

## MAXION S.A.\*

**Kleber Fossati Figueiredo**  
COPPEAD, Universidad Federal de  
Río de Janeiro, Brasil

**Fernando Barcellos**  
COPPEAD, Universidad Federal de  
Río de Janeiro, Brasil

**E**n febrero de 1990, después de considerar concluida la primera etapa de la implantación del Justo-a-Tiempo (JAT) al proceso de fabricación de tractores y cosechadoras de la unidad de producción de Canoas, Rio Grande do Sul, la dirección de Maxión S.A. ha examinado los indicadores de desempeño, ha revisado lo que se ha realizado y está reflexionando sobre la necesidad de posibles ajustes al sistema puesto en práctica.

### La compañía

Maxión S.A., empresa que opera en el Brasil desde 1962—entonces con el nombre de Massey-Perkins—, se originó por la fusión de la empresa norteamericana Massey Ferguson Incorporated con la empresa in-

glesa Perkins Engines Incorporated. En aquella época estas dos empresas estaban bajo el control de la compañía canadiense Varsity Corporation. A partir de 1984 el control de las acciones pasó a manos del grupo brasileiro Iochpe. A principios de 1990 la Sociedad de Responsabilidad Limitada Iochpe, *holding* del grupo Iochpe, compró por 50 millones de dólares lo que quedaba del capital todavía perteneciente a Varsity. Mediante esta operación el grupo llegó a poseer el 66,9 por ciento del capital total de la empresa y el 99,9 por ciento de las acciones ordinarias (con derecho a voto). En junio de 1989 la empresa anunció, a través de una gran campaña publicitaria (con una inversión de 9 millones de dólares), su nueva razón social: Maxión S.A.

Maxión S.A. produce maquinaria agrícola (tractores y cosechadoras) así como motores a diesel y a alcohol. Sus dos unidades de producción se encuentran ubicadas en estados diferentes.

\* Segundo premio en el área de Operaciones. Concurso de Casos de CLADEA 1990/1991. Traducido del portugués para esta edición, en 1994, por el Servicio de Traducción del Programa de Idiomas de ESAN.

La fábrica de Canoas, ciudad cercana a Porto Alegre, se dedica a la producción de tractores y cosechadoras: 300 modelos diferentes de tractores y 30 modelos de cosechadoras. En 1989 el 40 por ciento de su producción se destinó al mercado externo (Estados Unidos, América Latina y Medio Oriente). Con relación al mercado brasileño de maquinaria agrícola, la participación de la empresa se estima en 40 por ciento. Para su segmento más importante, la producción de tractores, sus principales competidores son las compañías Valmet y Ford.

La fábrica de Sao Bernardo do Campo, localidad situada a 20 kilómetros de Sao Paulo, se ha especializado en la producción de motores a diesel y a alcohol, y destina aproximadamente el 30 por ciento de lo producido a la propia Maxiñ. En el mercado brasileño de estos productos, la participación de la empresa se estima en un 25 por ciento, siendo la industria automovilística su mayor compradora. La General Motors, por ejemplo, adquiere cerca del 35 por ciento del total de los motores producidos por Maxiñ.

Entre sus dos unidades la empresa emplea a cerca de 5 mil personas (3.200 en Canoas y 1.800 en Sao Bernardo). Por el monto de su facturación, ocupa el 59º lugar entre todas las empresas que operan en el Brasil<sup>11</sup>. En 1989 facturó 578 millones de dólares, de los cuales el 15 por ciento correspondió a ingresos por exportaciones a los mercados ya mencionados.

En el Cuadro 1 del anexo se proporciona un conjunto de indicadores del desempeño de la empresa en los últimos años.

11 *Evaluación de negocios: mejores y mayores*, agosto de 1990.

### Antecedentes de la implantación del Justo-a-Tiempo (JAT)

Durante la década comprendida entre 1977 y 1987 se observó un gran incremento de la productividad agrícola en el mundo. Las investigaciones genéticas causaron que el volumen de producción por área cultivada aumentase sustancialmente; sin embargo, esto no implicó el incremento de la demanda de equipos agrícolas, pues ésta es proporcional al área cultivada. Por otro lado, el sector agrícola experimentó una notable profesionalización debido al uso de mano de obra más calificada, la cual, por consiguiente, tuvo más cuidado con los equipos utilizados. Como resultado de ambos factores, la producción de granos en el mundo occidental se incrementó en 30 por ciento en esa década. A pesar de la existencia de holzones de escasez en algunas partes del planeta, el mercado mundial de *commodities* presentó, en ese mismo período, exceso de oferta y estabilidad de precios.

