CAPÍTULO 3. CONFIGURACIÓN DEL *CLUSTER* VW PUEBLA

Para responder a las exigencias actuales de comercialización internacional, la industria automotriz ha realizado alianzas estratégicas entre empresas multinacionales con la ensambladora a través de redes de proveeduría, un nuevo modelo organizativo de empresa mundial, con el "nuevo" modelo de producción flexible, sistema complejo de producción, que significa no solo la relación directa entre proveedores y ensambladores, sino la puesta en marcha de un negocio en donde se comparte el riesgo, se coordinan las operaciones, se innova conjuntamente, en donde la ensambladora como empresa núcleo orquesta las operaciones con empresas multinacionales con diferentes especialidades, empresas de autopartes que compiten en el ámbito internacional y suministran a más de una ensambladora en el país en donde se encuentra operando.

En este capítulo se aborda la trayectoria de VW en nuestro país, desde su llegada hasta la actualidad, en éste se observan los cambios significativos que experimenta a través del tiempo, transformaciones en su modelo de producción, iniciando con la producción artesanal del "vochito", el modelo de producción en masa y el actual modelo de producción flexible, los cambios estructurales y organizativos que representan la nueva dinámica de producción. Así como la importancia desde el punto de vista económico que tiene la configuración del *cluster* geográficamente localizado de la ensambladora y los proveedores de primer nivel en Puebla.

Volkswagen es uno de los productores de automóviles más importante en el mundo. Tiene su sede central en la ciudad de Wolfsburg, ubicada en el centro norte de Alemania, en Baja Sajonia. La ciudad de Volkswagen es centro de la industria automovilística alemana, que recibió su gran impulso con la política industrial de Hitler. Todo en Wolfsburg está construido y financiado por la fábrica de autos. Se trata de una planta industrial con una ciudad *ad hoc*. Entre los servicios que presta esta urbe hay una línea de transporte público gratuito, en modernas unidades de VW, que recorren los principales

puntos urbanos. Una de las construcciones más notables de la ciudad de Wolfsburg es el espectacular Museo de Arte Moderno, inaugurado a fines de 1993.[11]

El nombre de Volkswagen significa en alemán automóvil del pueblo: Volk = pueblo, wagen = coche. Ello se debe a que en los años 1930 surgió en Alemania el proyecto de fabricar un automóvil que fuera asequible para un gran número de personas. El ingeniero Ferdinand Porche recibió, directamente de Hitler, el encargo de desarrollar un automóvil de estas características, y en el año 1938 se comenzó a edificar la fábrica en la que se construiría el primer Volkswagen, el cual debe su diseño definitivo a las modificaciones que Hitler hizo sobre el diseño de Porche. En 1938, año de la presentación, fue bautizado por el *New York Times*, como "Beetle" (escarabajo) por la forma original que recuerda a un escarabajo. El ya legendario "escarabajo" -Volkswagen Sedan- fue el fundador de la empresa automotora Volkswagen. En 1945 se produjeron 1 800 unidades de ese tipo, la producción aumentó a partir de entonces en forma continua, de tal forma que cinco años más tarde se produjo el vehículo número 100 000, del escarabajo, Volkswagen Sedan "vochito" se produjeron 21.5 millones de unidades, las últimas unidades fueron fabricadas en nuestro país.

La inserción en el mercado global de un número cada vez mayor de modelos llevó al consorcio a pensar en la estrategia de instalar sus plantas en diversas partes del mundo. Volkswagen ofrece en la actualidad 41 diferentes modelos en 150 países, con una plantilla de 133 000 empleados alrededor del mundo. A más de 65 años de la edificación de esta empresa automotora, en mayo de 2005 se produjo la unidad número 100 millones, un automóvil del modelo Touran de color aluminio, en su planta central de Wolfsburg.[12]

3.1. VOLKSWAGEN MÉXICO-PUEBLA

Actualmente Volkswagen México es la ensambladora que abarca mayor mercado global, es la única que en 2004 exportó automóviles a todo el mundo: América del Norte, Centro

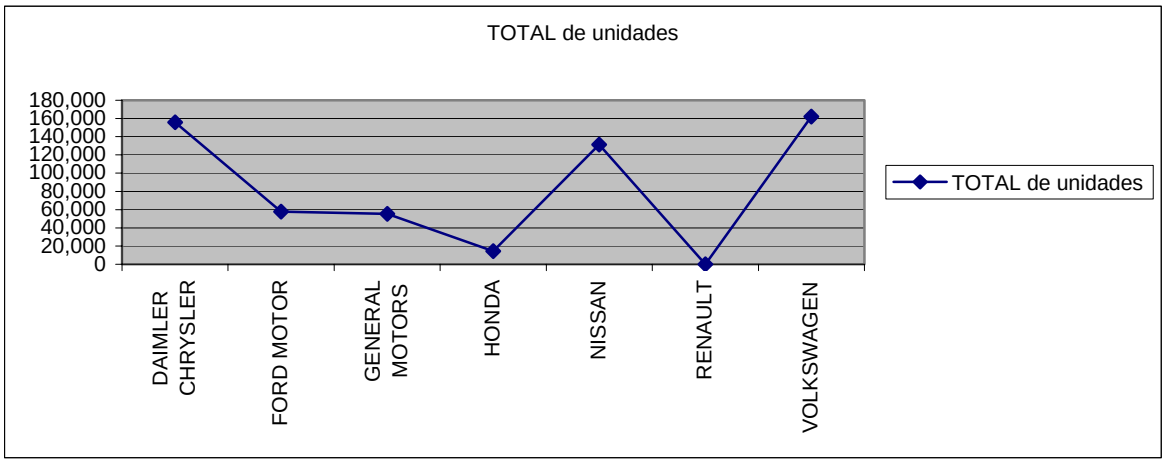
[11] Actualmente en esta ciudad alemana, de no más de 110000 habitantes, el barrio Hageberg es identificado por los alemanes como "Mexico city", aunque los residentes mexicanos en Wolfsburg se refieren a esta colonia como la "Pueblita", por la cantidad de poblanos de VW de México que cumplen contrato en VW Alemania. En Wolfsburg existe una asociación cultural de mexicanos (Poblanos) que desde 1998 organiza diferentes eventos culturales. Fuente: *La Jornada de Oriente*. 17 de junio de 2005.

[12] Fuente: Notimex, 24 de mayo de 2005.

y Caribe, Sur, Asia y Europa, con 162 210 unidades de un total de 576 758 [13] exportaciones, lo cual representa el 28.12% del total. Es la exportadora Número uno como se puede observar en la tabla 2, y la gráfica 1; la que exporta más unidades a Europa 40 076 en contraste con Daimler Chrysler con 2 213 unidades (gráfica 2) y la única prácticamente con 506 automóviles con destino a Asia (gráfica 3).

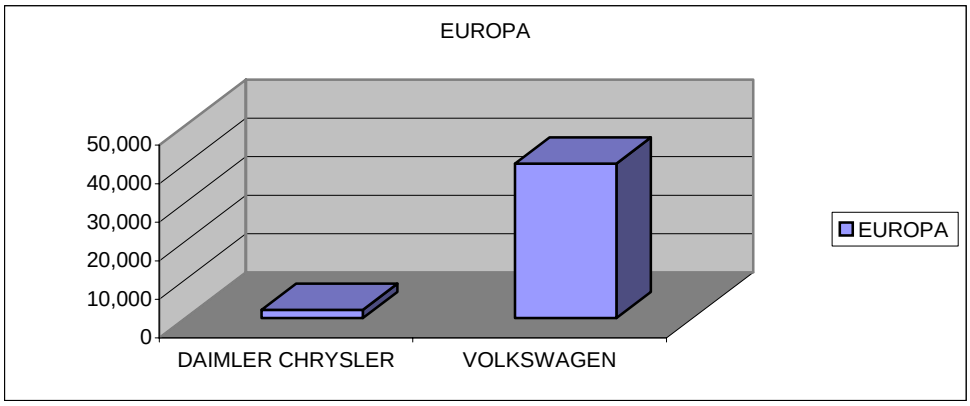
TABLA 2. Exportaciones 2004 por ensambladora y su destino[14]

EMPRESA	DAIMLER CHRYSLER	FORD MOTOR	GENERAL MOTORS	HONDA	NISSAN	RENAULT	VOLKSWAGEN	TOTAL
REGIÓN	Autos	Autos	Autos	Autos	Autos	Autos	Autos	autos
América del Norte	153 478	57 719	55 017	13 877	116 424	0	115 012	511 527
Centro y Caribe	0	--	285	--	6 161	120	1 108	7 674
Sur	0	0	0	606	8 640	0	5 395	14 641
Asia	--	--	--	--	8	0	506	514
Europa	2 213	--	--	--	--	--	40 076	42 289
venta no especificada	--	--	--	--	--	--	113	113
TOTAL	155 691	57 719	55 302	14 483	131 233	120	162 210	576 758

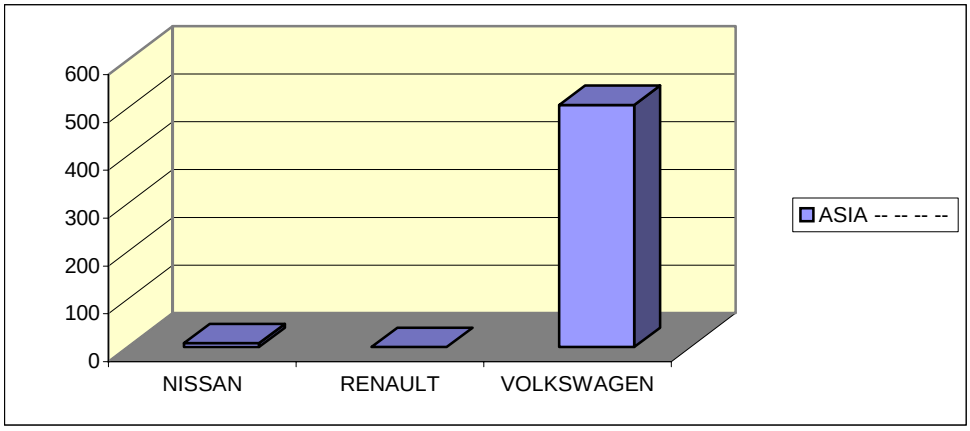


Gráfica 1. Total de exportación 2004.

[13] Cifra que corresponde exclusivamente exportación a de automóviles.
[14] Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C., febrero de 2005.



Gráfica 2. Total de exportaciones 2004. Destino Europa.



Gráfica 3. Total de exportaciones 2004. Destino Asia.

La historia en México inició en 1954, cuando se constituyó la Sociedad Volkswagen Mexicana con un capital social de 50 000 pesos. A partir de esa fecha y hasta 1961, la distribuidora VW central, S.A. obtuvo la concesión para distribuir y vender los autos ensamblados bajo contrato con la Studebaker-Packard de México. En 1962 se abrió la planta Promotora Mexicana de Automóviles (Promesa) en Xolostoc, Estado de México, dedicada al armado de automóviles; la planta ocupaba aproximadamente 300 trabajadores (obreros y empleados) y tuvo una producción de 25 unidades diarias. La empresa continuó su expansión y en 1964 se formó Volkswagen de México, S.A. de C.V. Hoy día es una de las ensambladoras más importantes del país como se mencionó, en las primeras líneas de este apartado. Al principio, la fabricación se realizó en la planta de Xalostoc, la

cual en 1964 instaló nuevos talleres de maquinado de motores y fabricación de ejes traseros y delanteros. En 1965, la firma inició la construcción de su planta en el estado de Puebla, en un terreno de más de dos millones de metros cuadrados donados por el gobierno del estado, ubicado en el poblado de San Lorenzo Almecatla, con ocupación agrícola en terrenos ejidales. El proyecto tuvo una inversión inicial de 1 000 millones de pesos, con la visión de ser la planta automotriz de mayor importancia en el país (Montiel, 1987:47).

Puebla es un estado con una historia laboral desde la Colonia y tradición en la industria textil. La historia laboral en la fábrica empezó con la industria textil a mediados de 1830, en la que ya se hablaba de modernización a través de la mecanización. Este trabajo fabril era compartido con la actividad agrícola, después de más de un siglo, de una sinergia de actividades que llevaron la implementación, como es la agricultura y la fábrica, que aún hoy a principios del siglo XXI, vemos la herencia de una actividad de obrero en la fábrica; en la relación obrero-patronal, el horario de trabajo, la capacitación y todo lo que este trabajo conlleva.

La producción textil marcó una etapa importante en el corredor de Puebla-Tlaxcala. Antes de 1830 la producción era artesanal a y partir de esta fecha se incorporó la mecanización, que introdujo una reorganización en la estructura productiva, en la que el nuevo sector fabril convivió y se integró con la mediana y pequeña producción manufacturera y artesanal. La primera etapa del proceso de modernización y reestructuración de la producción textil en Puebla se concentró en la década de 1835-1845, periodo en el cual se realizaron las inversiones más importantes y se instaló el grueso de los nuevos establecimientos; en este periodo había siete fábricas de hilados de algodón y 12 de hilados. Una década después, la estadística oficial recogía los frutos de esa modernización industrial: en 1853 existían, en el área del municipio, 14 fábricas de hilados y las siete de tejidos de algodón, con una importante capacidad productiva, que representaban 32% del total de la producción nacional de hilados y 10% de la producción de tejidos de algodón.

