección III. Este procedimiento que incluye las siguientes etapas:

- * Selección: se estima la capacidad eventual del proveedor para lograr los requerimientos de planta en cuanto a calidad, confiabilidad de entrega y costo. Como se describe a lo largo de las Secciones III y IV, cada uno de éstos ítems cuenta con un programa específico.
- * Evaluación, donde se pondera el sistema de calidad del proveedor, atendiendo a los siguientes puntos: administración de la calidad, métodos de inspección, instrumental de medición, documentación, registros e informes, movimiento y almacenaje de materiales, e instalaciones. Cada uno de los factores tiene una ponderación indicativa, siendo los tres primeros los dominantes. La calificación final permite discriminar los siguientes status: Aprobado, Aprobado Condicional y Desaprobado; simultáneamente se deriva un código de capacidad específico para cada bien producido: precisión, general, limitado y comercial.
- * Aprobación de lotes: se audita el primer lote recibido, verificando que las partes fabricadas con un proceso definitivo (estabilizado) reúnan los requisitos y especificaciones IBM, incluyendo la presentación del protocolo de fabricación, plan de inspección aplicado, herramental aprobado, informes dimensionales, y demostración de la capacidad del proceso.
- * Calificación de proceso/parte: se verifica la estabilidad del nivel de calidad del proceso y del sistema de control estadístico del proceso aplicado por el proveedor (metacontrol).

DIAGRAMA 4.2.2: CALIDAD COMPARATIVA DE ALGUNOS SERVICIOS
(DATOS ESTIMADOS - USA)



FUENTE: documentación interna de la firma.

OBSERVACION: la cortina de ruido macro local retarda el desplazamiento sobre el sendero.

- * **Certificación:** la parte producida resulta certificada cuando el nivel de calidad es consistente y se aceptan cuatro lotes consecutivos **independientemente del tamaño de lote y el momento de entrega.**
- * **Plan de auditoría:** en la eventualidad de resultar certificado, se desarrollan planes específicos de auditoría, existiendo un sistema de 'inspectores volantes' con responsabilidad sobre cierto número de partes. Estos planes incluyen una programación de la mejora continua de la calidad que, como puede observarse, no es estática sino que está definida en función del tiempo.

4.3) Manufactura de Flujo Continuo (CFM: Continuous Flow Manufacturing)^{184/}

La operación bajo condiciones 'Just In Time' (JIT) consiste en la producción y entrega de bienes finales **justo a tiempo** para su venta, la provisión de subensambles **justo a tiempo** para su armado y la de materias primas **justo a tiempo** para su procesamiento. Este sistema, originado en conceptos japoneses de administración de la producción, se basa en la minimización del tamaño de lotes, y contrasta con la concepción occidental tradicional de producir grandes lotes 'just in case' (por si acaso). Sus objetivos son: minimizar costos de inventario, evitar colas de espera y 'lead times' (acortando el ciclo de producción), reaccionar rápidamente ante las variaciones en la demanda y detectar tempranamente los problemas de calidad.

Es frecuente encontrar variantes de estas técnicas entre las empresas líderes de la industria electrónica, como por ejemplo el 'Materials as Needed' de Hewlett Packard o el 'Zero Inventory Process' de Motorola. La versión de IBM combina el JIT con técnicas de manejo de inventarios tipo 'Kan Ban' y se denomina CFM (Flujo Continuo de Manufactura). El sistema se potencia cuando se aplica simultáneamente con técnicas de Control Total de Calidad.

Si bien el JIT tradicional enfatiza la reducción de tiempos de 'set-up' y de tamaños de lote, el CFM desarrollado por IBM va más allá, procurando obtener un proceso productivo integrado (sincronización sin 'buffers' de seguridad intra e interlíneas, ya sean éstas físicas o lógicas). Se define mediante los siguientes conceptos:

- 1) **Lógica de arrastre** ('pull'). Se diferencia de la noción tradicional en que el proceso de producción no es empujado

¹⁸⁴ El CFM es la versión IBM del JIT ('Just In Time'). Este punto está basado en R. Schonberger: "Japanese Manufacturing Technics", The Free Press, 1982; y en información proporcionada por funcionarios de la firma.

(`push') por los planes de producción sino motorizado por la demanda. Esto significa que `la demanda crea su propia oferta', y constituye un cambio radical con respecto a las políticas de creación, planificación y estabilización de la demanda orientada a la firma.^{185/}

- 2) **Evitar el estacionamiento.** Consiste en mantener los inventarios en un nivel mínimo (tendiendo a cero). En realidad, por inventario se entiende todo estado en donde un recurso (materias primas, productos en proceso, productos terminados, recursos humanos) está disponible e inactivo^{186/}.
- 3) **Toda operación debe agregar valor.** La clave es una redefinición de lo que constituye una `pérdida'. Las actividades se clasifican en operaciones con o sin valor agregado, considerándose que agrega valor aquella operación que tiene valor para el consumidor (todo lo que debe hacerse necesariamente una vez, si estuviera bien hecho). Por ejemplo, las pruebas y mediciones, el transporte, las demoras y colas, el manipuleo innecesario, etc. no agregan valor.

Sin embargo y aunque parezca contraintuitivo, no puede considerarse pérdida la presencia de equipos con capacidad ociosa, ya que el factor cuyo uso se maximiza es el tiempo de los operarios y la variable minimizada es el nivel de inventarios.

Si bien el sistema `pull' es adecuado para este enfoque, se señala que el sistema `push' (empuje por planes de producción) solamente resulta disfuncional (genera pérdidas) cuando no existe demanda, ya sea para el producto final o cualquier estadio intermedio (p.ej. la estación de trabajo siguiente).

- 4) **Los procesos deben ser autocontrolados.** En lo posible, cada proceso o etapa productiva debe tener sus controles `in built' de manera de no llegar a generar nunca salidas que deban ser chequeadas o corregidas. Esto requiere el uso de técnicas de Control Estadístico de Procesos y una especial atención y compromiso de parte del operario.

Este punto incluye la **responsabilidad por la calidad**, que reside en el origen (el operador y su estación de trabajo) y debe ser fácilmente medible, en lo posible mediante simple

¹⁸⁵ El paradigma del `capitalismo de organización', administrado mediante las `tecnestructuras' (Galbraith), donde se busca reducir la aleatoriedad en la demanda mediante su planificación resulta complementado con la capacidad de respuesta `instantánea' a las variaciones, facilitada por redes telemáticas. El esquema actual complementa la generación y planificación de demanda en el mediano plazo con la absorción de su variabilidad en el corto (véase Sección II, Punto 3.2)

¹⁸⁶ Inclusive, el stock contenido en una cinta transportadora en funcionamiento puede ser considerado sujeto a reducción, si es posible sustituirlo por `Kan Bans' de menor capacidad.

inspección visual ('management by sight', nótese que no es necesariamente intensivo en el uso de recursos computacionales).