Para la industria de equipos agrícolas, los hechos mencionados tuvieron serias consecuencias. Durante 1987 en el mundo occidental se vendieron 450 mil tractores, sólo la mitad de los 900 mil vendidos en 1977. La fuerte competencia en este mercado provocó un gran número de quiebras entre los fabricantes tradicionales y el consenso acerca de que sólo los más aptos podrían sobrevivir.

Partiendo de la decisión de permanecer en el selecto grupo de los fabricantes bien posicionados en su mercado, la dirección de Maxiñ tomó conciencia de la necesidad de revisar todo su proceso de producción, y pasó a encararlo ya no como un centro de costos más, sino como un

arma estratégica para el logro de objetivos competitivos. Luego de haber alcanzado una participación de 40 por ciento en el mercado brasileño, el gran desafío para la empresa era conquistar segmentos de mercados de mayor poder adquisitivo, como Estados Unidos o el Japón. La idea era aprovechar el camino abierto por las entonces recientes exportaciones a Australia, cliente tradicional de los fabricantes ingleses, que habían sido desplazados por Maxión con productos de mejor calidad, más baratos y cuyo plazo de entrega era más corto. El problema era cómo extender a la totalidad de la producción el esfuerzo realizado para cumplir con aquellos embarques, en términos de plazos, calidad y costo.

Entre las decisiones estratégicas tomadas por la empresa para mantenerse competitiva a nivel mundial, la implantación del Justo-a-Tiempo es, en 1990, la que se encuentra en la fase más avanzada. Otras dos medidas, la capacitación de representantes para el mercado externo y la total nacionalización de los productos, aún tienen que recorrer varias etapas.

El responsable de la implantación del JAT en las dos fábricas, el vicepresidente de producción de la empresa, menciona que la adopción del sistema fue posible gracias al compromiso total de la cúpula de la organización. Al no ser una técnica sino una nueva filosofía de administración de actividades de producción, la implantación del JAT involucraba no sólo aspectos técnicos, sino también un amplio conjunto de factores humanos. Desde este punto de vista resultó fundamental el que la empresa hubiera introducido, hacia 1980, un programa de Calidad Total que contribuyó en gran medida a fomentar entre los ejecutivos y tra-

bajadores una actitud volcada hacia la calidad, a una cultura de la calidad. Dicho de otro modo, a través del desarrollo gerencial se procuró estimular la ruptura de barreras interdepartamentales y una mayor informalidad en las relaciones entre los empleados, para que todos trabajaran para optimar los resultados de la empresa. Con relación a este aspecto se observó una gran diferencia entre la aceptación mostrada por la fábrica de Canoas (originalmente Massey Ferguson) y la mostrada por la fábrica de Sao Bernardo (originalmente Motores Perkins). En esta última, debido a la herencia británica (fuerte departamentalización, burocracia enraizada y distanciamiento entre la gerencia y los obreros), las dificultades fueron mucho mayores. Esta razón determinó, inclusive, que, aunque se inició en 1987, un año después del comienzo de la implantación del JAT en la fábrica de motores, la experiencia con el JAT en la fábrica de Canoas resultara más avanzada y Maxión obtuviera de allí los primeros beneficios del proceso.

#### **La implantación del JAT en la fábrica de tractores y cosechadoras**

La objeción usualmente hecha con relación a que la cultura o etnia brasileña sería un factor limitante para la implantación del JAT en el Brasil es categóricamente rechazada por Maxión. Aunque reconoce que en algunas regiones la deficiencia generalizada de factores objetivos adecuados, como educación formal, salud, alimentación y vivienda, conduce al establecimiento de barreras para la adopción de innovaciones participativas, como es el caso del JAT, sostiene que en otras regiones la situación es completamente favorable.

Así, mientras que en el noreste las relaciones entre patrones y empleados aún pueden compararse con las relaciones de servidumbre de la Edad Media, en el sur, debido a la colonización proveniente de países industrializados, el nivel de educación formal es mayor y determina otro tipo de relación entre la gerencia y los empleados. Situada en el extremo sur del país, Maxiön negó desde el inicio cualquier limitación proveniente de la llamada "cultura brasileña".

