

TRAYECTORIA PRODUCTIVA Y TECNOLÓGICA DE GENERAL MOTORS EN MÉXICO: EL CASO DEL COMPLEJO SILAO, GUANAJUATO

GENERAL MOTORS MEXICO TECHNOLOGICAL AND PRODUCTIVE DEVELOPMENT: THE SILAO COMPLEX AT GUANAJUATO CASE

ADRIANA

MARTÍNEZ MARTÍNEZ
Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Guanajuato.
UIA León
adriana.martinez@leon.uia.mx

ALEJANDRO

GARCÍA GARNICA
Universidad Autónoma del
Estado de Morelos, Campus
Oriente.
agg67@hotmail.com

JUAN

MURGUÍA MORALES
Estudiante del doctorado
interinstitucional en
Administración de la
Universidad de La Salle del
Bajío y la UAQ

Introducción

La competitividad de una empresa se encuentra asociada a varios factores; sin embargo, influyen de manera importante en este proceso la historia, el desempeño económico, la relación con otras empresas, la cultura que adopta y las oportunidades tecnológicas que logra aprovechar. Las organizaciones siguen trayectorias productivas y tecnológicas que a veces son irreversibles, dados los costos en los que incurren al tratar de realizar tareas diferentes para las que inicialmente fueron creadas.

El Corporativo General Motors tiene en nuestro país más de sesenta años, durante los cuales ha abierto distintos complejos industriales y cerrado otros. Asimismo, ha logrado diversificar su producción: en la actualidad ensambla autos pequeños y medianos, asimismo produce una gran variedad de motores y transmisiones. Cada una de estas actividades genera experiencia y fortalece las capacidades tecnológicas y productivas de sus distintos complejos automotrices que lo componen.

La actual crisis financiera por la que atraviesa el Corporativo, la

Resumen

La competitividad de las empresas depende de un gran número de factores, entre los que sobresalen la innovación, la cultura, el capital humano, las redes de colaboración. Obedece, también, a la historia propia de la empresa, es decir, los resultados actuales son producto de las decisiones tomadas en el pasado y de los eventos acontecidos.

El objetivo de este artículo es reconstruir la trayectoria productiva y tecnológica de General Motors Complejo Silao de 1995 al año 2009, tratando de identificar aquellos momentos clave que repercutieron positivamente en el desempeño de la empresa. Asimismo, nos interesa rescatar los pilares en los que se basa su cultura y las redes de colaboración que establece con sus proveedores.

La información presentada fue recabada, a través de entrevistas a profundidad con el equipo directivo y mandos medios de la empresa, durante octubre y noviembre de 2008.

Dividimos el artículo en cuatro partes fundamentales: en la primera, y para fines de contextualización, describimos las plantas que componen al Corporativo de General Motors en México, en la segunda parte resaltamos las características del Complejo Silao, el tipo de cultura que existe en la planta, las características de proceso productivo y las relaciones con los proveedores. En la tercera, priorizamos la trayectoria tecnológica de la empresa. Finalmente presentamos algunas reflexiones que nos llevan a plantear preguntas de investigación en las que nos resulta atractivo ahondar en un futuro cercano.

Palabras claves: innovación, trayectoria tecnológica

Abstract

The competitiveness of enterprises depend on various factors, the ones which stand-out are innovation, culture, human capital and collaboration networks. Another important factor is the company's background, in other words, the actual results are from decisions taken in the past and from former events.

The objective of this article is to reconstruct the productive and technological path of General Motors Complejo Silao from 1995 to 2009, trying to identify those positive key-moments in the development of the enterprise. At the same time we are interested to rescue in which its culture is based on and the collaboration networks that establishes with its suppliers.

The information was gathered through thorough interviews with high level personnel of the company, during October and November, 2008. The article was divided into four fundamental parts: The first, for context purposes, we discovered the factories which form the corporate group of General Motors in Mexico. The second, we outlined the characteristics of Complejo Silao, the type of culture that exists in the plant, the productive process characteristics and the relationship with the suppliers. The third, as a priority, the technological background of the company.