- 5) **Evitar desperdicios, demoras y redundancias.** Este punto es en realidad una generalización de los conceptos anteriores, pero resume la idea-fuerza básica de la administración japonesa.

La idea central es que **todo** espacio y actividad debe ser productivo. Ello implica, además, que las cosas deben hacerse bien (conforme a especificaciones) la primera vez y siempre.

Un sistema de producción funcionando bajo este modelo genera ahorros importantes en el monto de la inversión total inmovilizada, debido a:

- * menores inventarios, lo cual libera espacio para las actividades productivas;
- * mejoras en la productividad (por ahorro de materiales, energía, menores tiempos muertos, reducción de requisitos de mano de obra);
- * minimización de los activos involucrados en la producción, comprendiendo tanto a los materiales en tránsito y WIP (trabajo en proceso), como a los inventarios en general (de insumos, productos finales y 'buffers' de seguridad);
- * en cuanto a los recursos humanos, se requiere menos personal al reducirse el trabajo en proceso y simplificarse los procedimientos. Asimismo, la cantidad de empleo tiende a decrecer dado que el sistema requiere **operarios polivalentes** y en consecuencia menos personal de soporte (mantenimiento, seguridad, etc). Debe recordarse también que el Control de Calidad Total, al remitir la fabricación y control de calidad al operador de la máquina, reduce el 'staff' permanente de especialistas en calidad.

El sentido intuitivo del CFM queda nítidamente expresado en un video preparado por IBM para la difusión interna: "se compara el proceso de manufactura con la navegación de un río en cuyo lecho se ocultan piedras, que dificultan el proceso. Los inventarios están representados por el nivel del agua. A medida en que se baja el nivel (retiro progresivo de stocks) aparecen los escollos y se hace posible identificarlos y corregirlos."

Para poner bajo CFM una planta en operación, se utilizan programas de simulación en PC para el análisis de líneas, que

usualmente revelan que los procesos no están operando exactamente tal como fueron originalmente modelados ¹⁸⁷/.

Se procede entonces a simplificar procedimientos, el manipuleo de materiales y eliminar pérdidas de tiempo y desperdicios para acercar la realidad al diseño óptimo.

Las líneas así balanceadas se sincronizan entre sí, primero al interior de la planta e incorporando luego a los proveedores con sus líneas bajo 'pull'. Esta sincronización surge de respetar los tiempos 'takt' de cada proceso (de 'tempo', en alemán: carga de trabajo/tiempo de fabricación teórico) ¹⁸⁸/.

Para identificar y priorizar las acciones del programa se usa un Gráfico como el 4.3.1, que relaciona el valor agregado al costo final por las partes que componen una máquina con el tiempo insumido en cada etapa (tránsito, almacenamiento, manufactura) ¹⁸⁹/. De esta manera la superficie relativa de cada actividad representa el 'peso' que una optimización tendrá sobre el costo total. Cada modelo de producto tiene su propio 'perfil de inventario' y 'patrón de sourcing' y, por ende, requiere acciones específicas ¹⁹⁰/.

Sin embargo, no todos estos conceptos representan el uso de nuevas tecnologías de gestión, sino que a veces son una profundización de los estudios de Organización y Métodos tayloristas mediante las herramientas de la Investigación Operativa ¹⁹¹/.

¹⁸⁷ Este hecho es reconocido en la teoría neoclásica del capital humano, particularmente en relación con la discusión sobre la conveniencia del entrenamiento en el taller vis a vis el formal interno.

¹⁸⁸ Funcionarios entrevistados opinaron que el mantenimiento estricto de la 'cadencia' de las operaciones resulta conflictivo con un rasgo idiosincrásico local: una cierta informalidad e improvisación que lleva a compensar los planes de producción a través de picos de actividad. Este punto ha sido discutido a propósito del Gráfico 2.3.7.

¹⁸⁹ Nótese en el Gráfico 4.3.2. que un par de componentes presentan encadenamientos productivos hacia atrás, esto es, más de un subcontratista o proveedor interviene en el armado del subconjunto (la cantidad de niveles de subcontratación llega a 4 en el Japón).

¹⁹⁰ El uso de este tipo de gráficos intuitivamente aprehensibles se extiende a la reducción de tiempos de 'set-up', optimización de lotes y distribución de fallas de calidad (diagramas de Ishikawa). Pueden ser comprendidos y usados por niveles medios y bajos de la organización.

¹⁹¹ Por ejemplo, las mejoras en el sistema de almacenamiento de componentes para tarjetas usan criterios de 'tecnologías de grupos' y técnicas usuales de programación matemática: teoría de redes y transporte.

Por último, el programa es **recursivo**, en el sentido de que se aplica la misma lógica a cada subproblema; **continuo**, ya que sus fases se repiten a lo largo del tiempo sobre los mismos procesos ^{192/} y requiere una **motivación alta e ininterrumpida**, para lo cual se apela a técnicas de comunicación social como las mencionadas en el Punto 1 de la presente Sección.