El ejecutivo responsable del JAT en Maxiön afirma, por otro lado, que la implantación de esquemas participativos de gerencia es mucho más fácil en el Brasil que, por ejemplo, en Estados Unidos, donde los muchos años de cultura industrial taylorista crearon un distanciamiento casi irremediable entre gerentes y obreros. El mismo ejecutivo comenta que ha escuchado, de uno de los vicepresidentes de la compañía japonesa Toyota, varios elogios referentes a la creatividad, la capacidad de asimilación y la voluntad de trabajo del obrero brasileño. En cuanto a la disposición para la realización de actividades en grupo, el vicepresidente encargado de la producción en Maxiön señala que difícilmente se encontrará en otros países mejores ejemplos de organización que en las escuelas de samba o en los campeonatos de fútbol rurales, estos últimos probablemente mucho mejor organizados que el mismo campeonato brasileño de fútbol.

La tarea inicial para implantar el JAT a nivel de fábrica fue explicar a trabajadores y supervisores en qué consistía el sistema y qué se debía hacer para comenzar a aplicarlo. Se iniciaron conversaciones, se realizaron numerosas reuniones, se distribuyó el material ilustrativo y se

programaron y dictaron cursos de entrenamiento.

Lo que se presenta a continuación fue extraído de un extenso documento preparado por dos ejecutivos de la empresa.

*La idea en que se basa el sistema es que cada etapa del proceso produzca solamente las piezas requeridas por la siguiente etapa y solamente en la cantidad y en el momento necesarios. El objetivo es tener la menor cantidad posible de material en proceso. Lo ideal es un proceso que fluya continuamente, sin formación de lotes (lote unitario).*

*La imagen que mejor describe el ideal de producción sin formación de lotes es aquella de un río y sus afluentes. El montaje es el río principal; los submontajes, los afluentes primarios; el maquinado, los subafluentes, y así sucesivamente. Las inundaciones (el exceso de producción) o las sequías (la falta de piezas) son indeseables, hasta desastrosas. El stock de seguridad o los reguladores de flujo son como las represas y las esclusas: pueden ser necesarios, pero cuestan caro y originan complicaciones; por lo tanto, el objetivo es hacerlos siempre menores.*

*Para alcanzar este ideal de flujo continuo –o por lo menos aproximarse a él– la mayor parte de las empresas debe cambiar sustancialmente la organización de sus fábricas. Este fue también nuestro caso. En la fábrica tenemos operaciones de corte, estampado, maquinado, soldadura, pintura y montaje. Siempre queda la posibilidad de organizar líneas de montaje pa-*

ra algunos ítem más complejos y comunes a varios de los modelos que producimos. Normalmente el montaje, por ser naturalmente más flexible, puede realizarse en flujo, tal vez hasta con modelos y versiones que alternarían en lotes unitarios. El gran problema es entonces cómo asegurar la fabricación de los ítem, indefinidos numéricamente, para los cuales no resulta económicamente válido organizar líneas de trabajo en flujo.

La solución tradicional para estos ítem es organizar la fábrica por secciones de servicio, es decir: la sección de corte, la sección de estampado, etc. Dentro de cada sección se procede a agrupar máquinas. Así, por ejemplo, en la sección de maquinado se agrupan los tornos, las fresadoras, etc. Normalmente cada máquina tiene un operador porque trabaja de manera individual. Este tipo de organización funciona bien sólo en fábricas muy pequeñas (con unas decenas de empleados) o en los job shops. Con pocas personas, máquinas y espacios separados se puede coordinar bien el trabajo.

Cuando la fábrica crece, cada sección se vuelve muy grande y se aísla de las demás, perdiéndose así la visión de conjunto. La regla es "cada uno para sí mismo" es decir, cada sección intenta optimar su desempeño en el cumplimiento de sus programas. Se producen piezas para mantener ocupadas a las personas y a las máquinas "porque la orden de fabricación está en el programa", y no porque sean necesarias para el montaje. Los lotes son grandes para disminuir el número de paradas para el set-up. Los planifi-