¿Cómo fue la formación de la fuerza de trabajo fabril en Puebla? Grosso (1985) sostiene que aunque la nueva industria ejerció un impacto destructivo sobre la producción artesanal en el sector de hilados, la fuerza de trabajo movilizada por el proceso de

mecanización tuvo un origen heterogéneo y no se limitó, como suele suponerse, a los antiguos artesanos que habrían sido desplazados por el sistema fabril. Hasta 1870 el aporte provenía exclusivamente de los estados de Puebla y Tlaxcala. Las localidades situadas en un área que puede ser cartografiada como un círculo con un radio de 60 kilómetros (cuyo centro es la ciudad de Puebla) proporcionaban el mayor contingente de trabajadores, se trataba de sectores en su mayor parte de origen campesino, aunque también, en algunos casos, con una larga tradición en la producción textil doméstica (Grosso, 1985:224).

Cuando VW llega a Puebla, encontró una ciudad con una trayectoria fabril de más de cien años, con una cultura laboral que otras ciudades o estados no tuvieron. En 1980 más de 60% de la fuerza de trabajo -dice Montiel- tiene antecedentes de trabajo urbano en el sector terciario en la pequeña y mediana industria, sobre todo en la rama textil. El porcentaje restante en actividades rurales, sobre todo en labores agrícolas. La gran mayoría era de Puebla, especialmente de la capital y de los poblados que lo rodean, en la cual en esta década -como en la actualidad- casi toda la población tiene alguna relación con la Volkswagen, ya sea que hay algún conocido o porque su actividad se integra al consumo y servicios que esta concentración de mano de obra provoca (Montiel, 1987: 54).

3.2. VOLKSWAGEN EN LA DÉCADA DE 1980. MODELO DE PRODUCCIÓN EN MASA

En la organización internacional de la empresa Volkswagen, la subsidiaria mexicana mantiene un lugar relevante debido a las facilidades que otorga el gobierno a este tipo de producción industrial y a su cercanía con Estados Unidos de América. En esta década que se estandarizó su producción en el ámbito internacional, con los métodos de trabajo basados en el taylorismo y el fordismo, modelo de producción que en los Estados Unidos se encontraba en crisis. En los años de 1980 ocupaba ya 10 000 trabajadores y mantenía el primer lugar en la producción nacional por número de unidades (Montiel, 1987:49).

En este periodo en el área de producción se integraban todas las fases de fabricación: fundición, partes mecánicas, estampado, vestidura y línea final. Describe Montiel:

> Cuenta con instalaciones amplias y modernas que tienen un sistema complejo de maquinaria que combina diferentes niveles de desarrollo tecnológico. Encontramos un nivel general de mecanización atrasado (por ejemplo, la línea de producción del Sedan y la primera nave de motores, en donde la mayoría de las máquinas son unitarias y ocupan mucha mano de obra) junto a otro nivel moderno (herramientas neumáticas, hidráulicas, prensas, máquinas *transfer*) y en algunos casos tecnología muy automatizada, como robots en el área de prensas y líneas de transferencia de transporte y almacenamiento automáticas en la nueva nave de motores (Montiel, 1987:51-52).

Este sistema ha mantenido un crecimiento constante. La misma autora menciona que en el año que se abrió la planta en Puebla (1964) existían tres naves. Posteriormente, en 1975, se realizó una ampliación y se formaron las naves cuatro y nave cinco. En 1982 se instaló la nave seis y para fines de 1983 se echó a andar la siete y se empezó a organizar la ocho. El crecimiento fabril ha seguido una dinámica de cambio y adecuación a las necesidades técnicas permanentes de la producción. Esto se debe a que los cambios y las innovaciones tecnológicas que se desarrollan en la industria no se imponen de la noche a la mañana, pues tienen formas específicas para su desarrollo (Montiel, 1987: 52).

En la década de 1980, cuando se realizó una reorganización y reestructuración de la fábrica, al implementar una nueva forma de trabajo, en una línea de ensamble, se requirieron cambios tecnológicos acordes a la época. Se aumentó el número de máquinas complejas en sustitución de máquinas simples, se introdujeron robots para trasladar material en el área de prensa, se utilizó la pistola hidráulica. Todas estas modificaciones en la forma de trabajo tuvieron como consecuencia una mayor continuidad en el proceso de trabajo, y por lo tanto un aumento de la producción y de la productividad por obrero (Montiel, 1987:67).

El nivel de planeación, investigación e innovación tecnológica, por su importancia estratégica para la política productiva, hasta la actualidad se concentra en la matriz en Alemania.

Al final de esta década se inicia una campaña de una nueva filosofía laboral de la ensambladora, con la integración de capacitación en los programas de círculos de calidad y calidad total, métodos introductorios para la reestructuración de la fábrica (Juárez, 2004).

VW de México es una de las cinco grandes empresas fabricantes de automóviles en nuestro país. En los años de 1980 transitó de una producción con destino al mercado interno (con el modelo Sedan) a una producción para el mercado internacional (partes y motores para plantas del corporativo en otras partes del mundo) y en 1990 se transformó en una empresa que se concentra en unidades completas para la exportación (Juárez, 2004).

3.3. VW EN LA DÉCADA DE 1990. CONFIGURACIÓN DEL MODELO DE PRODUCCIÓN FLEXIBLE.

Antes de la década de 1990 en Puebla no se encontraba la cantidad de empresas de primer nivel proveedoras de la industria automotriz, la construcción de los nuevos parques industriales en nuestro lugar de estudio se debe al proyecto de *cluster* de VW, a partir de esa década se instalaron el parque de nueva creación FINSA 20 empresas multinacionales, así como el parque industrial Bralemex y actualmente la construcción de Sanctorum,[15] en la que se encuentran instaladas tres empresas importantes proveedoras de VW: Norm, Brose y TRW, Keyser está construyendo una nave en Sanctorum[16]. En esta industria globalizada se han incrementado las interconexiones y la interdependencia entre empresas de diferentes capitales de origen, las empresas proveedoras de VW son firmas alemanas, estadounidenses, francesas, inglesas, canadienses, españolas, operando en México. Se requiere de una coordinación que inició desde Alemania con todos los proveedores de primer nivel. En el año de 1995 existían solo 14 establecimientos de autopartes,[17] actualmente se encuentran 100 proveedores de VW en corredor Puebla-Tlaxcala (anexo 1, tabla 2.). En diez años el paisaje se transformó; paso de ser una planta industrial en medio de predios agrícolas a una concentración de empresas con alta tecnología.

El agrupamiento que han conformado Volkswagen y sus proveedores de primer nivel instalados en el parque industrial FINSA,[18] Bralemex[19] y Sanctorum, nos da cuenta de un modelo de *cluster* especializado en el que se encuentran instaladas actualmente 24

[15] En el trabajo de campo realizado en el año 2002, esta zona industrial aún no estaba pavimentada, en 2003 se encontraba iniciando la pavimentación, sin embargo no tiene la estructura, ni las condiciones del parque FINSA. Sanctorum se encuentra al otro lado de la utopista México-Puebla enfrente de VW.
[16] Información recabada en trabajo de campo de 2003.
[17] Con base en las estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
[18] La construcción del parque FINSA inició en 1992; en 1996 empezó su operación y se localiza a un costado de la ensambladora Volkswagen Puebla.
[19] Este parque está localizado a un costado del parque FINSA.

empresas multinacionales, de las cuales la única de capital mexicano[20] en febrero 2003 se fusionó con una de capital francés. Cada una de ellas tiene un proceso de producción diferente. Empresas especializadas en el sistema modular:[21] módulo de puertas y quemacocos, módulo de sillones, partes plásticas para el módulo del sistema de enfriado, tableros, tanques de combustibles, arneses y toldos. Estas empresas están interconectas entre sí y la VW por medio de un sistema de comunicación de alta tecnología, proceso que la empresa Gedas lleva a cabo; existen otras empresas (Exel y Seglo) que conjuntamente con Gedas se encargan del sistema de logística para el proceso JIT.[22] Éstas empresas revelan el grado de sofisticación en la especialización de logística.

El *cluster* que conforma VW en Puebla no es exclusivo del parque FINSA[23], Bralemex y Sanctorum. En el corredor Puebla-Tlaxcala hay 100 proveedores de la ensambladora (anexo 1, tabla 2), 45 identificados en el trabajo de campo 2001, 2002, 2003 (anexo 1, tabla 1) que se encuentran ubicados en los diferentes parques: Puebla 2000, CHACHAPA, 5 de Mayo, Sanctorum y Zona Industrial Norte en Puebla y otros en las Zonas Industriales en Tlaxcala. La cadena de abasto no se restringe a los proveedores de Puebla y Tlaxcala, VW tiene 447 proveedores en otras ciudades del país(anexo 2): Ciudad de México, San Luis Potosí, Toluca y Querétaro, así como en el extranjero: Estados Unidos, Canadá y Europa. El 86.6% del abasto proviene de empresas ubicadas en México, 3.7% se importa de Estados Unidos y Canadá y 9% de Europa.[24] En contraste con otras ensambladoras ubicadas en la ciudad de Toluca, Estado de México, VW se distingue por un abasto geográficamente localizado.

---

[20] Duroplast, empresa proveedora directa de partes plásticas a la Volkswagen, y a otras empresas del parque FINSA, en 2002 era de capital mexicano; en 2003 se fusionó con Sommer Alliber, de capital francés, y ahora se llama Faurecia-Duroplast.

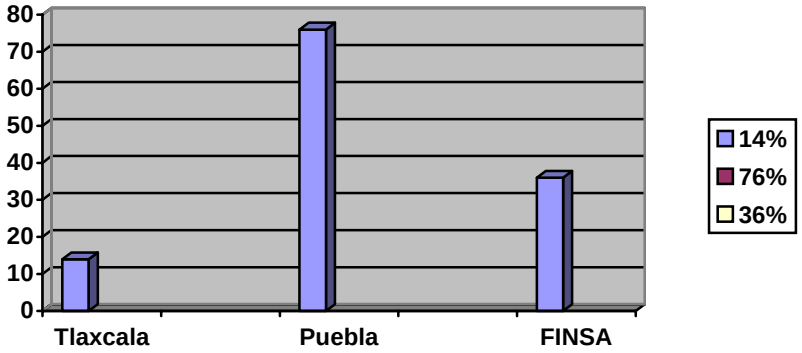
[21] El sistema modular es el sistema de producción en la cual existe una desconcentración de procesos, que se realizan en empresas diferentes. Estas empresas no producen piezas aisladas, producen módulos. Un módulo se define como "un conjunto de partes que se interrelacionan estructuralmente entre sí para conformar una unidad que se integra a un sistema más amplio, en el que interactúan con otros módulos a través de nexos funcionales" (Baldwin y Crack, 2000, en Lara, 2003:6)

[22] JIT. Sistema Justo a Tiempo. Sistema de proveeduría, que consiste en entregar al punto de uso, en este caso a la ensambladora todos los módulos (de puertas, quemacococos, tableros, toldos, estampados, filtros, mangueras, sistemas de enfriamiento, tanques de combustibles) en el momento que se requiere en la producción. El tiempo de entrega para las empresas que se encuentran en los parques FINSA y Bralemex es de 45 minutos. Este sistema es una característica de la producción modular, su principal objetivo es de disminuir los inventarios y almacenes de la empresa ensambladora.

[23] En éste se ve explícitamente la estructuración de un modelo de producción flexible.

[24] Información recabada en el trabajo de campo junio 2001. Entrevista al gerente de logística externa de VW.

De los 100 proveedores (anexo 1, tabla 2) ubicados en el corredor Puebla-Tlaxcala 14% se encuentran en Tlaxcala, 86% en los diferentes parques de Puebla, de los cuales 36% se ubican en los parques más cercanos de VW: FINSA, Bralemex y Sanctorum (gráfica 4, tabla 3). Estas empresas, proveedoras con relaciones más cercanas y con particularidades, como es el mismo sistema de proveeduría JIT y el grado de sofisticación tecnológica que las mantienen unidas, da cuenta de un sistema complejo, con un nivel de integración en la cadena de proveeduría, y con un estilo especial de relación.



Gráfica 4. Ubicación de empresas proveedoras Puebla-Tlaxcala.

TABLA 3. Ubicación de las plantas de autopartes corredor Puebla-Tlaxcala.