Finally, we presented some reflections which lead us to ask research questions that seemed very attractive to pursue in a near future.

Key words: Innovation, Technological path

saturación de los mercados maduros, los cambios en los gustos de los consumidores, los altos niveles de inversión en tecnologías, y la intensidad de la competencia que existe en el mercado automotriz internacional, entre otros elementos, están promoviendo su reestructuración. En este contexto de incertidumbre, consideramos pertinente describir y analizar cómo se está llevando a cabo esta reestructuración en uno de los complejos más importantes de General Motors en México, el de Silao. En esta situación de crisis, existen múltiples elementos que influyen en el presente y que influirán en el futuro del complejo; en este trabajo sólo nos centraremos en los siguientes: su estructura organizativa, su cultura, el tipo de procesos productivos que utiliza y la relación que mantiene con sus proveedores.

La pregunta que guía el artículo es: ¿De qué manera se relacionan la trayectoria tecnológica y la innovación en el desarrollo de las capacidades de las empresas?, ¿Cuál es la trayectoria productiva y tecnológica que ha seguido General Motors Complejo Silao? Para esto planteamos una reconstrucción de su trayectoria a través de la identificación de eventos claves que permiten el establecimiento de cuatro etapas. Los temas que se tratan son, el proceso productivo, la cultura y la relación con los proveedores.

El material que presentamos es resultado de entrevistas a profundidad a directivos y mandos medios realizadas en planta, observación de campo y de información que se extrajo de distintas fuentes documentales. Dividimos el artículo en cinco partes fundamentales: en la primera se presentan los conceptos teóricos que guían la discusión del artículo; en la segunda, y para fines de contextualización, describimos las plantas que componen al Corporativo de General Motors en México. En la tercera parte resaltamos las características del Complejo Silao, el tipo de cultura que existe en la planta, las características de proceso productivo y las relaciones con los proveedores. En la cuarta, priorizamos la trayectoria tecnológica de la empresa. Finalmente presentamos algunas reflexiones que nos llevan a plantear preguntas para una futura agenda de investigación.

Empresas, trayectoria e innovación tecnológica: una breve semblanza teórica

Las empresas integran un conjunto complejo y multidimensional de rutinas, reglas de decisión, procedimientos y esquema de incentivos que difícilmente pueden ser conocidos y administrados perfectamente. En este sentido, las empresas son “depósitos” o lugar donde se coordina, concentra, crea, acumula y difunden conocimientos que contribuyen a resolver problemas tecnológicos, comerciales y productivos. El nivel de complejidad y la incertidumbre se asocia, en este contexto, al conjunto de problemas internos y externos que continuamente tiene que enfrentar la empresa. La solución a estos obstáculos dependerá: del nivel de complementariedad y de la interdependencia que se logre entre las rutinas organizacionales, las capacidades tecnológicas y los activos (Coriat y Dosi, 2002).

Es decir, las capacidades de la empresa y la trayectoria histórica que caracterizan a la organización influyen sobre los procesos (internos y externos) de selección. Lo que la empresa sabe hacer en la producción y la forma como jerarquiza sus decisiones forman parte de las rutinas acumuladas por la empresa. Las posibilidades que tiene la organización de competir en el mercado dependen del desarrollo de sus capacidades, las cuales se modifican como resultado de procesos deliberativos y rutinarios que se encaminan a solucionar problemas (Nelson y Winter, 1982).

El despliegue de las capacidades de la firma es resultado del aprendizaje. Este concepto se define como un proceso acumulativo que involucra el desarrollo de habilidades o rutinas (individuales u organizacionales), requiere de código de comunicación y procedimientos de coordinación, involucrar conocimientos tácitos y específicos (Dosi, *et. al*, 1982)

Los procesos de aprendizaje son irreversibles, resulta de la falla y el error, y están ligados a brechas tecnológicas (Dosi, *et. al*, 1982). Las distintas acciones (de decisiones, de experiencias y de recursos) que la empresa forjó y desplegó en el pasado limitan sus oportunidades (económicas y tecnológicas) futuras. Pero también, la evolución de la empresa está ligada y se encuentra restringida por su trayectoria tecnológica.