cadores del proceso, imbuidos de la misma visión, crean un círculo vicioso al comprar "supermáquinas" que no pueden parar porque costaron "una fortuna", y requieren cada vez más tiempo para el set-up y stocks de seguridad porque fallan frecuentemente. Por lo tanto los lotes aumentan, y éstos a su vez aumentan el número de órdenes de fabricación, lo que se refleja en las pilas de material en proceso. Se necesita un gran número de montacargas para transportar los embalajes llenos desde las máquinas hasta las pilas y viceversa, y de sección a sección. Cuando se requiere una pieza con urgencia para el montaje (lo que ocurre frecuentemente) es necesario organizar una gincana. Para coordinar todo se crea un sistema de control de producción que programa cada máquina para asegurar el flujo de los lotes y su entrega a tiempo a la sección de montaje. Como el volumen de datos es muy alto se instala un sistema de programación y control por computadora, lo que normalmente aumenta la confusión. En realidad, ninguna computadora consigue corregir un sistema físico inadecuado.

El "huevo de Colón" fue la fabricación por células. Si no es posible montar una línea de flujo para cada pieza, entonces se debe reunir una "familia" de piezas que tengan aproximadamente el mismo proceso de producción: se junta un torno, una fresadora, una soldadora, etc. de las diferentes secciones de servicio y se monta un flujo para la "familia" de piezas. Como ahora la línea de flujo atenderá la suma de las cantidades de producción de las piezas de la "familia", este pro-

*cedimiento será económicamente válido en casi todos los casos. Para que una célula siga los principios del JAT es necesario que el tiempo del set-up sea muy corto. Normalmente una célula contará con una pequeña área de almacenamiento donde pondrá a disposición del "cliente" –el proceso siguiente– una cantidad limitada de cada una de las piezas de la "familia", porque sólo un tipo puede ser producido a la vez. Este almacén puede ser considerado el "supermercado" de la célula. Cuanto menor sea el tiempo del set-up, menor podrá ser el "supermercado". Lo ideal es que el set-up y el "supermercado" sean iguales a cero. Se debe resaltar que la célula es un caso particular de línea de flujo; de este modo, las reglas que la rigen son válidas también para las líneas de flujo convencionales.*

*Para hacer un buen trabajo de montaje de las células y de integración de los procesos, manteniéndolos muy flexibles mediante tiempos cortos de set-up, y como la línea de montaje es flexible por su misma naturaleza, la fábrica deberá ser flexible como un todo y capaz de adaptarse rápida y eficientemente a las necesidades del mercado, produciendo así diariamente lotes pequeños de cada uno de los productos y modelos. De este modo, incluso con un stock menor de productos terminados y de materiales en proceso, los plazos de entrega serán más cortos. Integrando los procesos y ubicando a cada "proveedor" junto a su "cliente" ya no habrá necesidad de transportadoras, montacargas, cajas, programadores, apuntadores, seguidores, órdenes de producción, pedidos, stocks, conteos, programas de*

*computadoras –que no funcionan porque se basaron en sistemas físicos inadecuados–, etc. Todos estos elementos no aumentan ni en un céntimo el valor del producto desde el punto de vista del cliente, por lo tanto, por más "necesarios" y "lógicos" que puedan parecer, son pura y simplemente un "desperdicio".*

Una vez estudiado en detalle el proceso de producción, las células de fabricación se fueron implantando poco a poco. A principios de 1989 sólo el 5 por ciento del área de producción se mantenía con el layout antiguo, es decir, por tipo de proceso. Todo el resto de operaciones se encontraba dividido en "minifábricas" integradas. Estas unidades estaban constituidas generalmente por entre 25 y 30 empleados al mando de un encargado y tenían tanta autonomía como era posible. Así, por ejemplo, en el proceso de compra, aunque el precio se negociaba centralmente, la responsabilidad por el seguimiento, el transporte y la recepción de materiales correspondía a la minifábrica.

Las minifábricas eran también autosuficientes desde el punto de vista del control de calidad y, aunque el control del operador funcionaba efectivamente sólo en un 50 por ciento de ellas, se responsabilizaban totalmente por la atención de los clientes internos y externos. Otras funciones, como por ejemplo la limpieza; la distribución de la mano de obra; el control de costos, del ausentismo, de los gastos y de la producción, se ejecutaban y evaluaban a nivel de minifábrica, haciendo posible, de este modo, que cada unidad ejerciera total control sobre su desempeño.