4.3.1) Impactos de su implementación

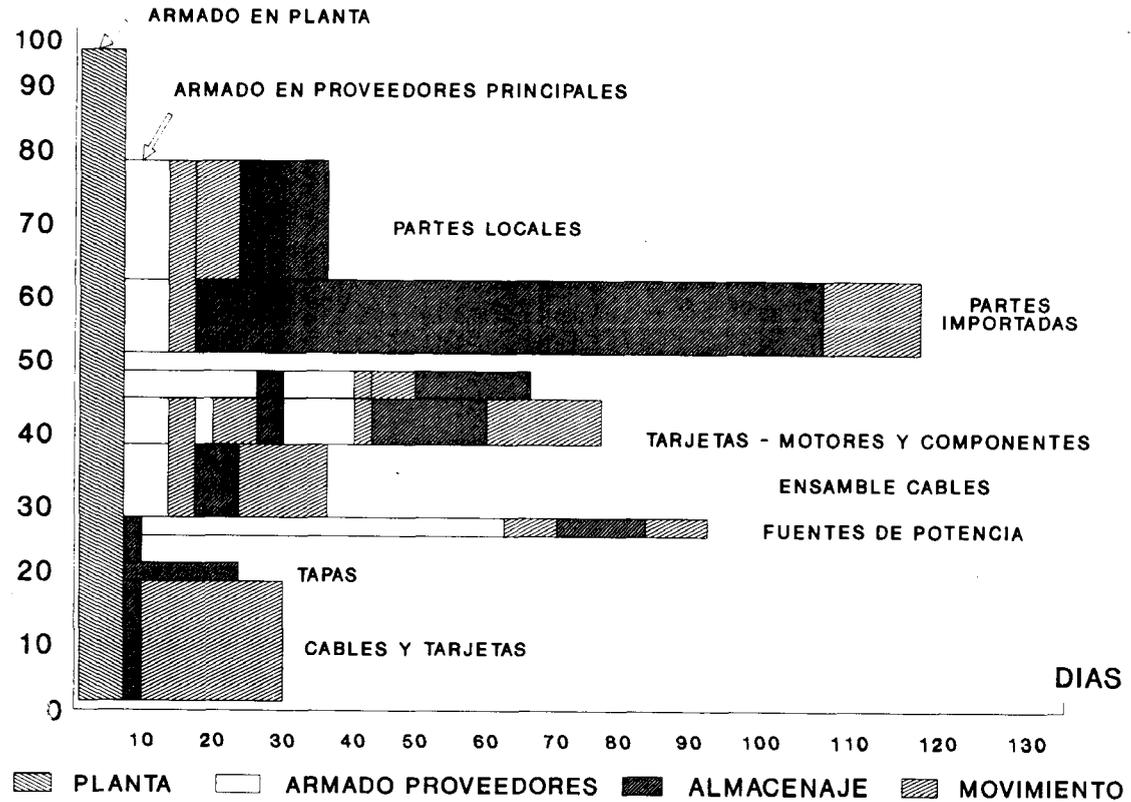
El programa de CFM en Planta Martínez comenzó en 1985, con cursos de capacitación que totalizaron 3950 horas. Hasta fines de 1988, fue implementado en: línea de `actuators`, stock de partes de tarjetas, 4 líneas de impresoras, línea de tarjetas, optimización del centro de distribución de materiales, reducción del tiempo de ciclo interno, introducción del CFM en proveedores, integración logística y CFM para todos los nuevos productos.

Los indicadores del programa en Planta Martínez para el período 1985-1989 resultan cuantitativamente significativos, destacándose por ejemplo los siguientes impactos:

¹⁹² La casa matriz fija objetivos de mejoras anuales en el `turnover` de planta, logrados a través de sucesivas reducciones en el Ciclo de Manufactura (MCT), los perfiles de inventario y la racionalización administrativa. A modo de ejemplo, el `turnover` de Martínez es 5, mientras que en la planta análoga de Japón, la renovación de inventarios cumple 12 ciclos anuales. El máximo conocido para la fabricación de impresoras lo detenta la firma japonesa Brother, con un `turnover` de 200.

GRAFICO 4.3.1: PERFIL DE INVENTARIO SIMPLIFICADO
COSTO PRODUCTO: ULG 3480

144



- * el inventario en proceso se redujo de 20 a 9 días;
- * el valor promedio de los inventarios en planta cae de 51 millones de dólares a 17 millones inmovilizados. Esto representa una reducción de 24 días en la reserva de suministros. El stock en tránsito, que representa un 17% del costo, no pudo ser reducido significativamente ya que es una variable dependiente en gran medida de factores exógenos (transportistas, Administración de Aduanas, etc.);
- * el Tiempo de Ciclo Interno de manufactura (MCT: indicador agregado que pondera los tiempos WIP por el valor de las partes) se redujo de 12 a 4,5 días;
- * se liberaron 750 m² de espacio antes improductivos;
- * un 45% del total de números de parte están bajo 'pull', en 29 proveedores;
- * se obtuvo un 15% de reducción de carga de trabajo directa e indirecta.

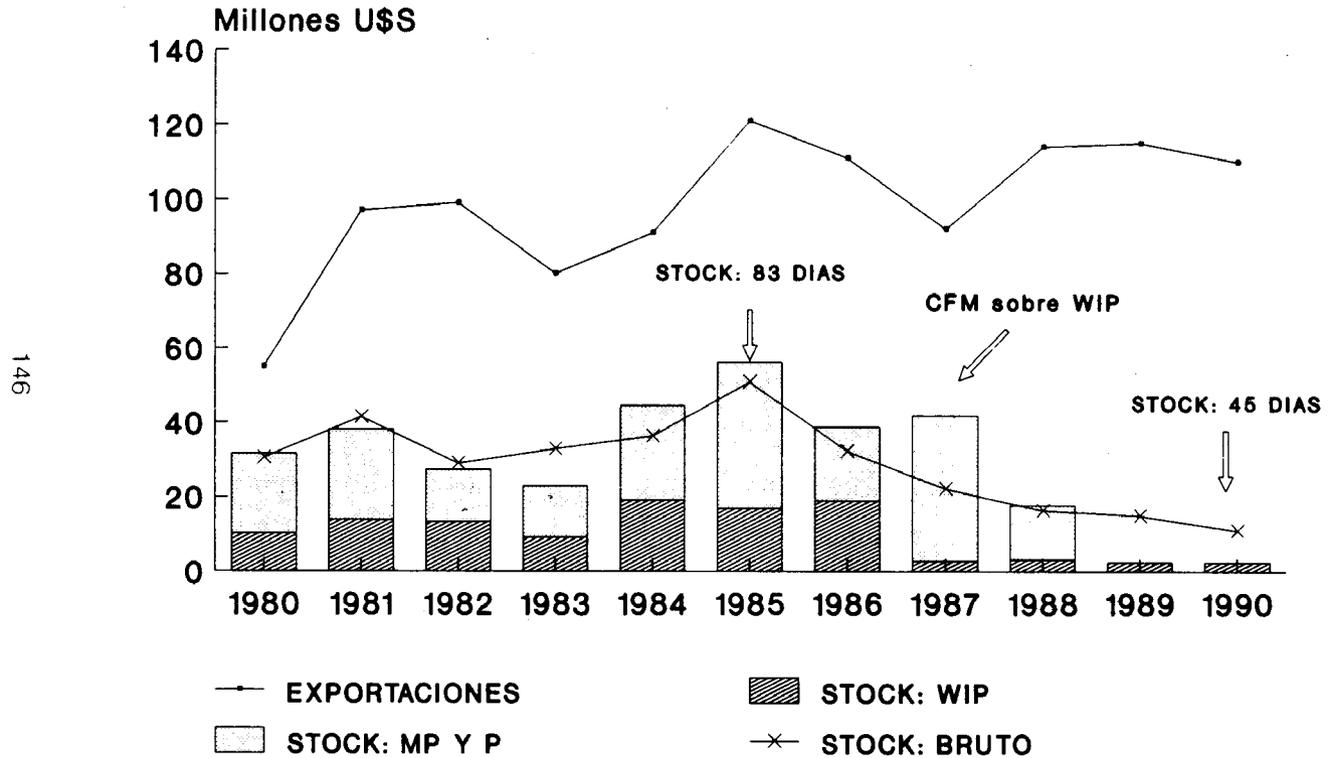
El Gráfico 4.3.2 sintetiza el impacto del programa de CFM, observado a través de la variable Stocks. Se observa que si bien el Stock Bruto declina significativamente a partir de la implementación, las ganancias más importantes se encuentran en los Stocks de Trabajo en Proceso (WIPs), creciendo la proporción de Stock de Materiales y Materias Primas a WIPs. Esto ratifica lo observado en el el Gráfico 2.3.6 de la Sección II en relación a las mejoras en la productividad: las optimizaciones del sistema total van a la zaga de las intraplanta.