COLUMNA	UBICACIÓN	Número de empresas
1	Tlaxcala	14
2	FINSA, Puebla	20
3	Bralemex, Puebla	4
4	Sanctorum, Puebla	4
5	Chachapa, Puebla	10
6	Resurrección, Puebla	3
7	5 de Mayo., Puebla	4
8	San Martín Texmelucan, Puebla	2
9	Zona Industrial Norte, Puebla	1
10	Puebla 2000, Puebla	5
11	San Miguel Xoxtla, Puebla	3
12	Zona Industrial Oriente, Puebla	1
13	Tehuacan, Puebla	1
14	Cholula,. Puebla	1
15	Xochimehuacan, Puebla	1
16	San Juan Cuautlancingo, Puebla	1
17	Diferentes direcciones en Puebla	16

Como se mencionó anteriormente, las empresas de primer nivel ubicadas en el corredor Puebla-Tlaxcala tienen una relación directa con su cliente principal: VW, provienen de diferentes partes del mundo con características específicas, como es la especialización en su producto. Tienen diferencias estructurales y tecnológicas debidas al giro de producción, tamaño de la empresa y estilos de dirección[25], así como, características en común: son proveedores de los mismos clientes, empresas globales que se rigen por exigencia de calidad para permanecer en el mercado mundial, utilizan alta tecnología; y en 46% de estas empresas el capital de origen es alemán, su corporativo, su planta de investigación y desarrollo están ubicados en su país de origen. Las empresas de capital no europeo, tienen sus empresas corporativas en su país de origen y tienen una planta de diseño y desarrollo en el país de su cliente. Es el caso de ArvinMeritor, empresa norteamericana proveedora del módulo de puertas y quemacocos para el New Beetle (NB), el corporativo se encuentra en Estados Unidos y tiene una planta de diseño y desarrollo en Alemania. La cercanía de las empresas ubicadas en las inmediaciones de la ensambladora favorece la comunicación y la red de proveeduría; las empresas que no están en este parque se encuentran a una distancia de no más de 50 km y son las que están ubicadas en Tlaxcala, como es Jonhson Controls.[26]

¿Cómo inicia esta configuración de *cluster* de VW en Puebla, cuál es la idea*?*

A principios de los años de 1990 Volkswagen ya había definido el papel que desempeñaría para el futuro su subsidiaría en México. En 1991 se anunciaron dos proyectos de inversión importantes del corporativo: entre 800 y 1 000 millones de dólares durante un periodo de cinco años, con el objetivo de introducir al mercado mundial la línea A4 (principalmente Golf y Jetta) y la promoción de inversión de 20 proveedores junto a la planta de Puebla México, por un monto de más de 100 millones de dólares, que generarían entre 3 000 y 5 000 empleos (Carrillo,1999).

> Las reestructuraciones de los años de 1990, han marchado a tono con la definición que el consorcio tomó para su planta de Puebla, en el entendido de que sería una plataforma giratoria, con capacidad para orientar sus exportaciones hacia el Norte. El perfil que las

[25] Empresas autocráticas en que las tareas están bien definidas y que todos los trabajadores deben de cumplir y obedecer estrictamente. No existe la posibilidad de proponer mejoras o innovaciones. Empresas con patrón de dirección participativa, en que la interacción entre trabajadores operativos, administrativos y directivos son abiertas y la posibilidad de proponer mejoras e innovaciones es parte del proceso organizativo de la empresa.

[26] Jonson Controls. Empresa de capital estadounidense, productora del módulo de asientos; proveedor directo de Volkswagen.

> reestructuraciones adoptaron se definieron hacia la creación de un *cluster* de empresas proveedoras de clase mundial, que se instalaron en la cercanía de la planta en los márgenes de la autopista México-Orizaba para hacer efectivo el sistema de proveeduría del JIT (Juárez, 2004).

El parque FINSA inició su construcción en el año de 1992 en tierras ejidales obtenidas por expropiación por parte del gobierno del estado, y se terminó en 1996 con 19 naves. La creación de este parque la propició VW con el objetivo de satisfacer las necesidades de proveeduría del nuevo modelo de producción, el cual tiene un programa de entrega JIT, reducción de costos, calidad, evitar pérdidas de transporte, embarque, devoluciones e inventarios, y sistematización de comunicaciones. En este parque actualmente se encuentran 20 empresas de autopartes de primer nivel proveedoras de VW (tabla 4), 95% con inversión extranjera, con una superficie total de 265 117.870 metros cuadrados, la superficie lotificada es de 240 110.931 metros cuadrados, la de vialidades es de 17 843.523 y la de servicios es de 9 279.719, cerca de 8 500 empleados laboran en este parque.

Con base en los datos estadísticos del IMSS, en Puebla en el año de 1995 existían 14 establecimientos de autopartes (micro, pequeñas, medianas y grandes empresas) con un total de 2 790 trabajadores, para agosto del año 2000 el total de empresas de autopartes fue de 34 con 11 407 empleados. Durante el trabajo de campo de 2003 se identificó 45 empresas en los parques y zonas industriales en el corredor Puebla-Tlaxcala (anexo1, tabla 1), actualmente hay registro de 100 empresas de autopartes proveedores de VW en este corredor, como se ha mencionado anteriormente (anexo 1, tabla 2) .

TABLA 4. Empresas instaladas en el Parque Industrial FINSA

Empresa	Producto	Año de inicio	Origen
1.ELECTROOPTICA	Ensamble faros, radiadores y defensas	1996	Alemán
2.PEGUFORM	Defensas	1997	Alemán
3.LEAR	Asientos	1994	Estados Unidos
4.DUROPLAST	Partes plásticas	1996	Mexicano
5.SECORISA	Bodega de partes automotrices	1994	Alemán
6.REFA	Estampados (troqueles)	1994	Canadiense
7.SOMMER	Tableros interiores de plástico	1994	Francés
8. MAHLE	Filtros de carbón activado	1996	Alemán
9. SOCOP	Luz interior	1997	Francés
10. MERITOR	Ensambles elevadores, puertas	1995	Estados Unidos

11.TRANSNAV	Partes plásticas		Estados Unidos
12.KAUTEX	Tanques de combustible	1996	Estados Unidos
13.GEDAS	Comunicaciones	1995	Alemán
14. ANTOLIN	Toldos	1996	Español
15.SEKURIT	Cristales automotrices		Francés
16.TRW	Ensambles dirección	1993	Estados Unidos
17.KAYSER	Mangueras para frenos	1998	Alemán
18.SEGLO	Bodega de partes automotrices		Alemán
19.FINDLAY	Toldos	1994	Estados Unidos
20. FER	Luz interior		Alemán

FINSA 2002

Otro parque que se encuentra enfrente de la planta VW, a un costado de FINSA, es el Parque Industrial Bralemex que inició su operación en 1997. En éste se encuentran instaladas cuatro empresas importantes proveedoras de VW: Exel, empresa de logística de origen inglés, y una de las dos empresas que se encargan de la concentración de materiales y distribución de los mismos en el punto de uso de la planta; Johnson Controls, de origen norteamericano que fabrica asientos; Axim, de capital español, que se dedica a la fabricación de partes para el motor: bridas, sellos, tapas de árbol de levas, cabeza de cilindros; y Lagermex, que se encarga de realizar el laminado para las empresas que fabrican el estampado para la industria automotriz.

El corredor industrial Puebla 2000, se encuentra localizado en el kilómetro 2 del libramiento de la carretera a Tehuacan Puebla, a la derecha de la autopista México-Orizaba, cuenta con un área total de 91 hectáreas, y 46 empresas en operación de diferentes ramas. En este corredor se ubica el Corporativo HERSA, el cual está conformado por cuatro empresas importantes de autopartes, proveedoras no solamente de la planta de Volkswagen-Puebla sino también proveedoras de la General Motors. Es el caso de Magna-Autotek, empresa canadiense que se dedica a la fabricación de estampados[27] y pintura, así como FFT, de origen alemán, que realiza el diseño y los robots para el ensamblado de automóviles de la VW, Ford, General Motors y Chrysler. Galvak, empresa mexicana del grupo Alfa de Monterrey, en Puebla 2000 está exclusivamente el almacén que provee rollos de lámina a diferentes empresas encargadas de la fabricación de estampados de la industria automotriz, como Autetek, Benteler, Refa y Cartec, así también a Lagermex que realiza el laminado para alguna de estas empresas.

[27] Estampados, es la producción de partes de carrocería del automóvil.

La instalación de las 100 empresas de autopartes, proveedoras de primer nivel de VW en los diferentes parques y zonas industriales en el corredor Puebla-Tlaxcala, no ha sido asunto pequeño, como menciona Huberto Juárez:

> Mereció, además de la atentísima gestión del gobierno estatal (incluyendo visitas y giras de promoción a Wolsfburg), la intervención permanente de los titulares de Secofi, de Hacienda y Crédito Público en México y Alemania, y en varias ocasiones la del titular del Ejecutivo, quienes en las diversas fases previas a la llegada de las olas de proveedores han viajado a la ciudad de Wolsfburg, la sede del consorcio, para despejar dudas y seguramente para dar las garantías necesarias a las empresas de autopartes, relacionadas a la seguridad, la recuperación y la rentabilidad de sus inversiones (Juárez, 2004).

La aparición del New Beetle (NB) al mercado, en el verano de 1998, marcó el signo de madurez del nuevo sistema. El proyecto fue elaborado para que desde su fase inicial 60% del producto lo ejecutaran proveedores. Si observamos los productos que se provee desde todas las plantas abastecedoras de primer nivel, podemos asegurar que este agrupamiento geográficamente localizado es uno de los más característicos, una conjunción de empresas en torno a una línea de productos de alta composición tecnológica, integrando el proceso de producción con materias primas de importación.

Con la producción del NB y la decisión del consorcio de concentrar la producción del Jetta para el mercado norteamericano en la planta Puebla, se desarrolló la integración del *cluster* bajo una nueva versión organizativa, lo que puso en marcha el sistema modular. Dentro de un funcionamiento de coordinación, con resultados positivos en la producción del NB, en los últimos cuatro meses de 1997 se realizaron las pruebas para el lanzamiento con la producción de 320 unidades. Para diciembre de 1998 la producción fue de 106 627 unidades. Con esto se consolidó la producción al mercado global (Juárez, 2004).

En la integración de la cadena productiva se requiere de un sistema tecnológico sofisticado de logística, así como cada una de las empresas que conforman este agrupamiento tienen que cumplir con algunos requerimientos para ser parte de la cadena de primer nivel:

- Todas las proveedoras deben reunir estrictos requisitos de calidad de los productos, para tal efecto deben estar certificadas por las normas internacionales de calidad de la industria automotriz QS9000[28] o VDA 6.1[29] o ITS 16949[30] y estar en la

[28] QS9000 norma internacional de calidad en la industria automotriz en Estados Unidos de América

clasificación A, evaluación directa de la ensambladora, a través de la auditoría de calidad que realiza dos veces por año a sus proveedores de primera fila. Las cuatro empresas proveedoras en estudio cuentan con la certificación de calidad VDA 6.1 así como QS 9000 y están en la clasificación de empresa tipo A.

- El proveedor de software (Gedas North America) ha perfeccionado la red de comunicación que en su primera fase era una "hoja de control" (Hoja Montis), que se enviaba desde el mando central (vía fax o red de computadora) para indicar a cada proveedor las características del pedido, calidad, cantidad, tiempos de inicio de un producto y el tipo de partes que se necesita integrar. Ahora, el sistema se ha desarrollado dentro de nuevos conceptos de control y coordinación JIT bajo la denominación *"Guplex V6,0.5"* y más recientemente extendido hacia la mayor parte de líneas de ensamble y proveedores FIS, sistema que se maneja con terminales de computadora en cada una de las plantas desde donde el proveedor puede saber de manera precisa el estado de la secuencia del proceso (que se denomina *Just in Time* secuenciado) y los envíos que con sus especificaciones en barras de control tendrán que remitir a los puntos de contacto con la cadena de ensamble.

La coordinación la realiza Gedas conjuntamente con la empresa Exel[31], quien se encarga de recoger, transportar y entregar a VW al punto de uso los productos secuenciados de cada una de las empresas proveedoras, principalmente las del parque FINSA.

Los altos costos de perder la sincronía del sistema se revelan en el hecho de que el proveedor que detenga la cadena de producción un minuto se hace acreedor a una penalización que llega a costar hasta 2 000 dólares (Juárez, 2004).

En este modelo de producción flexible se requiere de un sinnúmero de proveedores, con una alta especialidad y con un alto contenido tecnológico, en el que cada uno tiene un lugar importante en el eslabón de la cadena. Estas plantas realizan una parte del producto –sistemas- para el ensamble final, inicialmente de los modelos A4 Jetta, New Beetle, Golf

---

[29] VDA 6.1 norma internacional de calidad en la industria automotriz en Alemania
[30] ITS 16949 actual norma internacional de calidad en la industria automotriz que incluye QS9000(USA),VDA6.1(Alemania), AVSQ(Italia) y EAQF(Francia)
[31] Entrevista con el gerente de logística de la empresa Exel. Información recabada en trabajo de campo de 2002.