Adoptando la filosofía según la cual quien planifica ejecuta, se redefinieron

las funciones de la jefatura y de los departamentos, tales como Control de Calidad e Ingeniería Industrial. Los encargados de las minifábricas no eran jefes que debían ser obedecidos, sino miembros de un equipo que en conjunto decide, planifica y ejecuta sus tareas. El departamento de Control de Calidad cumplía con el papel de auditor y facilitador, entrenando y ayudando a las diferentes unidades en el uso de las herramientas de calidad y del control de procesos. El departamento de Ingeniería Industrial cumplía una función análoga; estaba integrada por diez ingenieros y técnicos senior experimentados cuya función básica era entrenar al personal operativo. La misión de estas personas era, también, investigar fuera de la empresa, en busca de nuevos métodos y procesos que podrían implantarse en el futuro.

Otro programa cuya responsabilidad recaía en los equipos de cada minifábrica era la reducción de los tiempos muertos o el Cambio Rápido de Herramientas, nombre con el cual se le conocía. Aunque la empresa esperaba resultados significativos sólo a largo plazo, durante 1989 se observó en algunas unidades que los tiempos muertos habían sido reducidos en 70 por ciento con sólo organizar el proceso, lo que no implicaba inversiones, sino acciones sencillas como, por ejemplo, retirar todas las herramientas y dispositivos de cajones y armarios y colocarlos en estantes ubicados en las minifábricas.

El proceso de producción era totalmente "impulsado" (y controlado) por el sistema Kanban, que servía como medio de comunicación entre las minifábricas. Consistía en la entrega de *tickets* que indicaban al proceso anterior qué piezas necesitaba el proceso siguiente, es decir,

qué piezas necesitaban ser producidas. El sistema Kanban evitaba también el exceso de producción: si un proceso no recibía el *ticket* correspondiente, no producía.

El programa mensual de producción se establecía al inicio de cada periodo en reunión de directorio. Los tipos de productos y las cantidades en que debían ser producidos se decidían considerando la previsión de ventas, las posibilidades físicas de producción y los diversos factores financieros involucrados. Este programa pasaba a ser el hilo conductor del trabajo para el planeamiento y el control de la producción. En la medida de lo posible, la composición diaria de la producción era la misma que la composición mensual. De esta manera se intentaba mantener estabilizada la demanda y evitar la sobrecarga de los sectores. La mayor dificultad para mantener este sistema era la gran inestabilidad de la demanda, ocasionada por la fluctuante situación económica del país. Por otro lado, el mercado externo también era imprevisible; vencer la competencia internacional, por ejemplo, podía significar una revolución en el plano de la producción. En consecuencia, la interacción constante entre las ventas y el planeamiento y control de la producción resultaba imperiosa para el funcionamiento del JAT.

A partir del plan de producción para el mes en curso y de la previsión para los tres meses siguientes, las líneas de montaje comenzaban a "impulsar" la producción, mientras que el sector de compras hacía los pedidos a los proveedores. Las cantidades y los tipos de insumos que iban a comprarse correspondían a un sistema llamado MRP. El *stock* se aumentaba a partir de la factura que acompañaba el material que llegaba a la fábrica. La baja

se daba cuando llegaba un *ticket* solicitando material para alguna minifábrica. Debe señalarse que, en gran parte, el sistema Kanban no precisaba *tickets*; el mismo embalaje que envolvía las piezas en la fábrica podía desempeñar este papel. Así, por ejemplo, el sector de montaje enviaba al sector de pintura un carrito vacío con una capacidad prefijada de piezas identificadas con códigos. Otro carrito idéntico lo esperaba cargado de las piezas anteriormente solicitadas e iba de vuelta al sector de montaje. El trabajo de la sección de pintura consistía en llenar con piezas pintadas el carrito vacío.

En caso de ocurrir problemas que de alguna forma podían ser resueltos por las minifábricas, la actuación de los órganos del *staff*, es decir de los departamentos de Control de Calidad, Ingeniería Industrial o Ingeniería del Producto, era inmediata, sin formalidades, sin necesidad de papeles, sin lo que hubiera requerido cualquier burocracia. Los problemas crónicos o repetitivos se resolvían con *focus group*, liderados por el personal de esos órganos. Según la filosofía de trabajo vigente en Maxi3n, el personal de esos sectores cumplía simplemente con prestar servicios a los clientes: las minifábricas.