Lamentablemente, no es posible presentar un cálculo de costo-beneficio dada la dificultad de valorar el costo horario interno y el costo de oportunidad imputado al financiamiento de stocks; sin embargo, parece razonable suponer que la tasa interna de retorno para proyectos de este tipo es significativamente superior a la correspondiente a inversiones "tradicionales"¹⁹³.

Sin embargo, para que este sistema resulte integrado, es imprescindible trabajar bajo la misma modalidad con los proveedores. De otro modo, se diluyen los efectos sinérgicos (o autoamplificadores) y sólo permanecen 'islas de demostración' que deben ser protegidas del 'ruido' circundante pero permanecen desintegradas del resto de las líneas.

¹⁹³ Algunos ejemplos ilustrativos pueden encontrarse en "Juran on Quality Control - Leader's Manual", 1981.

GRAFICO 4.3.2: EVOLUCION DE STOCKS E IMPACTO DEL PROGRAMA C.F.M.



FUENTE: elab. a/datos de la empresa e Inspección General de Persona Jurídica (1989 y 1990 estimados)
 REF: WIP es Trabajo en Proceso, MP Y P materias primas y materiales.

Para obtener una 'red integrada de flujo balanceado' la firma debe intervenir con entrenamiento, asistencia técnica y coordinación en varios nodos de la trama de proveedores; esta integración ('vendor integration') debe contar necesariamente con un soporte tecnológico adecuado, denominado EDI y descrito en el punto siguiente.

En un contexto inestable como el local, un sistema como el descrito resulta difícil de establecer y relativamente vulnerable, ya que 'degrada' fácilmente en presencia de 'ruido' macro (ver Notas 62 y 68) y micro (resistencias internas, idiosincrasia del 'management' y operarios) en la red.

4.3.2) El sistema 'Kan Ban' ^{194/}

Este punto expone brevemente las técnicas de control de la producción e inventarios desarrolladas por las empresas japonesas, que tienden en general a acercar la producción seriada a las características de las industrias de flujos continuos.

Se trata de técnicas de gestión que **no** incorporan en su definición conceptos de automatización industrial ni de informática. Si bien puede postularse que un sistema 'ideal' operando bajo JIT/TQC incorporaría sistemas de CAD/CAM, celdas de manufactura flexible, 'robots' y sistemas expertos, un enfoque que enfatice el uso del 'hardware' y 'software' 'de moda' está muy lejos de los conceptos centrales de la administración japonesa, basados en la simplicidad y la minimización del gasto. La filosofía consiste en buscar las causas del problema, contraponiéndose a la estrategia de 'tirarle dinero encima para taparlo'. ^{195/}

En este punto se describe brevemente una de las técnicas del 'modelo Toyota', el sistema de planificación de materiales para la producción conocido como 'Kan Ban' que dicha firma ha desarrollado hace años. ^{196/}

Inversamente a la tendencia en EE.UU. y Europa que recurrió al uso intensivo de la computadora para el manejo de stocks y control de la producción (p.ej. sistema MRP del módulo 6 del Punto 2.3.2, Sección II), este sistema simplifica el manejo de la producción

¹⁹⁴ Basado en Y. Monden: "El Sistema de Producción Toyota", Ed. Macchi, Buenos Aires, 1990 y en Schonberger, *op cit.*

¹⁹⁵ La fantasía de la fábrica totalmente automatizada, cercana para ciertas industrias de flujo continuo, encuentra escollos particulares en los casos de automatización flexible de series cortas o medias. (véase *Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, IEEE, v14 n4 1984 y v18 n5 1988 y The Economist: 'The Factory of the Future' May 30, 1987*)

¹⁹⁶ Esta técnica es sólo una parte del modelo, que incluye además la preocupación por la optimización del tiempo de los operarios, la reducción del tamaño de lote, tiempos de set-up e inventarios en proceso. (véase Nota precedente).

a nivel de taller a través de 'tarjetas o señales visibles'. Simultáneamente, provee un control permanente de inventario de trabajo en proceso y una metodología de optimización implícita ¹⁹⁷/.

El siguiente cuadro permite comparar sintéticamente ambos sistemas de producción ¹⁹⁸/:

	KAN BAN	CONVENCIONAL
Arquitectura básica	Inflexible	Flexible
Series	Lotes pequeños	Corridas largas
Inventarios	Considerados desperdicio	Otorgan
flexibilidad		
Flujo de producción	Ultima etapa primero	Primer etapa primero
Costos de Información	Bajos	Altos
Cambios Set-Up	Frecuentes	Infrecuentes
Control Operativo	Descentralizado	Centralizado
Insumo recursos PED		
(proc. electrón. datos)	Optativo	Significativo

El sistema se usa en múltiples variantes, pero la más efectiva es la 'doble tarjeta' (o 'bin'), ya que que permite la exposición de errores y la reducción de stocks al mínimo; de hecho los de 'tarjeta única' no son, estrictamente hablando, sistemas de 'pull' (en el sentido de 'tironeo de demanda') sino combinaciones 'push-pull'.