Cabrio[32] y New Beetle Cabrio. El producto que fabrican en las plantas proveedoras son sistemas completos y complejos: sistema de puertas, elevadores y quemacocos, sistema de toldo, sistema de enfriamiento, sistema de tableros, sistema de combustión, sistema de enfriamiento, sistemas de asientos, sistemas electrónicos y el sistema del tablero, entre los más importantes. Éstos conforman separadamente lo que en la industria se llama "módulos" y todo el sistema de integración sistema modular. Un módulo es un conjunto de partes que se interrelacionan estructuralmente entre sí hasta conformar una unidad, esta última se integra a un sistema más amplio con el cual mantienen determinados nexos funcionales (Baldwin y Clark, en Lara 2004:26). La industria automotriz, de acuerdo con Sako y Murray, puede definirse como un elemento formado por un grupo de partes y subsistemas que coopera en la construcción de un sistema único (el automóvil) y que es capaz de interactuar internamente a través de interfases (Lara, 2004:26).

Lo más notable de esto es que cada uno de los grandes proveedores integra la fabricación de su módulo a partir de sus relaciones con otros proveedores: por ejemplo, el módulo de puertas y elevadores para el Jetta A4 que fabrica ArvinMeritor, uno de sus proveedores de elevadores es Brose, empresa de capital alemán productora del módulo de puertas para el NB, así como el proveedor de las manijas es una empresa igualmente de capital alemán, ubicada en el parque industrial de CHACHAPA[33] ; el tablero del NB, lo hace una empresa francesa, que establece relaciones con empresas (norteamericanas y alemanas) que producen tacómetros y sistemas de aire acondicionado. La planta de Mahle, que fabrica los filtros de carbón activado, la pieza principal de plástico la provee Duroplast.[34]

La producción organizada por módulos aparece en el contexto de la integración de componentes complejos en la industria del automóvil. Los módulos industriales existen, como entes, desde el periodo en que se desarrolla el *outsourcing* como resultado de la estrategia de desconcentración de procesos de fabricación en las plantas de ensamble. Para finales de 1980 y en VW México en el año de 1996, el concepto de producción por módulos se consolidó, especialmente cuando se pudo aislar la fabricación de componentes

[32] Este automóvil se dejó de producir en 2003.
[33] Los dos proveedores asignados directamente por VW. Información recabada en trabajo de campo. Entrevista con el gerente de producción de ArvinMeritor.
[34] La única planta de capital mexicano ubicada FINSA, productora de partes plásticas.

complejos en algún punto de la cadena productiva. Por su lado, las agrupaciones de empresas proveedoras empezaron a tomar configuraciones más orgánicas que las relacionadas a simples asentamientos en torno a las empresas ensambladoras. El concepto de relaciones horizontales entre empresas proveedoras apareció como una característica del agrupamiento (Juárez, 2002:6).

Con base en estas relaciones que se generan en el *cluster* geográficamente localizado podemos analizar las redes interempresariales que se conforman. Freeman a una red, la define como "un conjunto estrecho de vínculos explícitos, selectos y con patrones preferenciales que se dan en un conjunto de empresas a partir de ventajas complementarias y relaciones de mercado, teniendo como principal meta la reducción estática y dinámica de la incertidumbre" (Freeman, en Lara 2004).

Las redes y las consecuentes formas de cooperación que entre las distintas empresas e instituciones surgen tecnológicamente transcendentales porque incrementan los canales de aprendizaje, elevan la economía de escala, posibilitan la flexibilidad y el compartir riesgos económicos (Boekholt y Thuriaux 1999 en Lara, 2004:12). Las redes son importantes porque: *a)* reducen la incertidumbre tecnológica y de mercado; *b)* las nuevas tecnologías requieren múltiples desarrollos técnicos complementarios; *c)* generan ganancias superavitarias cuando la cooperación técnica es exitosa; *d)* reduce el comportamiento oportunista al promover entre los participantes el desarrollo de un lenguaje común, el entendimiento, compromiso mutuo y la confianza y; *e)* permite crear y establecer un conjunto de estándares, normas, reglas, sistemas y especificaciones tecnológicas y de producción (De Bresson y Ámese, 1991 en Lara, 2004).

Así que en el *cluster* de VW en Puebla, se ve una red de proveeduría, que se conforma por 100 proveedores directos de la ensambladora, así como redes que la misma ensambladora ha generado entre estas empresas, las ventajas de estar localizadas geográficamente se relacionan con los costos de transporte, embarque y logística como se caracteriza el modelo de complejo industrial de Gordon y McCann, sin embargo por la ubicación, existen relaciones cercanas que se podrían ver desde el modelo de redes sociales, en las que las relaciones son más personales, dependen crucialmente de la confianza, y se tiene la posibilidad de compartir conocimientos.

3.4. PROCESO DE PRODUCCIÓN ACTUAL VW PUEBLA

Hoy día en la planta de Volkswagen, es difícil que en la línea de montaje se vea un automóvil igual. Esta nueva dinámica de producción depende de la flexibilidad de la manufactura que responde a nueva estructura organizacional, en donde las nuevas tecnologías mecánica, electrónica e informacional han hecho posible que esta planta pueda producir y exportar desde México a 80 países del mundo.

En este apartado se dará a conocer el proceso de producción actual de la ensambladora, desde el estampado, hasta las pruebas en la pista que se realizan a cada uno de los automóviles terminados. Se mostrará que es una planta de manufactura altamente robotizada y automatizada, con todos los procesos en la línea de producción.

En la visita a la planta de VW-Puebla,[35] con el guía Maik Patzwaldt de nacionalidad alemana, encargado del departamento de relaciones públicas y coordinación de visitas e imagen de la empresa, se realizó un recorrido a la mayor parte de la planta. En un día soleado en la "combitur" iniciamos la ruta y con ella la explicación. El guía comenta que en una extensión de 310 hectáreas la ensambladora tiene un proceso de producción completo desde el estampado hasta el ensamble y las pruebas finales en la pista, donde se verifican los sistemas eléctricos así como el funcionamiento general de cada automóvil. Se producen en promedio 1 300 automóviles al día, en 2003 laboraban 13 804 trabajadores: 9 949 técnicos, 2 817 empleados (administrativos), 1 038 ejecutivos; del personal ejecutivo 132 son extranjeros (en mayor proporción alemanes) los que están en nómina confidencial. Del total del personal se encuentran 300 de nacionalidad alemana.

La planta cuenta con seis comedores para los empleados y uno para el consejo directivo, área a la que no tuvimos acceso. Tienen un espacio para primeros auxilios que funcionan 24 horas, con médicos, paramédicos y ambulancia para un traslado urgente, gasolinera en la que se encontraban dos trabajadores con uniforme clásico de despachador de gasolina con el logotipo de VW, cargando combustible a dos vehículos de la planta. Ésta tiene vías de comunicación amplias para automóviles, en las que circulan pocos vehículos, banquetas en las que existe una circulación de personas, trabajadores vestidos

[35] Trabajo de campo de 2003.

con pantalón de gabardina y camisetas con el logotipo de VW. Áreas verdes, es una planta limpia y certificada bajo la norma ISO 14001[36] y la norma VDA 6.1

Después de una explicación general de lo que es la planta de VW en México, entramos a las naves que están ubicadas de acuerdo con el sistema de producción.

En la nave 1 se realiza el estampado. Esta es la primera etapa en el proceso de producción de los automóviles. En esta área se moldean las partes que forman las carrocerías de cada uno de los modelos, las cuales son estampadas en láminas de acero cincado y galvanizado por enormes prensas automatizadas que imprimen con una fuerza de hasta 1 000 toneladas, para dar forma a las diferentes partes que integran las carrocerías de los autos, como lo son toldos, costados, puertas y tapas. En este proceso la planta consume mensualmente 6 000 toneladas de lámina cincada, la cual les permite ofrecer una garantía de 10 años contra la corrosión. Las ensambladoras no han subcontratado este proceso en su totalidad debido a que es lo que les otorga el nicho específico en el mercado.

Para el nuevo modelo Bora, VW-Puebla instala la prensa Gross Raum Sauger (GRS) la cual tiene una fuerza de prensado de 7 500 toneladas, dividida en seis estaciones de trabajo y es capaz de producir hasta 15 piezas por minuto en un proceso 100% automatizado, no se requieren obreros, sólo algún técnico especializado que controle y supervise el proceso. En esta prensa se invirtieron 65 millones de dólares en el año 2003.

En la nave del estampado se observan sólo algunos trabajadores en el control y supervisión del proceso.

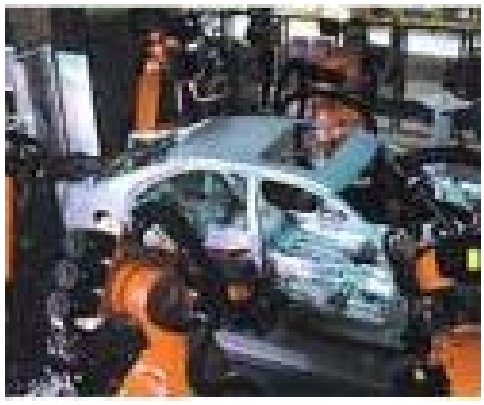
Aquí surge una pregunta ¿qué pasa con los proveedores de primer nivel que producen toldos o estampados? Esta interrogante se realizó varias veces y no se obtuvo respuesta. Parece ser que no para todos los modelos de automóviles de VW los provee el

[36] ISO 14001 Certificación de empresa limpia.

sistema JIT de las empresas de autopartes o no depende la ensambladora al 100% de estos proveedores.

Después del proceso de estampado y siguiendo nuestro recorrido, la producción continúa en el área de hojalatería donde las piezas son ensambladas hasta formar a una carrocería completa.

El área de hojalatería del Jetta y del New Beetle está altamente automatizada, actualmente cuenta con aproximadamente 250 robots KUKA; 500 punteadoras y 13 estaciones de alta precisión.



A cada carrocería se le aplican entre 4 000 y 5 000 puntos de soldadura. Para la fabricación del poste (costado) y de la tapa trasera del Jetta se emplea soldadura láser. Con el nuevo modelo Bora, el cual arrancó la comercialización en México en el mes de febrero de 2005, la entrega de carrocerías al área de pintura tiene un ritmo de 54 segundos entre cada chasis. Es decir, al día se fabricarán 1 250 unidades. Actualmente, el tiempo de entrega es de 1 minuto con 20 segundos. Esta nave está pintada de color claro, tiene colocadas una bandera de Alemania y una de México consecutivamente, el guía nos explicó que es para representar relación de amistad entre los dos países. En esta área se ven menos trabajadores que en la de estampado, es evidente que los robots realizan el trabajo que un solo obrero no podría realizar, ya que mueve la carrocería de un lado a otro sin dificultad en cuestión de segundos, lo que varios obreros realizarían en horas así como el proceso de soldadura que un solo obrero no haría en los 54 segundos que realiza el robot.

La nave 3 corresponde al proceso de pintura, a esta nave no pudimos entrar por normas de seguridad de la empresa.

Una vez que las carrocerías han sido ensambladas, pasan al área de pintura donde se llevan a cabo las siguientes seis etapas de este proceso:

Etapa 1. Pretratamiento de carrocería: En esta etapa se limpian y desengrasan las carrocerías a través de un proceso de aspersión e inmersión y se les aplica una capa de fosfato de cinc preparando la superficie para la electrodepositación catódica.

Etapa 2. Aplicación de primer catódico: Proceso de aplicación por electrodepositación, mediante la inmersión de la carrocería en un baño de pintura que sirve principalmente para asegurar la protección anticorrosiva en partes interiores y exteriores.

Etapa 3. Sellado: En esta etapa se sellan las juntas y se protegen las partes bajas de la carrocería mediante materiales a base de PVC. Se consumen aproximadamente 12 kg de este material por cada carrocería.

Etapa 4. Filler: La aplicación electrostática de esta capa de pintura se realiza con el fin de igualar el acabado de los procesos anteriores y para preparar la superficie antes de la aplicación del esmalte final. El espesor de esta capa es de 40 micras y se utiliza 2.5 litros de Filler por carrocería.

Etapa 5. Esmalte: La aplicación electrostática de esta última capa de pintura se efectúa en dos partes, la primera es la aplicación del color y la segunda es la aplicación de una capa de barniz transparente que tiene la finalidad de proteger el color contra la luz ultravioleta y contra agentes mecánicos y químicos. El espesor del color es de 15 a 24 micras y se usan 5.5 litros por carrocería. Aquí nos explican que Volkswagen tiene un laboratorio especial de pintura para las partes plásticas, debido a que es muy difícil igualar los tonos de las partes metálicas y las plásticas.

En el video de Volkswagen expuesto en su página web observamos que esta área está totalmente automatizada, solo en la fase final para el detalle de la pintura se encuentran algunos trabajadores. Hasta este momento hemos visto naves con sistemas automatizados y robotizados, en estos procesos está casi excluidos casi el trabajo humano, vemos una relación entre pocos técnicos especializados y las máquinas.