### Las relaciones con los proveedores

Uno de los factores críticos de la implantación del Justo-a-Tiempo es la relación con los proveedores. Consciente de la importancia de este factor, Maxi3n comenzó en 1988 un trabajo de "adoctrinamiento" junto con sus proveedores, en un esfuerzo que la empresa considera de largo plazo. Según un director de la empresa, "en el Jap3n este trabajo dur3 30 años".

En primer lugar, Maxi3n comenzó a disminuir el número de proveedores, de 450 al inicio de 1988 a 300 al final del mismo año y a aproximadamente 200 al final de 1989. El objetivo fue mantener sólo a los más calificados. En segundo lugar, a cada uno de los proveedores que permanecieron se le exigió hacer entrega de sus productos Justo-a-Tiempo, diariamente de ser posible. Como la mayoría de estos fabricantes se encontraba en el Estado de Sao Paulo, Maxi3n contrat3 una empresa de transportes que comenz3 a pasar diariamente por los proveedores indicados en la agenda y a concentrar el material recogido en los dep3sitos de Tabo o de Serra, una ciudad situada entre Sao Paulo y Rio Grande Do Sul. Desde este punto el material era transferido a camiones grandes y llevado hacia el sur. En el camino había tres puestos de control a trav3s de los cuales los choferes se comunicaban con la f3brica y la mantenían informada sobre cu3ndo llegaría el material. Esta comunicaci3n permitía tambi3n que la f3brica aplicara procedimientos de emergencia si surgía alg3n problema en el camino. Toda la logística de esta operaci3n era desarrollada y controlada por el personal de Maxi3n. La empresa mantenía contrato de exclusividad con la empresa de transportes, cuyos camiones regresaban a Sao Paulo con productos de Canoas.

Maxi3n sabía que la gran mayoría de los 50 proveedores que ya se habían adherido al esquema descrito en el p3rrafo anterior, sólo tenían flexibilidad de *stock* mas no de origen. Esto significaba que seguían trabajando en forma tradicional, fabricando grandes lotes y entregando un poco cada vez. Como esto no convenía a Maxi3n, porque continuaba afrontando los riesgos de calidad originados en el

proceso tradicional, ni al fabricante, que debía soportar el costo de mantenimiento de un gran *stock* de producto acabado, Maxión inició el proceso de adoctrinamiento al cual se hizo referencia anteriormente. A través de seminarios mensuales de un día entero de duración, la empresa se propuso transmitir a sus proveedores las técnicas y las filosofías del JAT, para que de ese modo ellos también se transformaran en fábricas Justo-a-Tiempo. El mensaje de Maxión era: "No enfoque esto como un intento de pasarles nuestros *stocks* o como una modalidad de aumentar nuestras ganancias a sus espaldas. Deseamos un juego en el que las dos partes ganen, con el cual tanto sus costos como los nuestros disminuyan, los precios bajen y todos podamos vender y ganar más. Estamos convencidos de que esto es posible y estamos dispuestos a ayudarlo, si usted está interesado". La gran dificultad de este proceso de adoctrinamiento fue, según la empresa, que debido al largo plazo implicado, algunos fabricantes preferían simplemente renunciar a sus contratos antes que cambiar sus prácticas gerenciales y sus procedimientos habituales.

### Evaluación de la experiencia

Dos años después de haber dado los primeros pasos para la implantación del JAT, la empresa hizo un balance de la experiencia. Fue posible reunir una serie de indicadores favorables, resultados del proceso (ver Cuadro 2 del anexo). Pero tal vez lo más importante resultó ser el cambio de mentalidad conseguido y que abarcó a toda la empresa. La dirección identificó al mismo tiempo dificultades, aciertos, errores, pérdidas, beneficios y lo que restaba por hacer.

Las mayores barreras a la introducción del JAT se presentaron en los niveles gerenciales medios. La inseguridad, el temor a perder el *status* y la quiebra de los esquemas de poder existentes, así como la comodidad, son algunos de los factores que, según la dirección, explican la resistencia al cambio. A pesar de los esfuerzos hechos en procura de lograr una nueva actitud, la empresa encontró que, por ejemplo, en el caso de la fábrica de Sao Bernardo, el 80 por ciento de los miembros de la gerencia terminó por salirse de la empresa. En cambio, los operarios, si bien al principio manifestaron cierta desconfianza, terminaron por adherirse de manera entusiasta al programa. De acuerdo con la dirección de Maxión, el origen de esta motivación está en el hecho que, a diferencia del sistema anterior, el JAT exige que el hombre sea tratado como un ser pensante y no como un factor de producción del cual se extrae solamente su fuerza física. De esta manera, la empresa afirma que cumplir satisfactoriamente con los factores de higiene, por ejemplo, es una condición necesaria pero no suficiente para motivar; en cambio, la satisfacción de las necesidades de asociación, de autodeterminación, de sentir orgullo por la tarea realizada, así como el tener conciencia de su significado –a pesar de ser factores conocidos por Occidente desde hace mucho tiempo–, han demostrado ser verdaderas condiciones para la adopción del JAT.