Sin embargo, la implementación del 'Kan Ban' sólo tiene sentido si es precedida o llevada a cabo simultáneamente con la de dos puntos centrales del sistema de Just In Time: la reducción de tamaños de lote y de tiempos de 'set-up'. ¹⁹⁹/.

En tanto **manejo de inventarios**, la diferencia básica del 'Kan Ban' con las técnicas de Orden por Cantidad Económica (típicas del manejo tradicional de inventarios) y de Planeamiento de Requisitos de Materiales (la explosión por computadora de los árboles de insumos) consiste en que estas técnicas se basan en la idea de 'lote óptimo', determinando el momento de reposición en función de

¹⁹⁷ Es interesante notar que el sistema pertenece a una cultura precomputacional y que su uso fue facilitado -sino estimulado- por la complejidad del Kanji (cerca de 7.000 ideogramas distintos) para la escritura y el procesamiento digital de datos. (Véase IEEE Computer Jan 1985)

¹⁹⁸ Fuente: McMillan, op. cit.

¹⁹⁹ Por tiempo de 'set-up' se entiende el lapso insumido en el cambio de herramental y preparación de líneas cuando se verifica un cambio en las especificaciones o modelo del producto manufacturado en la estación de trabajo en cuestión.

variables financieras o de las necesidades preplaneadas de las líneas. En el caso del 'Kan Ban' 'ideal', el lote tendería a la unidad, aunque en la práctica basta con utilizar bandejas de reducida capacidad de piezas, completamente llenas.

La idea básica consiste en que asociada (y acompañando físicamente de manera visible y fácilmente interpretable) a todo lote (bandeja de piezas, etc.) va una tarjeta identificatoria única. Sin ésta, no puede verificarse ningún movimiento de partes.

El Diagrama 4.3.3 sintetiza un sistema 'Kan Ban' de tarjeta única:

- * entre dos estaciones de trabajo consecutivas circula un solo KB;
- * toda estación de trabajo intermedia tiene un KB de entrada (con la estación previa) y un KB de salida (correspondiente a la estación corriente abajo);
- * mientras la estación no reciba su KB de entrada permanece inactiva ²⁰⁰, la aparición del 'Kan Ban' de salida vacío representa su demanda y si por lo contrario está completo, debe detener el trabajo;
- * el KB de entrada vacío es retenido si no requiere 'input' de la estación anterior, si está lleno debería estar operando;
- * cuando más de una estación de trabajo corriente arriba alimenta a una posición, las operaciones de aquéllas deben ser consolidadas;

²⁰⁰ Los empleados inactivos y materiales en proceso detenidos son considerados más costosos que las máquinas paradas.

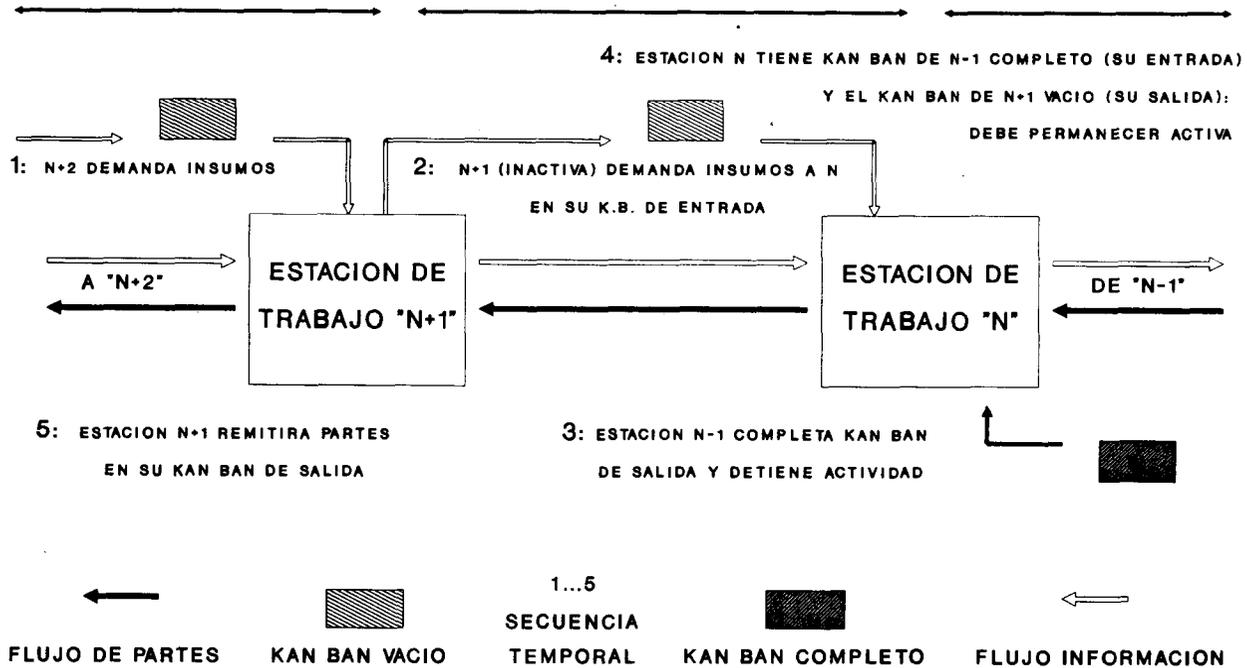
El tiempo excedente de los operarios se utiliza, por ejemplo en el mantenimiento preventivo de las estaciones de trabajo, pero no en producir para stocks. Se trata de los 'costos invisibles' que el aparato conceptual taylorista no explicitaba.

DIAGRAMA 4.3.3: EL SISTEMA DE INFORMACION KAN BAN

ARRASTRE DE DEMANDA - MINIMIZACION DE LOTES Y STOCKS

REVISION 'LAY OUT' - POLIVALENCIA FUNCIONAL

1 SOLO KAN BAN CIRCULA ENTRE DOS ESTACIONES CUALESQUIERA: CADA ESTACION TIENE UN K.B. DE SALIDA (CORRIENTE ARRIBA) Y UNO DE ENTRADA (CTE. ABAJO)



- * si la estación tiene ambos KB completos existe un problema, ya que el de salida no ha sido retirado y representa un stock no deseado, mientras que a su vez el de entrada indica que ha solicitado 'input' de la estación anterior pero no puede procesarlo por alguna razón (falta de demanda, problemas técnicos);
- * si el 'Kanban' de ingreso está vacío y el de salida también (no hay solicitud de producción ni trabajo pendiente) el problema (si lo hubiere) se localiza necesariamente en otra estación de trabajo. De esta manera puede controlarse y equilibrarse el flujo de producción.