El montaje es el proceso de ensamble final, en el cual a las carrocerías ya pintadas, se integran el resto de los elementos que componen un automóvil, desde los arneses para las conexiones eléctricas y electrónicas, el motor y la suspensión, hasta el tablero, las alfombras, los recubrimientos, los asientos y las ruedas. A diferencia de las otras áreas en ésta se ve una organización de varios técnicos especializados (5 en promedio por cada vehículo) trabajando simultáneamente en el ensamble de los diferentes modelos, pudimos observar algunos hombres garantía, que se distinguen por que portan la camiseta de su empresa es el caso de Jonhson Controls y ArvinMeritor así como los trabajadores de Seglo; los de la ensambladora también portan el uniforme: pantalón y camisa de gabardina y con el logotipo VW. Es aquí donde aparece el sistema modular. En esta área se percibe un clima organizacional de cordialidad y cooperación, la gente trabajando en lo suyo, a nuestro paso saluda, sonríe, se siente orgullosa de trabajar en la industria más importante de Puebla, eso lo dicen los mismos habitantes de esta ciudad. En mi estancia en Puebla todas las personas que yo conocí, incluyendo las que me asistieron tienen algún conocido trabajando en la ensambladora o le realizan ciertos trabajos, el objetivo de la gente joven que estudia en las universidades es poder entrar a trabajar a VW y las personas que trabajan en VW están orgullosas de ello.

Volkswagen Puebla tiene líneas de montaje para cada uno de los diferentes modelos de automóviles, los que ensamblan en diversas versiones. Podemos ver en la misma línea vehículos con quemacocos, sin quemacocos, de diferente color el exterior así como el interior, diferencias dependiendo del mercado al que se dirijan.

Algunos procesos del montaje se realizan en líneas paralelas al montaje de la carrocería, como por ejemplo, el ensamble de las puertas y el tablero.

Más de 27 proveedores JIT surten directamente a las diferentes líneas de producción durante las 24 horas del día con módulos y subensambles tales como: llantas, tableros, alfombras de piso, módulo de asientos, de combustión, de enfriamiento, entre otros. La mayoría de estos proveedores se encuentran ubicados en el Parque Industrial FINSA (anexo a las instalaciones de la ensambladora), como ya se ha mencionado.

Todos los autos, una vez que se terminan de ensamblar, pasan a la pista de pruebas, la que tiene una dimensión de 3.5 km donde se verifican los sistemas eléctricos y de frenado, la alineación de los nidos de suspensión así como el funcionamiento general de cada automóvil, en este espacio podemos observar a los trabajadores todos con camisetas iguales y con el logotipo de VW, se trata de ingenieros de pruebas de no más de 35 años aproximadamente, todos concentrados en su trabajo.

En la última fase del proceso todos los autos terminados son enviados a la estación multinodal en donde se transportan en trenes y madrinas a su destino final. La estación multinodal de VW-Puebla tiene capacidad para 11 500 vehículos estacionados y diariamente moviliza en promedio 1 800 autos, incluyendo los producidos en la planta así como los de importación que se reciben de Alemania, Brasil, España y Argentina. Se transportan por ferrocarril aproximadamente 550 vehículos diariamente a diferentes destinos de Estados Unidos y Canadá. Por carretera se trasladan en promedio 1 250 vehículos al día, 550 de ellos a la red de concesionarios de todo el país, otros 650 al Puerto de Veracruz, los cuales son embarcados a diferentes destinos como: Estados Unidos, Europa y Sudamérica; 50 más son enviados al Puerto de Acapulco para embarcarse al oeste de los Estados Unidos y Japón. Actualmente Volkswagen de México exporta más del 80% de su producción: El Jetta a Estados Unidos, Canadá y Sudamérica, y el Beetle y Beetle Cabriolet a más de 80 países alrededor del mundo.

Estación multinodal VW Puebla

En febrero de 2003 aun pudimos observar la nave en donde se producía el VW Sedan (el vochito), una nave especial debido a que el proceso de producción de este modelo no era tan automatizado como el proceso que acabamos de explicar para los nuevos modelos. En este espacio se encontraban más trabajadores que en las otras naves. Nos explicaron que allí laboraban los trabajadores con mayor antigüedad de la planta. La producción del Sedan era más artesanal requería de mayor mano de obra. Este primer modelo de VW que se produjo en México en la planta en Xolostoc, Estado de México en 1954, como lo mencionamos al iniciar este capítulo; el 23 de octubre de 1967 se manufacturó en línea de producción en la nueva planta VW Puebla, en julio 30 de 2003 se fabricó el último Sedan en ese mismo lugar. En México se produjeron 1 691 542 de un total de 21 531 922 alrededor del mundo. Con esto se da fin a una etapa en la industria automotriz o por lo menos en VW, de la producción en masa y se consolida la ya puesta en marcha producción flexible.

La planta VW-Puebla también realiza la producción de sus propios motores, tiene una nave de fundición en donde fabrican diferentes piezas para la construcción de los motores y el sistema de suspensión. Algunos de estos componentes son ensamblados en los automóviles de la planta y otros son exportados a otras plantas del consorcio Volkswagen. Diariamente se funden aproximadamente 8 400 piezas de hierro gris como árbol de levas, tambores, discos de frenos y 4 500 piezas en aluminio, como las cabezas de cilindro para los motores, así como aproximadamente 980 juegos de manguera oscilante en hierro nodular que se colocan en la suspensión de los automóviles ensamblados en Puebla.

La mayoría de los motores de los vehículos VW fabricados en México también son producidos en la planta de Puebla. Volkswagen Puebla cuenta con una planta moderna de motores, donde se producen diariamente 2 100 enfriados por agua en diferentes versiones,

además de ejes y algunos otros componentes. Un alto porcentaje de los motores que se producen se exportan a otras armadoras del grupo VW en todo el mundo.

Los principales motores enfriados por agua que fabrican son: 2.0 litros 4 cilindros, 115 hp. 2 válvulas; 1.8 litros. Turbo, 4 cilindros, 150 hp. 2 válvulas. Para el nuevo Bora, la planta de motores de VW-Puebla produce el motor R5 de cinco cilindros. En estas áreas de fundición y fabricación de motores no entramos. Parece ser que no está considerado dentro del recorrido a la planta. Actualmente se puede observar que el proceso de manufactura entre las ensambladoras es muy similar, el modelo de producción flexible es para todas, es así que comparten proveedores de módulos completos y de autopartes, no es así con los motores que es lo que distingue a cada una de las empresas automotoras y prefieren mantener más cerrada esta información.

Continuando con el recorrido de la planta, se observan desde el exterior las instalaciones modernas del Estudio de Diseño, inaugurado el 28 de enero de 2000, pertenece al área de Desarrollo Técnico, y en éste se lleva a cabo el desarrollo de proyectos que se traducirán en mejoras que serán implantadas en futuros modelos. Allí se trabajan solo algunos diseños relacionados con los accesorios de interiores y exteriores del automóvil. La capacidad del estudio permite desarrollar solo modificaciones a los diseños ya existentes.

Estudio de diseño VW Puebla

En este estudio se encuentran laborando 40 empleados que han realizado algunas modificaciones de diseño de interiores y exteriores a modelos manufacturados en Puebla: espejos, combinaciones de colores de telas, molduras, y han sido aceptados por el centro de diseño del corporativo en Alemania.

Existe un centro de capacitación, nos menciona nuestro informante (guía), en el que se capacitan a nivel técnico 150 estudiantes en mecánica, el programa es 80% práctico y

20% teórico, son estudiantes externos; Este centro tiene como objetivo formar técnicos especializados en la industria automotriz para cuando ellos lo requieran. Los estudiantes no tienen ninguna garantía de ingresar a trabajar a la ensambladora cuando termina el curso.

La cadena de suministro de cualquier planta productiva es la parte medular del sistema, en 2003 se estaba terminando de instalar un centro logístico dentro de la ensambladora, al que pudimos entrar aún no estaba en función, sin embargo ya se veía movimiento de trabajadores especialmente de la planta de Seglo que se identifican fácilmente debido a que portan la camiseta de su empresa. No entendía la razón de la construcción del enorme almacén, si estamos hablando de un "nuevo" modelo de producción, en el cual el JIT como principal objetivo tiene que bajar a cero los inventarios y por lo tanto la eliminación de almacenes -con base en el modelo de producción flexible- por otro lado la empresa Seglo es la encargada de una parte de la logística externa conjuntamente con Gedas y Exel, la construcción de este centro no tendría razón de ser bajo este argumento. Pregunta obligada al director de relaciones públicas y asuntos de gobierno de VW-Puebla ¿la inversión del centro logístico a qué responde? A lo que respondió:

> Por un lado bajar costos y por otro controlar la complejidad... es un control de surtimiento, se tiene que automatizar todo el proceso, para asegurar que cuando el coche se tiene que ensamblar, allí está la pieza, evidentemente no todo es JIT, básicamente en nuestro centro logístico tenemos las partes, llegan JIT así como proveedores nacionales que surten las partes una vez por día, o proveedores que están más lejos y que entregan los materiales cada par de días o los que importamos, porque seguimos importando más o menos 40% de nuestras autopartes en términos de valor.[37]

El sistema de proveeduría es complejo cuando se manejan en promedio de 2 170 proveedores en todo el mundo, que se encuentran organizados de la siguiente forma: Se tienen dos grandes ramos; que son: el material productivo o material que entra directamente al producto y las compras generales. Para compras generales existe un registro de pago de cerca de 1 250 proveedores a nivel mundial, maquinarias, servicios, papelería. Para la compra de materiales productivos, cifras redondas en México trabajan

[37] Entrevista con el director de relaciones públicas VW. Trabajo de campo febrero de 2003.

> con 300 proveedores y en Estados Unidos alrededor de 50 a 60, en Sudamérica unos 20 proveedores en Brasil y Argentina, la proveeduría en Europa, allí tienen aproximadamente 500, no en forma directa sino a través de la casa matriz. Proveeduría directa en Europa se tiene cerca de 50 en España. La proveeduría que viene de Europa coloca el pedido en la casa matriz y ésta la adquiere para México, porque compran para otras plantas en Alemania, para Italia, España o para aquellas plantas ensambladoras del grupo. Por otra parte hay piezas que son comunes, entonces las concentra el consorcio y de allí las manda.

Podemos observar que no todo es JIT como comenta el directivo, la industria automotriz tiene una cadena de proveeduría local y global, que para poder controlar se tiene que sistematizar el proceso de abasto, y en el caso VW tener el control en su propia planta, el sistema logístico está a cargo de la empresa Gedas en coordinación con Seglo y Exel, esta última empresa de capital inglés tiene como función la coordinación del embarque y transporte de las partes de las empresas de primer nivel proveedoras de la ensambladora, que están en el programa JIT. El gerente de desarrollo de negocios de Exel explica en forma general el proceso de las actividades que realiza esta empresa: La información de producción se genera en la ensambladora, se transmite a Gedas, misma que se enlaza con los proveedores de autopartes que están en el sistema JIT, así como con Exel el que programa la ruta en embarque y transporta de las empresas proveedoras a la ensambladora en pequeños carritos y entrega, en la entrega están los hombres garantía[38] para asegurar que los módulos llegaron en óptimas condiciones.[39] El sistema de proveeduría es más complejo de lo que a simple vista se puede observar o describir. Actualmente se ensamblan en la planta poco más de 1 300 automóviles diariamente, de los modelos Jetta, Beetle, Beetle Cabriolet y Bora.

Este sistema complejo de producción, no se podría controlar, ni tendría la repuesta inmediata a las demandas del mercado sin el soporte de los sistemas de información paralelamente con los sistemas tecnológicos de producción. La empresa que soporta, diseña

[38] Técnico especializado, empleado de las empresas proveedoras de primer nivel instaladas en el parque FINSA, encargados verificar que los módulos lleguen al punto de uso en tiempo y con las especificaciones requeridas.
[39] Trabajo de campo de 2001. Entrevista con el gerente de desarrollo de negocios de Exel.

y desarrolla el sistema de informática es Gedas, que opera todo el centro de cómputo, este sistema es propiedad de ésta. Menciona el director de relaciones públicas:

> El centro de cómputo es el centro nervioso de la empresa, sin eso la empresa no funciona, toda la integración de logística es a través de Gedas, toda la integración del sistema. La complejidad no podría ser dominada nada más con gente moviendo el lápiz, para poder ofrecerle al cliente esa variedad de productos ofertados, el requisito es tener esos sistemas para realizarlo, si no seguiríamos en la época donde un "vocho" es igual al otro, si tienes suerte te toca uno blanco o uno rojo, eso se puede hacer a mano, pero la complejidad de hoy con el Beetle, que tiene varias versiones de motorización y después como planta se produce para 80 diferentes países en el mundo, donde cada país tiene algún detallito diferente, con una etiqueta especial en el idioma, sería imposible controlarlo manualmente, no podríamos estar en el negocio sin el soporte de los sistemas. Se han creado los sistemas de acuerdo con la complejidad del proceso; con los sistemas se pueden diseñar controles internos, circuitos que, cuando se alimenta con una orden de compra, en el sistema se tienen que manejar cinco vistas en diferentes pantallas, otra característica del sistema es la capacidad de respuesta, permite responder inmediatamente a cambios de programación de producción, con la complejidad que tenemos, pasa que en algún día (no pasa obviamente todos los días) alguna pieza, para una versión no está disponible, que no llegó, que está mal, en ese momento yo tengo que decidir, voy hacer otro pero ¿cuál? Los próximos pedidos, los de mañana los realizo hoy y los de hoy los hago mañana, toda esta flexibilidad de reacción sería impensable si no tuviera el sistema.”