El sistema de producción a través de minifábricas integradas cumple, según la empresa, con las necesidades técnicas y humanas. Además de mejorar la calidad y disminuir los *stocks*, este tipo de organización influye profundamente en los factores psicológicos y sociales. Así, producir un producto completo para un cliente visible

(otra minifábrica) y hacerlo no a partir de la orden de un jefe sino con base en la propia evaluación de las necesidades apuntadas en un *ticket Kanban* y conversadas con los colegas de equipo, infunde al obrero un sentimiento muy cercano a aquel experimentado por el artesano y pone fin al divorcio entre el planeamiento y la ejecución del trabajo.

En lo referente al entrenamiento, Maxi3n parte del principio que la educación b3sica es condici3n primordial para lograr una respuesta positiva del trabajador. Por esta raz3n, todas las noches imparte cursos complementarios a nivel de primaria y de secundaria en sus instalaciones, a los que asisten aproximadamente 800 empleados. Todos los profesores son empleados de la empresa. Esta, adem3s de ofrecer refrigerio gratuito a todos, proporciona el transporte y cubre todos los gastos de material escolar. La meta que la empresa se ha propuesto con este programa es lograr que el 80 por ciento de su mano de obra directa de f3brica complete la secundaria en un plazo de 5 a3os.

Otra gran meta de la pol3tica de entrenamiento de Maxi3n es proporcionar las bases de conocimiento necesario para hacer posible la aplicaci3n de la pol3tica —ya comentada— de reclutamiento interno. Por este motivo los cursos se orientan hacia la formaci3n de mano de obra adecuada para las necesidades que se vislumbran para el futuro inmediato. Dicho de otro modo, existe la preocupaci3n por reciclar a las personas cuyas funciones se vuelven obsoletas, como ocurri3 con los contralores de producci3n cuando fue implantado el JAT. Estos profesionales han sido entrenados para desempe3arse como dise3adores de detalles. Con el mismo prop3sito de hacer viable el funcionamiento de

las minif3bricas semiautom3ticas, fue preciso que sus integrantes aprendieran algunas t3cnicas estad3sticas, de medici3n industrial, *layout* y otras nociones que s3lo pod3an serles transmitidas a trav3s de una instrucci3n especializada.

Con relaci3n a la etapa en que se encuentra la implantaci3n del JAT en Maxi3n a principios de 1990, las primeras palabras de la direcci3n advierten sobre lo continuo y dinámico de un proceso que nunca podr3 considerarse definitivamente terminado. No obstante, la empresa considera que la producci3n "impulsada" y el control de Calidad Total, as3 como la importancia de los aspectos humanos, han pasado a ser parte de la cultura de la empresa. En cambio, piensa que la implantaci3n del Mantenimiento Preventivo Total, uno de los pilares del sistema JAT, est3 atrasada.

Entre los indicadores cuantitativos del 3xito de la implantaci3n del JAT, la empresa destaca la rotaci3n de los *stocks*. Anteriormente de entre 7 y 8 veces por a3o, en 1988 alcanz3 20 veces y en 1989 lleg3 a 25 (a modo de comparaci3n, los directivos de Maxi3n se3alan que el promedio de rotaci3n de *stocks* en los supermercados del Brasil es de 18 veces por a3o). Este incremento de la rotaci3n de *stocks* corresponde a una disminuci3n de 20 millones de d3lares (aproximadamente un 4 por ciento de la facturaci3n anual) en las necesidades de capital de trabajo. Pese a esta disminuci3n, la empresa argumenta que la flexibilidad para atender alteraciones bruscas de demanda aumenta sensiblemente.

Otro indicador importante se refiere al ciclo de producci3n. Antes de la implantaci3n del sistema, entre el pedido y la