Como asimismo la sumatoria de 'Kanbans' representa el inventario exacto de WIPs (Work In Process), el retiro progresivo y experimental de éstos resulta ser un recurso usual para la optimización del inventario implícito en el proceso, minimizando el tamaño y la cantidad de 'kanbans' en circulación ²⁰¹/.

Condición necesaria para el correcto funcionamiento del sistema es la presencia de una fuerza de trabajo flexible, con obreros funcionalmente polivalentes, ya que se espera que puedan rotar de posición de trabajo, colaborar en la solución de los problemas que emergieran en otros puntos de la línea, y desempeñar tareas de apoyo y mantenimiento cuando están ociosos. A estos efectos se realizan inversiones de reentrenamiento continuo ²⁰²/.

4.4) Intercambio Electrónico de Datos (EDI)

²⁰¹ Esta idea recursiva de optimización se complementa con el estudio taylorista de tiempos y métodos. El esquema de llevar al punto de 'break-down' (parada de línea) un proceso retirando progresivamente 'recursos' no tiene, en principio, un estado final (ya que la perfección es imposible); no obstante, genera una 'cascada' de mejoras que las tasas fijas de rechazos 'aceptables' del 'management' clásico no estimulan. Cuando el recurso minimizado es la cantidad de operarios, el resultado es necesariamente el "speed-up" de las tareas. Sobre este último punto véase J. Klein, "The Human Costs of Manufacturing Reform", Harvard Business review, March-April 1988; J. Holloway, "La Rosa Roja de Nissan" en Cuadernos del Sur Nº 7 Abril 1988; "The Payoff from Teamwork", Business Week, July 10 1988; IEEE Technology & Society, Vol. 8, Nº 3 1988; y H. Braverman, "Labor and monopoly Capital", MRP 1974.

²⁰² El tiempo de 'slack' de los operarios también es aprovechado mediante los círculos de calidad que funcionan en ciertas empresas, captando ideas de mejoras de procesos difícilmente apropiables por parte de la empresa con sistemas más formales y menos 'participatorios'.

A través del trabajo se ha señalado reiteradamente la importancia que reviste, en el paradigma de producción y acumulación neofordista, la capacidad de interconexión 'telemática' para el emergente modelo de empresa red, tanto al interior de la fábrica como en la conexión con 'el resto del mundo'.

Para este tipo de operación son requisitos básicos la posibilidad de procesamiento local distribuido y el acceso a redes de telecomunicación globales, lo cual implica por lo menos:

- * El 'hardware' de soporte especializado (procesadores 'front end', 'network servers') y general (redes locales de PCs (LANs)).
- * Disponer del 'know-how' y del personal debidamente entrenado, frecuentemente a través de unidades internalizadas de servicio técnico,
- * Una cultura organizacional donde se hayan 'trabajado' las resistencias al cambio.

En el caso que nos ocupa, la firma es a su vez uno de los más importantes generadores de las tecnologías referidas, disponiendo asimismo de la capacidad de influir los estándares de procesamiento y telecomunicación ²⁰³. Asimismo, se ha visto como la Planta Martínez está inmersa en una trama de medios telemáticos (Vnet, CCDN), que permiten el desarrollo de las tareas en forma eficiente.

Ahora se describe una tecnología de gestión desarrollada por la firma para facilitar una mayor 'conectividad' entre empresas a través del uso de formatos y lenguajes comunes entre los diversos recursos computacionales de una red (EDI) ²⁰⁴. El soporte es denominado VAN (Value Added Network) y consiste básicamente en la presencia de 'casilleros de correo electrónico' ('mailbox') a disposición de los usuarios de la red, desde y hacia donde se pueden enviar mensajes. El procesamiento de la información residente en bases de datos remotas es realizado localmente como si se dispusiera de un disco virtual ²⁰⁵, ya que mientras la fuente esté conectada a la red, la distancia física es irrelevante. La clave reside en que para la información pueda ser compartida, los mensajes intercambiados deben mantener un formato y protocolos

²⁰³ Véase por ejemplo el debate corriente sobre el 'microchannel' de comunicación interna en las PCs; otros casos son los estándares OS2, AAS y SNA.

²⁰⁴ La firma ha adoptado para ello el estándar UN/EDIFACT utilizado por la ONU.

²⁰⁵ Entendiendo por 'virtual' un dato o imagen que se percibe pero que no está 'presente', por lo menos en la forma en que se muestra; complementariamente se define como 'transparencia' el hecho que las operaciones efectuadas no sean percibidas por el usuario, característica esta muy importante en las interfaces máquina/hombre.

de comunicación tales que permitan uniformar el tráfico y búsquedas, brindando el acceso independientemente de los recursos y soportes locales ('hardware', 'soft' y aplicaciones)²⁰⁶.

Según el Gerente de Compras de la casa matriz, el impacto financiero potencial del EDI alcanzaría en los cinco primeros años el orden del 2% del valor de compras (mil millones de U\$S). Esto debido fundamentalmente a menores lead times (márgenes de tiempo).

Se considera que el EDI representa el cuarto estadio en la secuencia evolutiva de la informatización empresaria, siendo los previos: a) 'Office Automation' (difusión de PCs para procesamiento de palabra, planillas de cálculo, etc.), b) las redes locales con algunos recursos comunes (LANs con 'servers' de archivo e impresión) y c) el acceso remoto a Bases de Datos (tipo Dow Jones). En la actualidad se incorpora la posibilidad de comunicación interempresas ('Wide Area Networking') con acceso a múltiples bases de datos y operaciones de consulta y transacción 'on line'. (p.ej. el EFT o transferencia electrónica de fondos del sistema bancario)

Localmente, la red está soportada por una de las 'mainframes' de las oficinas centrales en Catalinas, a cuyos 'casilleros' puede acceder un usuario (típicamente un proveedor productivo o de servicios) a través de un 'modem' por las líneas urbanas de Entel o vía la red por paquetes conmutados (Arpac).