En la entrevista con el mismo directivo, éste comentó:

> todavía no estamos en México a diferencia de Alemania en una situación en donde el cliente pide su coche y después de que lo pide, se programa, se fabrica y se le manda al cliente. En ese país así funciona, el cliente va a la concesionaria, tienen catálogos con equipamiento y diferentes posibilidades de combinación, escoge su coche, tal..., tales asientos, color, etc. Se le toma su orden la envían a la planta y se produce; Aquí no estamos en esa fase, aquí todavía se trabaja con base en pronósticos de los concesionarios. Ellos dicen cuántos coches y de qué tipo piensan vender (una historia de

consumo) de alguna manera el que pide los coches son los concesionarios, no es el cliente final.[40]

Un fenómeno que puedo observar en el recorrido de la planta VW-Puebla es que cada vez está más automatizada la operación, en algunas naves, tal es el caso de estampado y hojalatería, donde prácticamente no existen obreros y han sido desplazados por robots y por solo uno o dos técnicos especializados en informática que operan, controlan y supervisan estos procesos. En el recorrido siempre se enfatiza la alta tecnología, los sistemas informáticos; lo importante es competir en el mercado global así como en la entrevista con los directivos: "la gente se equivoca" las máquinas no, el orgullo actual en las empresas son los medios que permiten la transformación de la materia cada vez menos a través del actuar laboral de los hombres, la empresa está robotizada, los errores ya no se miden en porcentaje sino en partes por millón (seis sigma), los sistemas de producción se están perfeccionando. Otro factor de suma importancia en la empresa global son los grandes avances de la electrónica y con éstos la tecnología de la información, como una herramienta central en la organización del trabajo. "En este nuevo entorno, el tipo de uso hecho de las nuevas tecnologías, pero más generalmente del conjunto de las innovaciones técnicas, organizacionales o sociales que acompañan a la era de la electrónica, ocupa un lugar clave en la empresa" (Coriat,1996:13).

3.5 AUTOPARTES UNA INDUSTRIA GLOBAL

En la actualidad la industria automotriz está íntimamente relacionada con la industria de autopartes, de hecho, en la fabricación de automóviles, las estrategias de diseño e innovación tecnológica la realizan conjuntamente entre corporativos. Es de gran relevancia el nexo que las empresas de autopartes consideran al menos dos instancias de producción. Las relativas a la provisión de autopartes a los ensambladores para la fabricación de unidades nuevas y la generación de inventarios -y ventas- a las mismas armadoras o a otras agencias económicas en los circuitos de distribución (mercado de refacciones).

Las características recientes en la industria automotriz y de autopartes son que se han integrado en redes globales y se han configurado en una sola industria a través de tecnologías de la información. Las redes las constituyen en primer lugar, las

[40] Información recabada en trabajo de campo, febrero de 2003. Entrevista con el director de relaciones públicas y de gobierno de VWM.

ensambladoras con las empresas de primer nivel multinacionales. En la actualidad, las firmas de primer nivel tienen plantas en todo el mundo, en donde existe una ensambladora se encuentran ubicadas, cuentan con nuevas tecnologías tanto de producción como de información, son grandes distribuidores que tienden a crecer más y desaparecer a los pequeños productores.

En esta industria se han integrado las redes de provisión de autopartes, cadenas globales. Las que van a determinar la competitividad del producto terminado, con base en el costo y la calidad del producto. Un solo vehículo está conformado por más de 15 000 partes, el requisito de contar con redes efectivas de provisión es de gran importancia, actualmente muchas de esas autopartes no las produce la armadora. Su producción secuenciada o directa la llevan a cabo empresas separadas y subsidiarias. La heterogeneidad de estas empresas es muy alta tanto en tamaño como en volumen de producción o en tecnología de acuerdo con el grado de especialización de las plantas.

Para producir un vehículo, múltiples etapas seriales y secuenciadas se consideran: el diseño de productos; la construcción de plantas; adquisición de tecnologías y la operación del proceso de producción. El último se desglosa en distintas actividades: producción de motores, estampados, soldadura, pintura y acabados y, el ensamblaje final.

En la actualidad, bajo el sistema de producción flexible, la gran mayoría de estos procesos se coordinan en forma automatizada.

Existen otras redes dentro de la integración de la gran industria automotriz, las redes de mercadotecnia y distribución. Éstas son el tramo final de la cadena global de automotores. Aquí se incorporan múltiples servicios, incluyendo embarque, construcción de redes de distribución, publicidad y promoción, el desarrollo de empresas o entidades de financiamiento así como la administración de repuestos y servicios de reparación y mantenimiento.

A partir de la década de 1970 en Estados Unidos y de 1990 en Puebla, México, la importancia de estas redes se ha acrecentado drásticamente debido a la globalización de la industria de automotores. La competencia global incrementa la rivalidad. Las empresas ensambladoras necesitan prestar cuidadosa atención a la demanda, a los cambios de las condiciones de mercado y de los consumidores. Por esta razón la planeación necesita mayor flexibilidad e incorporar información relevante de consumidores, divisiones de

ventas y de distribuidores. El resultado es un nuevo sistema de manufactura flexible. La inserción de autopartes depende de una coordinación o control central que fija las estrategias globales (Román, 2003).

Del modelo de producción en masa al modelo de producción flexible, el cambio organizativo es de suma importancia. El modelo de producción en serie se sustentaba en los incrementos de productividad obtenidos por la economía de escala en un proceso de producción mecanizado basado en una cadena de montaje de un producto tipificado. En las condiciones de control de un gran mercado por una forma organizativa específica: la gran empresa estructurada según los principios de integración vertical y la división del trabajo social y técnica institucionalizada, como se menciono en el capítulo 2.

Una respuesta tentativa para superar esa rigidez fue el sistema de producción flexible, que se ha practicado y teorizado de dos formas diferentes: en primer lugar, como especialización flexible en la formulación de Piore y Sabel, basándose en la experiencia de los distritos industriales del norte de Italia, al igual que los estudios de Rabelotti y Capechi de la tercera Italia, en la que se ve la descentralización de los procesos y la especialización de las diferentes empresas, la cooperación y la integración de las pequeñas empresas para la producción de un producto final. La gestión industrial ha introducido en los últimos años otra forma de flexibilidad: la flexibilidad dinámica en la formulación de Coriat, o producción flexible de alto volumen. Este sistema vinculado a una situación de demanda creciente de un producto determinado combina la producción de alto volumen, que permite economías de escala, y sistemas de producción personalizada reprogramable, que captan las economías de diversificación. Las nueva tecnologías permiten la transformación de las cadenas de montaje características de las grandes empresas en unidades de producción fáciles de programar que pueden ser sensibles a las variaciones de mercado (flexibilidad del producto) y a los cambios de los insumos tecnológicos (flexibilidad del proceso). (Castells, 2002:183).

En el modelo de producción flexible, en que se descentraliza el proceso de producción y a la vez se integra en el ensamble, surgió una nueva concepción del sistema de proveeduría, una oportunidad para la incorporación de nuevas empresas o empresas especializadas en la industria automotriz, una nueva forma de relación entre cliente-proveedor. Algunos de estos cambios implicaron la práctica cada vez mayor de

subcontratar empresas medianas y pequeñas, cuya flexibilidad permitió que aumentaran la productividad y eficiencia de las grandes empresas, así como la economía en su conjunto. Por lo tanto, es cierto que las empresas medianas y pequeñas parecen ser formas de organización bien adaptadas al sistema de producción flexible de la economía informacional, pero al mismo tiempo, también es cierto que su dinamismo renovado se encuentra bajo el control de las grandes empresas, que continúan en el centro de la estructura de poder económico en la nueva economía global (Castells, 2002).

En el *cluster* en estudio, las empresas proveedoras, no son pequeñas ni medianas, son empresas multinacionales de primer nivel, con alto nivel tecnológico de competencia, empresas con centro de desarrollo e innovación, así es que se concentran en un sistema de producción, sin embargo están bajo el control de la ensambladora que continúa en el centro de la estructura. La importancia de nuestro agrupamiento es que la ventaja competitiva está relacionada con la cercanía de las empresas proveedoras, la relación entre empresas y la relación más estrecha con la ensambladora. El automóvil es el producto terminado que actualmente tiene un alto contenido tecnológico, y esto depende no solo de la ensambladora, sino de sus proveedores que conjuntamente diseñan e innovan los sistemas. La cooperación inter-firma se ha incrementado rápidamente en los últimos años, como una forma de enfrentar la competencia y reducir los costos tecnológicos y productivos. El origen de este cambio está en la naturaleza del esquema de producción (Lara, 2004).

El automóvil ha dejado de ser un producto relativamente estandarizado y de baja complejidad para convertirse en un sistema tecnológico complejo[41]compuesto por miles de componentes, cada uno fabricado de acuerdo con especificaciones propias de diseño, material, dimensiones, etcétera (Carrincazeaux y Lung, 1995; Womack, Jones y Roos, 1992 en Lara, 2004).

Si tomamos esto en consideración. podemos ver el número de proveedores que se requieren para la fabricación del automóvil. Existe un registro de 400 proveedores en México para Volkswagen (anexo 2), de los cuales 100 se concentran en el corredor Puebla-Tlaxcala, esto en la última década (anexo 1, tabla 2). De tal forma que estamos

[41] Los sistemas tecnológicos complejos se caracterizan por una marcada heterogeneidad de campos tecnológicos así como un elevado número de componentes que lo conforman (Lara, 2001).

hablando de una red de proveedores alrededor de la fabricación del automóvil. En una economía como ésta, la gran empresa no es autosuficiente. Sus operaciones actuales se realizan con otras firmas, no sólo con las cientos o miles de empresas subcontratistas y auxiliares, sino con las decenas de socios relativamente iguales con los que colaboran y compiten al mismo tiempo (Román, 2003).

Ken'ichi Imai, estudioso de la transformación en redes de las empresas, basándose en sus estudios sobre compañías multinacionales japonesas y estadounidenses, sostiene que el proceso de la internacionalización de la actividad empresarial ha seguido tres estrategias diferentes. La primera alude al mercado multinacional, para que las empresas inviertan fuera de su plataforma nacional. La segunda apunta al mercado global y organiza diferentes funciones empresariales que se integran dentro de una estrategia global articulada. La tercera, característica del estadio económico y tecnológico más avanzado, se basa en redes transnacionales (Castells, 2002:192).

Otro enfoque para estudiar la industria de autopartes es el de Román, quien estudia esta industria en México con base en la teoría de Cadenas Globales de "Commodities", originada por Terence K. Hopkins y Emmanuel Wallerstein, y continuada por Gary Gereffi y Miguel Korzeniewicz, así como con la teoría de Cadenas de valor de Porter.

Una Cadena Global de Commodities, consiste "en conjuntos de redes interorganizadas, conglomeradas alrededor de una commodity o producto, enlazando hogares, empresas y países unos a otros, dentro de la economía mundial" (Gereffi y Korzeniewicz en Román, 2003). Para Porter, una cadena de valor es "un sistema interdependiente o red de actividades conectadas por enlaces. Los enlaces ocurren cuando la manera en la que una actividad se lleva a cabo afecta el costo o efectividad de otras actividades" (Porter, 1990:41). Para Hopkins y Wallerstein, una cadena de valor es "una red de procesos laborales y de producción cuyo resultado final es una commodity terminada"

En este sentido, los procesos o segmentos específicos dentro de una cadena de valor pueden representarse por nodos enlazados en redes. Cada nodo sucesivo dentro de una cadena de valor involucra la adquisición y organización de insumos (materias primas o productos semiterminados); fuerza de trabajo, transportación, distribución y consumo. El análisis de una cadena de valor, bajo esta visión, muestra las formas en que la producción,

distribución y consumo son delineadas por interacciones y relaciones socioeconómicas y tecnológicas, lo que se caracteriza por las etapas secuenciales de la adquisición de insumos, manufactura, distribución, mercadotecnia y consumo.