El programa EDI en la Planta Martínez tiene cuatro fases:

- * Epistolar: permite transferir documentos legibles ('output' de procesadores de texto, etc.) a la pantalla del proveedor; sin embargo, estos documentos no pueden ser 'digeridos' por los sistemas de computación del receptor. En este estado se encontraban conectados, a mediados de 1990, 23 proveedores, tres de ellos del interior. Requiere que el proveedor adquiera una PC con impresora y 'modem'.
- * Aplicaciones: órdenes de compra, recibos, avisos de cheques, etc. transferidos de manera automática ('on line' o 'batch'). La información a transferir es generada por programas contables o de compras y se trata de operaciones comerciales.
- * Automática estandarizada: permite usar directamente la información emitida por los sistemas de IBM como 'input' de los sistemas de los proveedores y viceversa. Esta forma recién comienza a ensayarse en un par de proveedores y el inconveniente radica en que requiere un 'software' especial (la

²⁰⁶ Otra condición necesaria es la presencia de un 'network hub' (centro de red) con capacidades de administración suficientes (registro, priorización, conversión de protocolos, optimización de búsquedas). En este mercado clave existe una intensa competencia entre IBM (línea 370 modificada) y DEC, Amdhal, Tandy, etc.

interfase traductora) cuyo costo la firma no puede transferir al proveedor local, por lo menos durante la etapa de 'demostración'.

La firma brinda asesoramiento a aquellos proveedores que cuentan con un programador 'full-time' para el desarrollo de los programas de 'output' en el formato adecuado ²⁰⁷/. En varios casos, a través de casas de 'software', ha desarrollado para sus proveedores sistemas de control de stocks adecuados a su forma productiva, facilitando la inclusión posterior de módulos para SPC e interfaces traductoras. La ventaja para es que, si el proveedor transmite sus datos estadísticos, el computador central de IBM puede efectuar análisis de series consolidadas más sofisticados (aunque no fueran solicitados por el proveedor).

- * Gráficos: transferencia directa de salidas CADAM (Computer Aided Design And Modelling). ²⁰⁸/

La importancia de disponer de esta capacidad está relacionada con la velocidad y seguridad para remitir planos y especificaciones de piezas, así como la facilidad para efectuar **verificaciones** de los desvíos de cotas, ya que elimina la comunicación verbal (sujeta a ambigüedad) y deja un documento escrito del proceso. La firma argumenta que el proveedor debería estar dispuesto a efectuar la inversión complementaria en 'hardware' ('plotters', tablas gráficas, etc.) ya que disponer de la tecnología CAD conlleva mejoras de calidad en el diseño y en su posición competitiva, especialmente en proveedores con equipos de control numérico computarizado.

En la actualidad, la Planta Martínez recibe las especificaciones y actualizaciones en forma directa de los laboratorios de desarrollo y plantas hermanas a través de la red 'Vnet', y éstos pueden ser consultados mediante las estaciones de trabajo (terminales inteligentes o PCs) en los departamentos de ingeniería y compras. Los proveedores pueden disponer parcialmente de esta información,

²⁰⁷ Otra instancia de sustitución de capital por trabajo a partir de las ventajas comparativas locales: el costo del 'software' (bien de capital intangible) es suplantado por horas de docencia de ingeniería. El inconveniente es que cada nueva aplicación requiere reprogramar el código de los sistemas del proveedor mientras que el 'translator' es transparente para el usuario. De esta manera se independiza del lenguaje y aplicación que origina el documento a transferir, bastando introducir una nueva 'plantilla' de equivalencias en la biblioteca de la interfase.

²⁰⁸ Distinto del CAD-CAM (Manufacturing) que integra las funciones de IGD con el área de producción, llegando a proveer ingeniería concurrente (en el sentido de que los cálculos de piezas y herramienta se realizan automáticamente sobre los planos archivados electrónicamente, usando técnicas de Sistemas Expertos).

accediendo a facilidades CAD-CAM limitadas sobre sus PCs.

La introducción se efectuó en forma similar a la de las otras tecnologías de gestión: un seminario informativo explicitando las tendencias mundiales y las políticas de la corporación y luego el ofrecimiento de asistencia técnica.

Sin embargo, además de los costos implicados, se reconocen los siguientes problemas para la difusión del EDI:

- * falta de conocimientos específicos en los proveedores (PyMEs) que deben ser suplidos con entrenamiento intensivo;
- * dudas respecto de la utilidad del uso de las PCs y del EDI, razón por la que se hacen demostraciones gratuitas de dos meses de duración con equipos facilitados por la firma;
- * resistencias ante "el fantasma de penetración IBM". Este punto es superado explicando que el verdadero riesgo de penetración lo corre la firma central (donde reside el 'host' con sus casilleros) y que el sistema no accede a las aplicaciones del usuario porque sólo se transfieren archivos cuando el usuario lo solicita; para garantizar este punto, se firma un convenio de confidencialidad.^{209/}

La firma proyecta tener el 70% del valor comprado a proveedores productivos bajo EDI en 1991 (unos 20 en total, representando cerca de 14 millones de dólares de compras locales).

Idealmente, los proveedores deberían disponer de la capacidad computacional suficiente como para interconectarse en una red 'virtual' (parte del concepto de 'vendor integration') tal que IBM pueda encargarse de un subensamble a un proveedor y que sea éste quien subcontrate las partes correspondientes, usando otras firmas de la red, aprobadas o sugeridas por IBM. Si bien todavía resulta conveniente (por razones de coordinación) que la información transmitida entre proveedores sea supervisada por la oficina central en Catalinas, posteriormente la triangulación sería automática, cargándose una tasa por el uso de la red pero desvinculándose de la coordinación de la producción^{210/}.

Este programa de interconexión telemática completa el trípode crítico junto al TQA y el CFM descritos en los puntos 2 y 3 de esta Sección. El estado 'ideal' consiste entonces en la coordinación de una red de proveedores trabajando entre sí en condiciones de JIT

²⁰⁹ Los entrevistados informan que se trata de una emulación de una terminal inteligente tipo 3270; sin embargo resulta posible, al menos en teoría, inocular 'virus' y 'caballos troyanos' por este medio.

²¹⁰ Eventualmente se constituiría en una red tipo VAN semipública, basada en estándares internacionales y administrada por IBM. Un usuario intensivo podría ser el Estado Nacional.

(`Just In Time'), con sus líneas lógicas operando bajo SPC (`Statistical Process Control') y formando parte de la red EDI (`Electronic Data Interchange')²¹¹/.

²¹¹ Para una descripción de la evolución de la red telemática de subcontratación del Grupo Fiat, véase Fornengo,

"Manufacturing Networks, Telematics in the Automotive Industry" (en Antonelli, *op cit*).