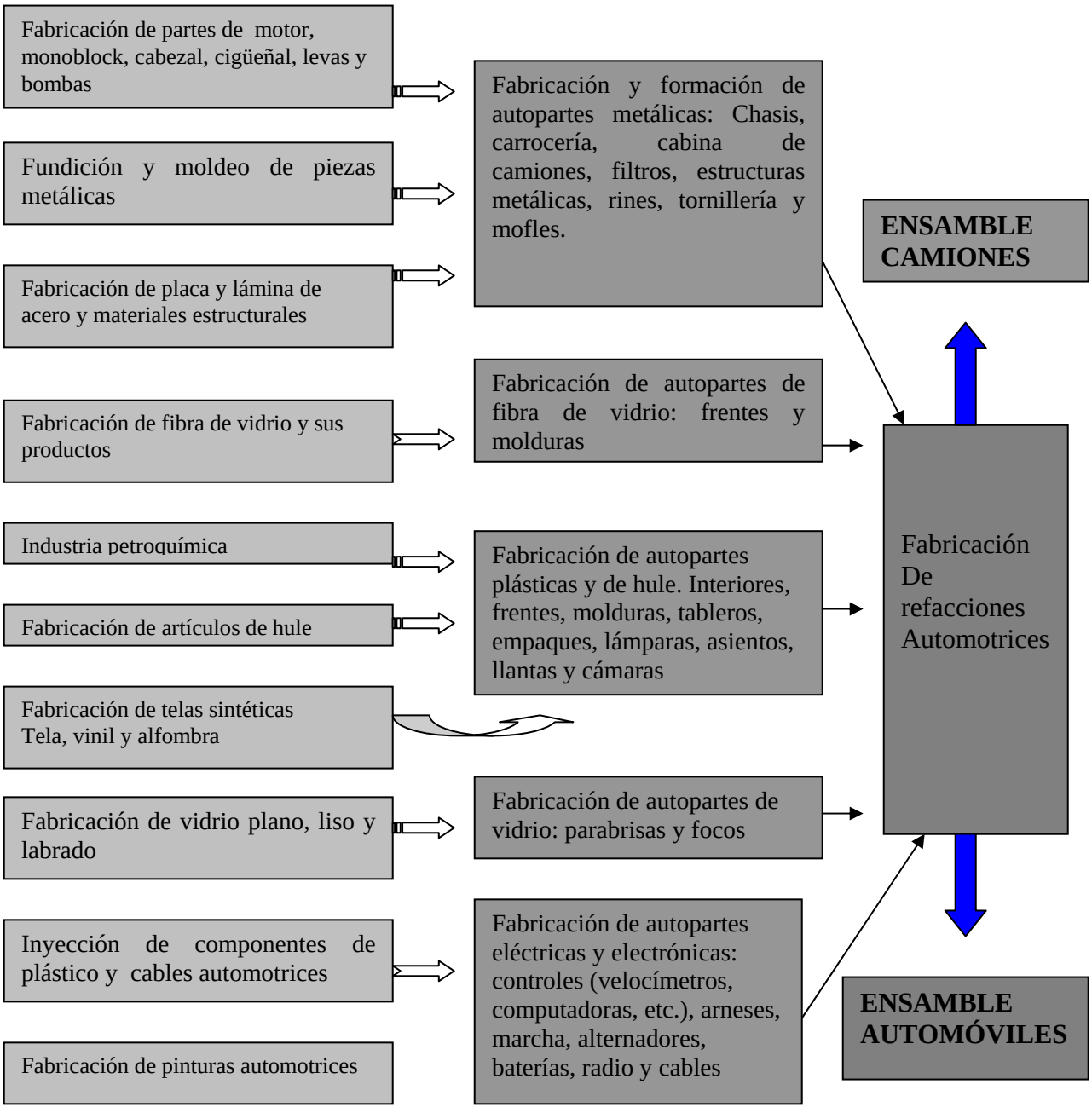
Entre 80 y 85% de los componentes que requiere un vehículo se manufactura fuera de las plantas terminales automotrices, por lo que existe una relación directa y una alta integración entre proveedores y las plantas terminales, siendo estas últimas las que controla el proceso productivo en general. La relación con los proveedores está determinada a partir del proceso de reestructuración que se tuvo en el sector automotriz en el ámbito mundial. Esto trajo como consecuencia, entre otras cosas, el pretender estandarizar la calidad de todos los componentes y por consiguiente del producto final. Ello derivó en un considerable recorte en el número de proveedores, los cuales se seleccionaron en función de: 1. Calidad del producto, 2. Puntualidad en la entrega, 3. Mejor precio, 4. Mayor facilidad para adaptarse a los modos de operar de las empresas y 5) mayores niveles de integración.

La asignación de proveedores para cada planta se realiza desde las oficinas centrales, mismas que operan desde su país de origen, por lo que se establece una red de funcionamiento altamente centralizado en relación con la capacidad de toma de decisiones. Sus operaciones y resultados los reportan también directamente a las matrices localizadas en el país de origen.

Las oportunidades de negocio son diferentes por niveles de inserción y alcance en la red de proveeduría. En la producción de vehículos y autopartes, las armadoras y los proveedores globales estratégicos tienen grandes caminos con respecto a sus plantas: mayor automatización, incorporación de tecnología de punta (tanto de diseño como de manufactura y subensamble), redefinición de procesos y flexibilización de relaciones laborales o industriales y alianzas estratégicas tanto de producción como de mercadotecnia (Román, 2003).

ESQUEMA 1

Panorama integral de la industria de autopartes (Román, 2003)



Como se observa en este modelo de reestructuración de la industria automotora a nivel mundial la cadena de suministro está constituida no solo por la industria de autopartes de

primer nivel, éstas se enlazan con la industria metal-metálica, electrónica, de acero, del plástico, vidrio, textil, pintura, dando origen a una nueva lógica de integración entre todas estas industrias, la de autopartes y, en conjunto con la industria automotriz. Esta conformación de un sistema global de proveeduría requiere de sistemas organizados de integración a nivel mundial, una orquestación de productividad, una nueva conceptualización de logística con las "nuevas" tecnologías de la información, así como el control y estandarización de procesos para las empresas involucradas en el sistema global de proveeduría de la fábrica global de autopartes y automotora.

3.6. EL *CLUSTER* VW EN LA ECONOMÍA DE PUEBLA

La economía global es también una economía informacional, es decir, una economía en la que el incremento de la productividad no depende solo del aumento cuantitativo de los factores de producción (capital, trabajo, recursos naturales), sino también de la aplicación de conocimientos e información a la gestión, producción y distribución, tanto en procesos como en productos (Foray y Freeman, 1992 en Castells y Borja 2002:24, 25). La generación y procesamiento estratégico de información se han convertido en los factores esenciales de productividad y competitividad en la economía. La economía informacional se caracteriza igualmente por un modelo de producción flexible, constituido en torno a la práctica cada vez más generalizada de la empresa red. Por dicho término no se entiende una red de empresas, sino una nueva forma de organización. Lo que se observa en la economía es la descentralización de las grandes empresas, creando unidades de gestión semiautónomas, la proliferación de pequeñas y medianas empresas, entre pequeñas entre ellas y entre las grandes entre sí, llegando a formarse redes de redes (Ihmai, 1990 en Castells y Borja, 2002:25) Una configuración de empresa que se caracteriza por nuevos procesos complejos de organización, gestión, provisión y producción.

En este apartado se conocerá la importancia que tiene la industria automotriz en Puebla desde el punto de vista económico. Se observa cómo la integración de esta industria al mercado global tiene como resultado una balanza comercial con valores positivos como consecuencia del aumento en la década de 1990 a la fecha en las exportaciones e importaciones y la inversión extranjera de esta industria, que es sustancialmente mayor que en otros sectores.

La globalización de las actividades de las corporaciones multinacionales refuerza la competencia en los mercados globales. La integración económica global es facilitada por la tecnología de comunicación y la desregulación de los mercados financieros. En este tipo de economía, tanto la producción, como la explotación de las innovaciones tecnológicas por las corporaciones multinacionales requiere de mercados globales para repartir los costos y soportar la comercialización. (Barba, 1997:88). La industria automotriz es una de las ramas manufactureras que ha evolucionado conforme la economía global lo ha requerido. En particular, la industria de autopartes instalada en México ha experimentado cambios significativos a lo largo de la historia; de principios de la década de 1990 a la fecha se ha incrementado la llegada de esta industria así como la inversión extranjera como se verá más adelante. La industria de autopartes surgió como una industria orientada a abastecer productos para el consumo nacional, para, posteriormente pasar en un lapso relativamente corto a integrarse dentro de un sistema industrial-comercial globalizado (Bueno, 1999:281). La industria automotriz en México conjuntamente con la de autopartes, ha sufrido una profunda transformación desde inicios de 1980, primero como una etapa de transición entre el modelo industrial por sustitución de importaciones orientado al mercado interno y el actual modelo de industrialización centrado en el mercado externo, y posteriormente como una etapa de consolidación, especialización productiva y aumento en la competitividad internacional de las exportaciones manufactureras en la década de 1990. Este proceso de reestructuración y modernización precedió en más de una década a la integración económica derivada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) vigente desde 1994 (Carrillo 1999: 11, Bueno 1999:293).

La profunda transformación de la industria en estudio en México se tradujo, principalmente, en una reorientación del mercado hacia la exportación y en su integración con el mercado de Estados Unidos. Mientras que en 1975 se exportaba menos de 1% del total de los distintos segmentos vehiculares, en 1985 se exportaban 12 de cada 100 unidades producidas y en 1997 la cifra alcanzaba 74 de cada 100 unidades (tabla 5). De esta última cifra, aproximadamente 80% se dirigió hacia Estados Unidos. Al cierre de diciembre de 2004 la producción en México fue de 1 507 175[42] unidades de las cuales 1 093 658

[42] Producción total de automóviles y camiones. Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), febrero de 2005.

fueron para el mercado internacional, el equivalente a 72%. El 93% de las exportaciones tuvo como destino final América del Norte, en segundo lugar Europa con 3.86%. (tablas 6 y 7).

TABLA 5. México: producción de vehículos y mercado (en unidades) 1985-1997 [43]

	1985	%	1990	%	1995	%	1997	%
Total	398 052	100	830 179	100	938 817	100	1338 002	100
Doméstico	339 629	85.32	551 621	66.44	160 139	17.05	353 572	26.4
Exportación	58 423	14.68	278 558	33.56	778 678	82.95	984 430	73.6

TABLA 6. Total de exportaciones y destino 2004[44]

Destino	Total de Unidades	%
América Norte	1 025 577	93
Centro y Caribe	8 578	0.78
Sur	17 218	1.57
Asia	515	0.047
Europa	42 289	3.86
Venta no especificada	113	0.01
TOTAL	1 094 290	100

[43] La producción de vehículos incluye automóviles, camiones, tractocamiones y autobuses. Fuente: AMIA, boletín 385, México, diciembre de 1997 (en Carrillo, 1999: 95).
[44] Fuente: AMIA, febrero de 2005

GRÁFICA 5. Total de exportaciones de México y destino acumulado a diciembre 2004

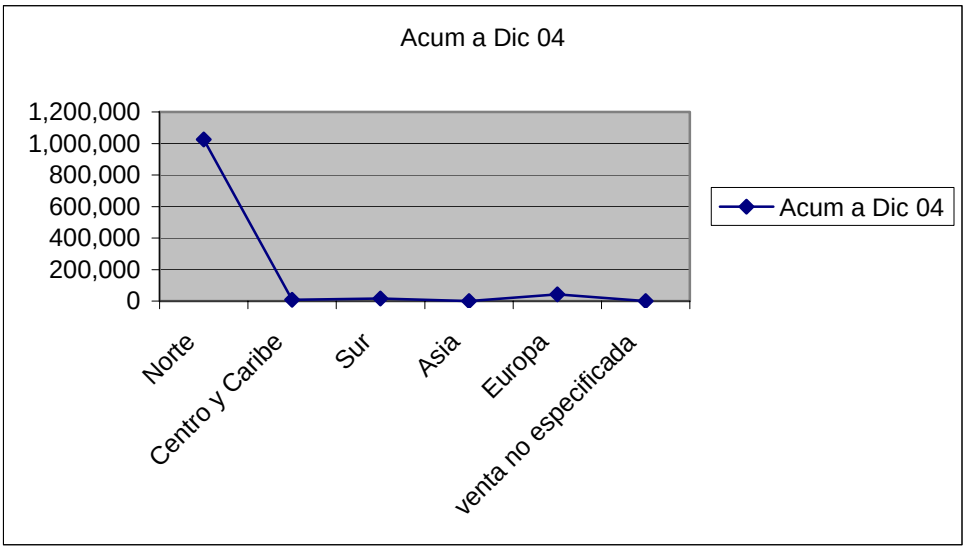


TABLA 7. Producción total de automóviles en México periodo 1995-2003[45]

(Unidades) Periodo		Automóviles
1995		695 544
1996		782 743
1997		846 365
1998		923 178
1999		993 772
2000		1 279 088
2001		1 215 372
2002		1 142 805
2003		891 493

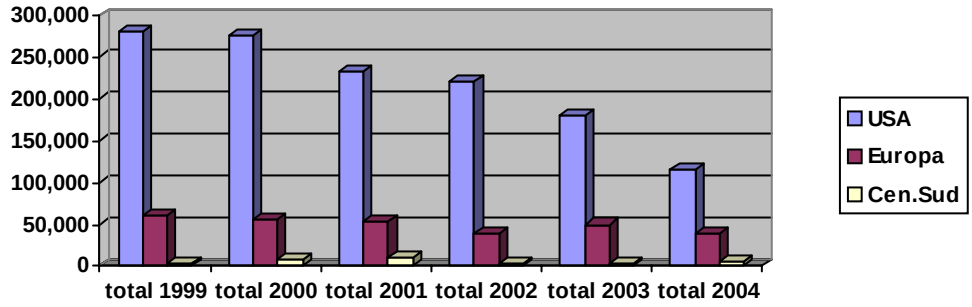
De las empresas ensambladoras instaladas en México, las alemanas (Volkswagen, BMW, Mercedes Benz) tienen una gran importancia en nuestro país. En 1980 producían 127 481 unidades (entre autos y camiones), que representaba 26.48% del total de vehículos manufacturados y para 1997 alcanzaron la cifra de 249 128 unidades (aunque el porcentaje bajó 18.79%). La concentración ha estado prácticamente en Volkswagen México (Carrillo: 30). Como se mencionó, en 2004, 28% del total de las exportaciones correspondió a VW (tabla 3).