SECCION V

SINTESIS DESCRIPTIVA

Se ha analizado en el presente trabajo la presencia de la Planta Martínez de IBM Argentina como parte integrante de la producción internacional de la corporación, la cual tiende a ir conformando lo que se ha definido como una "empresa red". Dentro de ésta se destaca la generación de mercados internos como forma de asignación de recursos (a través de la licitación interplantas); el alto grado de subcontratación; nuevas formas de asociación e integración; la creciente flexibilidad, etc. Todas estas características articuladas en la casa matriz mediante una centralización del poder de decisión y la coordinación a nivel internacional, desarrollando la producción física en forma descentralizada en plantas propias y a través de un sofisticado tejido de proveedores y subcontratistas.

Además IBM internacional cuenta con un sólido apoyo de investigación básica y aplicada, laboratorios de desarrollo, 'marketing', planificación estratégica, finanzas, etc. Mediante un avance sistemático en la integración electrónica, la empresa va conformando una trama de unidades especializadas y eficientes que operan en una producción crecientemente globalizada, con mecanismos de retroalimentación entre las fábricas, los mercados y los núcleos de decisión.

La corporación posee 44 plantas de manufactura en diversos países, concentrando el dominio de las tecnologías estratégicas en los países de mayor grado de desarrollo, que cuentan además con laboratorios de investigación y desarrollo y centros de capacitación. Algunos indicadores para el año 1989 son elocuentes de la importancia de IBM. Sus ventas fueron de 63 mil millones de dólares, emplea casi 400 mil personas y sus gastos de ingeniería, investigación y desarrollo superaron los 6 mil millones de dólares. Ocupa el cuarto lugar en el 'ranking' de ventas de los Estados Unidos y es cómodamente el primer productor mundial de productos de computación.

La subsidiaria argentina representa menos del 1% de las ventas mundiales de IBM. Sin embargo, su importancia en el medio local queda revelada al observar que en el 'ranking' de ventas es la decimoquinta firma y exporta el 94% de su producción, lo que le permite ser el 3er. exportador industrial del país (precedido por dos firmas siderúrgicas).

La historia de IBM en Argentina comienza en 1923 importando máquinas tabuladoras y desde la década del 30 operaba el Taller Retiro. Sin embargo, su producción industrial está asociada con la inauguración de la Planta Martínez en 1961. A partir de este año y en función de aprovechar al máximo las posibilidades del mercado interno, la filial argentina se integra a la producción internacional de IBM a partir de las habilidades "mecánicas" y la dotación de mano

de obra calificada. En 1975 se produce la primera impresora para exportación y una nueva etapa de la planta comienza en 1980, cuando simultáneamente se lleva a cabo un reentrenamiento intensivo del capital humano, la profundización del esquema de subcontratación, la inmersión en el campo de la electrónica y una relación más estrecha con la casa matriz, accediendo a sus laboratorios de desarrollo. De esta forma se convierte en usuario líder de tecnologías de proceso de punta, participando activamente en el mercado mundial junto con sus plantas hermanas en la producción de impresoras, tarjetas controladoras y unidades lectoras de cintas magnéticas de alta velocidad.

A partir del estudio de Planta Martínez, se ha intentado avanzar en el conocimiento de la organización de la producción en la que interactúan: la Casa Matriz, la filial y su red de subcontratistas dentro de un dinámico contexto internacional y un idiosincrásico entorno local, caracterizado este último por la existencia de "ruidos" muy significativos en su funcionamiento.

Se ha puesto especial énfasis en el estudio del modelo de subcontratación y los aspectos organizacionales. En este análisis se han podido verificar dos aspectos centrales. Por una parte, la importancia del desarrollo de proveedores en la producción de la firma y los ingentes esfuerzos realizados para sincronizar la introducción de las innovaciones en toda la trama productiva, tendiendo a la conformación de una red interconectada electrónicamente. En este aspecto la selección y desarrollo de los subcontratistas involucran tareas sistemáticas, cuyos ejes son la "gestión de calidad" y la "transferencia de tecnología". En este último punto, la incorporación de tecnologías de punta de los países desarrollados y las "externalidades" a los proveedores y al entorno de la sociedad surgen como elementos destacados en la operatoria de la planta.

Por otra parte, la relación de la filial productiva con sus subcontratistas evidencia aspectos esenciales de la estructura industrial argentina. Los "sobreesfuerzos" que debe realizar la filial en el medio local en comparación a sus plantas hermanas en países de alto grado de desarrollo industrial, determinan que el ritmo de difusión sea más lento en el medio local, influyendo de manera decisiva la escasez de proveedores alternativos y las condiciones del entorno macroeconómico. Sin embargo, al mismo tiempo, estos retardos y fricciones en la difusión no implican trabar el funcionamiento del sistema productivo, destacándose la existencia de numerosas empresas pequeñas y medianas, muchas de ellas con habilidades acumuladas anteriormente -principalmente en el campo metalmecánico-, que van integrándose progresivamente a la producción.

El modelo organizacional de la firma ha sido el otro eje del estudio. El fuerte peso explicativo de los aspectos organizacionales sobre la performance micro y macroeconómica y el análisis de las especificidades de la implementación de nuevas formas de organización en el medio local han motivado su análisis detallado. Las evidencias halladas a partir de la observación de la cultura

organizacional y la interacción de la organización de los recursos humanos y la productividad en sentido económico han permitido identificar importantes mecanismos de retroalimentación entre los aspectos culturales y la performance económica.

En este sentido los análisis expuestos sobre las técnicas de gestión de los recursos humanos; la evolución hacia la gestión total de la calidad; la implementación y resultados de los programas de Manufactura de Flujo Continuo, el Intercambio Electrónico de Datos y el Sistema 'Kan Ban', muestran -a pesar de los sobreesfuerzos- importantes avances en los años 80. Esta tendencia ilustra sobre la potencialidad de las técnicas mencionadas y la posibilidad de intensificar su difusión en la industria argentina.

Tal como se planteara anteriormente, el presente trabajo no pretende dar respuesta a todos los interrogantes relacionados con la organización de la planta, ni agota el estudio de aquellos aspectos que involucran a todo el complejo productivo, estando ausente fundamentalmente el punto de referencia de las empresas subcontratistas. Sin embargo, a lo largo de la investigación han surgido innumerables puntos relacionados con el difícil tránsito hacia la adquisición de ventajas comparativas, que es el ingrediente básico de la industrialización. En este sentido, se desea que los resultados de este trabajo sean de utilidad en el debate industrial en la sociedad argentina.