[45] Fuente AMIA, Febrero de 2005

El impacto positivo que ha tenido la instalación de la ensambladora Volkswagen en la economía del estado de Puebla se puede observar en los resultados de la balanza comercial que tuvo en el periodo 1993 a 2003[46] saldos favorables crecientes, en este último año alcanzó 925 millones de dólares, derivado de exportaciones de 4 970 millones de dólares e importaciones de 4 045 millones de dólares.

En cuanto al valor de la producción, la industria automotriz y la de autopartes son las de mayor peso en la generación de valor, sus exportaciones crecieron de 877 millones de dólares registrados en 1993 a 5 288 millones de dólares en 1999, lo cual representó 82% del total de las exportaciones del estado. El valor de exportaciones creció más de 500% en seis años. Generó una ocupación de 30 892 trabajadores en agosto de 2000. En reportes emitidos por el Sistema de Información Estadística del Estado de Puebla (SIEEP) en marzo de 2002, 85.83% de las exportaciones correspondió al sector automotriz.

Los datos estadísticos de las exportaciones de los últimos años de VW por unidades se ejemplifican en la gráfica 6.



GRÁFICA 6 Total de exportaciones VW - Puebla y su destino 1999-2004

TABLA 8. Total de exportaciones VW-Puebla y su destino 1999-2004

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Usa/Can	279 635	275 093	232 798	220 925	180 397	115 012
Europa	60 504	56 121	53 201	38 503	50 069	40 076
Centro y Sud	4 045	8 257	9 996	2 996	3 087	6 503
Total	344 284	339 471	295 995	262 424	233 553	161 591

[46] Última estadística del SIEEP consultada en febrero de 2005

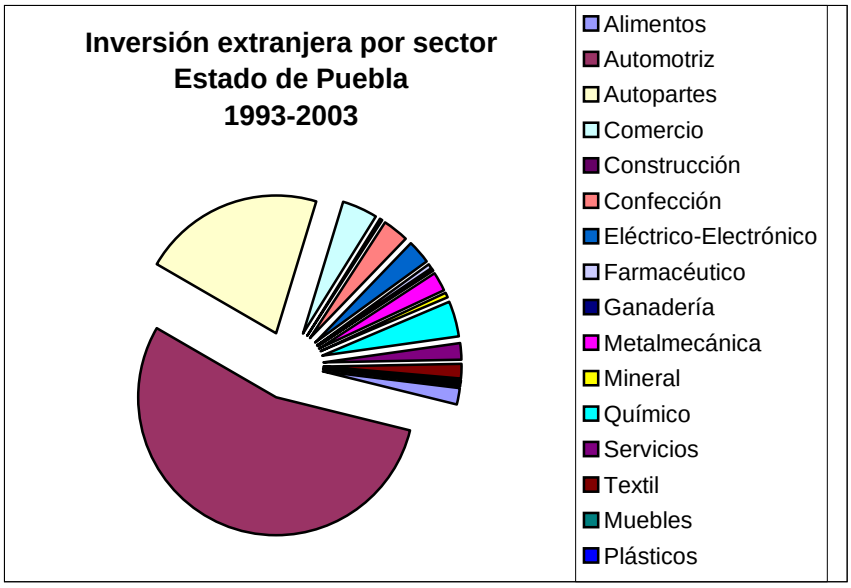
A pesar de la tendencia a la disminución del total de las exportaciones que observamos (gráfica 6); en 2004, año con menor número de unidades exportadas, VW-Puebla es la número uno de las ensambladoras ubicadas en nuestro país, en número de vehículos exportados a todo el mundo, principalmente a América del Norte con 80% (gráfica 4), lo que significó 28% del total de exportaciones de automóviles del país.

La inversión extranjera, que asciende a 5 459 361 002 dólares en el periodo de 1993-2003 en el estado de Puebla (gráfica 7, tabla 9), fue efectuada en los siguientes sectores:

TABLA 9. Inversión extranjera en el estado de Puebla por sectores 1993-2003[47]

SECTOR	Dólares	%
Alimentos	103 778 154	1.9
Automotriz	2 969 085 192	54.36
Autopartes	1 175 381 061	21.5
Comercio	234 322 889	4.28
Construcción	13 718 151	0.25
Confección	158 300 755	2.8
Eléctrico-Electrónico	153 465 000	2.7
Farmacéutico	30 837 733	0.56
Ganadería	9 614 200	0.18
Metalmecánica	132 482 575	2.4
Mineral	31 987 500	0.58
Químico	226 049 151	4.1
Servicios	106 364 671	1.94
Textil	80 750 000	1.48
Muebles	2 500 000	0.005
Plásticos	23 583 182	0.42
Papel	2 900 000	0.03
Otros sectores	5 941 787	0.10
TOTAL	5 459 361 002	100

[47] Fuente: Sedeco 2004, Gobierno, del estado de Puebla

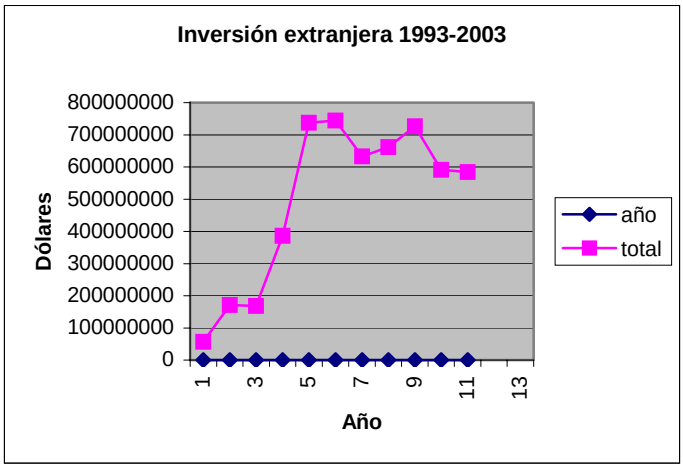


GRÁFICA 7. Inversión extranjera en el Estado de Puebla por sectores 1993-2003.[48]

TABLA 10. Inversión extranjera en el Estado de Puebla 1993-2003 (corresponde gráfica 8)

	Año	Total
1	1993	57 000 000
2	1994	170 900 000
3	1995	167 770 000
4	1996	385 837 238
5	1997	737 765 967
6	1998	744 705 394
7	1999	632 374 710
8	2000	661 303 468
9	2001	726 283 797
10	2002	591 103 186
11	2003	584 317 242
Total		5 459 361 002

[48] Fuente: Sedeco 2004, Gobierno del estado de Puebla



GRÁFICA 8. Inversión extranjera Estado de Puebla 1993-2003

El sector automotriz en conjunto con el de autopartes participó con 74% del total de la inversión de 1993 a 2003. Se observa claramente la importancia de estos sectores en la balanza comercial del estado de Puebla.

El incremento en la producción en VW, en las exportaciones de 1995 a 2000 y la continua inversión extranjera del periodo de 1993 a la fecha, se debe al nuevo proyecto de fabricación del Jetta A4, así como el NB, Golf Cabrio,[49] NB Cabrio para el mercado global y actualmente con el modelo Bora en el que invirtieron 65 millones de dólares en una prensa en la nave de estampados en 2003. Con el nuevo modelo de producción, y la constitución del *cluster* geográficamente localizado, como dice Castells (2002), es la transición de la producción en serie a la producción flexible. Los sistemas de producción flexible de alto volumen usualmente vinculados a una situación de demanda creciente de un producto determinado, combinan la producción de alto volumen, que permite economías de escala y, sistemas de producción personalizada reprogramable, que captan las economías de diversificación (Castells, 2002:183).

Para llegar a la producción flexible las empresas, en este caso Volkswagen tuvieron que cambiar su estructura organizativa. Uno de los cambios de mayor significado fue la práctica cada vez mayor de subcontratar empresas con niveles tecnológicos competitivos a nivel mundial, empresas que cuentan con laboratorios de innovación y desarrollo y, que tienen un grado de especialización y sofisticación dentro de la industria automotriz. Estas empresas se ubican en la segunda posición jerárquica en la cadena. La promoción de la

[49] Se dejó de fabricar en 2003.

inversión de 20 proveedores de primer nivel para el proyecto del A4 y del NB fue una realidad, en 1992 inició la construcción del parque FINSA. Se construyó el *cluster* VW - Puebla, nació una nueva forma de relaciones entre cliente-proveedor. La estabilidad y complementariedad de las relaciones entre la ensambladora y la red de proveedores es de gran importancia para la aplicación de este nuevo modelo de producción. Como dice Wolfe (1977) en el centro del vertiginoso crecimiento de la economía internacional, surgió un nuevo tipo de unidad económica, el *cluster* que Vernon (1972) lo define como una serie de empresas multinacionales unidas por intereses comunes (Vernon 1972:8, en Wolfe 1977:615). Lo que es significativo no es sólo que el comercio se ha incrementado, sino que la producción se ha organizado en una escala mundial. Un sistema nuevo en un nivel supranacional de integración (Wolfe, 1997:615).

GRÁFICA 9. Desarrollo de la producción en VW México.

Esta nueva unidad económica conformada por la ensambladora y 100 proveedores ubicados en el corredor Puebla-Tlaxcala, tiene una relación directa con sus proveedores de primer nivel más cercanos, es una parte importante del sistema total de proveeduría global, como se menciono anteriormente.

La localización geográfica tiene relevancia para el *cluster* en estudio, la información fluye rápidamente. Es el caso cuando los módulos de puertas y quemacocos, como se verá más adelante, llega al punto de uso y tiene algún defecto no detectado, existe

una persona de la compañía proveedora en la ensambladora, llamada "hombre garantía"[50] el cual habla a su empresa notificando la falla y en menos de 15 minutos el personal técnico se encuentra en Volkswagen solucionando el problema.[51] Situación que no se da con los proveedores que se encuentran fuera del corredor Puebla-Tlaxcala. Así como el sistema JIT está diseñado para empresas conexas por medio de alta tecnología. Los clientes, como dice Porter afincados en las proximidades, ofrecen las mejores posibilidades para transmitir información, entablar una relación regular sobre las necesidades y tecnologías que vayan surgiendo, así como la exigencia de un servicio y rendimiento extraordinario del producto. La relación cliente-proveedor en este corredor es directa y rápida, esto lo pudimos ver en el parque FINSA en donde se realizó el trabajo de campo.

A partir de la puesta en marcha de la estrategia de la cadena de proveeduría, en un *cluster* localizado, podemos observar: los años de inicio de operaciones de las diferentes plantas de primer nivel ubicadas en los principales parques industriales en las inmediaciones de VW: FINSA, Bralemex y Sanctorum, que coinciden con el inicio de la producción de los nuevos modelos de automóviles, programados para ingresar al mundo globalizado desde la planta de un país en "desarrollo" y, así integrarse al mercado de América del Norte, también con estrategias competitivas con empresas de primer nivel de Estados Unidos de América y Canadá.

El lanzamiento del NB de México para el mundo, ha marcado una nueva etapa de la industria automotriz en México, la inclusión a un mercado industrial globalizado, integración de empresas multinacionales en un *cluster* geográficamente localizado, con un modelo de producción flexible y modular unificado por sistemas complejos de comunicación que integra el sistema de logística de proveeduría JIT, con las ventajas competitivas que esto significa.

[50] Empleado de la empresa proveedora que se encarga de garantizar la calidad del módulo, desde la entrega al punto de uso hasta el ensamble final.
[51] Información recabada en la entrevista con el gerente de ArvinMeritor, junio de 2002.