La trayectoria tecnológica se vincula: “...

al desarrollo progresivo de oportunidades de innovación relacionadas con cada paradigma... (donde) cada cuerpo específico de conocimiento... da forma y restringe el ritmo y la dirección del cambio tecnológico, independientemente de los estímulos del mercado... El desarrollo tecnológico se basa en experiencias de producción e innovación del pasado y continua con la solución de nuevos problemas por medio de secuencias y coyunturas específicas” (Cimoli y Dosi, 1994).

Por lo tanto, la especificidad de cada empresa está delineada por la forma cómo cada organización de negocios acumula y aplica sus conocimientos, el modo cómo selecciona y mejora sus rutinas de aprendizaje, y la trayectoria tecnológica o patrón histórico seguido. Estos procesos dan forma al núcleo de capacidades organizacionales, económicas y tecnológicas de la empresa. En este sentido, las empresas son diferentes y se ven sometidas a la selección de patrones de mercado que tiende a perdurar. Las empresas se distinguen entre sí por el tipo de conocimientos y experiencias que acumulan, ambos procesos les permiten realizar actividades y desplegar formas de hacer sus productos de manera única.

Por otro lado, la dinámica de la empresa también está muy ligada al conjunto de interacciones y redes de cooperación que ésta realice son su medio: “Las empresas son un depositario crucial (aunque no exclusivo) de conocimientos, en gran medida inmersas en sus rutinas operativas que se modifican en el tiempo debido al cambio de las normas de comportamiento y estrategias (como las decisiones en el campo de la investigación y sus decisiones relativas a la integración vertical y la diversificación horizontal)... Las empresas están insertas en redes de vínculos con otras empresas y también con organizaciones no lucrativas... estas redes o su carencia incrementan o limitan las oportunidades de enfrentar a cada una de las empresas para mejorar su capacidad para resolver problemas” (Cimoli y Dosi, 1994).

En las siguientes secciones de este trabajo se describen y analizan las condiciones internas y externas que le han dado forma a la trayectoria

tecnológica y organizacional de GM, planta Silao, como parte de un importante corporativo internacional norteamericano.

El corporativo general motors en México y características de sus plantas

El Corporativo General Motors (GM) se fundó en 1908, su capital es estadounidense y es uno de los ensambladores de vehículos más grandes e importantes a nivel mundial, su sede se ubica en Detroit. Hasta 2008, la empresa fabricaba autos y camionetas en 34 países y empleaba a cerca de 250 mil personas en todo el mundo. En ese año sus ventas ascendieron a poco más de ocho millones de autos y camionetas a nivel mundial. Entre sus marcas más reconocidas se encuentran: Buick, Cadillac, Chevrolet, GMC, GM Daewoo, Holden, Hummer, Opel, Pontiac, Saab, Saturn, Vauxhall y Wuling. Sus mercados de consumo más importantes se ubican en: Estados Unidos, China, Brasil, Reino Unido, Canadá, Rusia y Alemania.

General Motors llegó a nuestro país en septiembre de 1935, pero fue hasta abril de 1936 cuando comenzó a construirse el edificio número 1 de la planta de montaje, nueve meses después se produjo el primer camión Chevrolet.

La primera planta se instaló en la Ciudad de México. Entre las razones, para hacerlo se encuentran las siguientes:

1. Satisfacer la demanda de una de las regiones más importantes del país, el Distrito Federal y la Zona Metropolitana,
2. La amplia variedad de servicios y la infraestructura establecida en la ciudad, y
3. La abundante oferta de mano de obra.

Sin embargo, los problemas de urbanización y los ecológicos, que aparecieron durante la década de los setenta revirtieron dichas oportunidades (Arteaga, 1993).

Durante los siguientes años la planta se modernizó y amplió sus instalaciones (GM, 1995 y 2000). Hasta la década de los ochenta del siglo pasado, la producción de esta planta se destinó fundamentalmente al mercado interno.

En 1964 se construyó el Complejo ubicado en la Ciudad de Toluca, Estado de México. El objetivo de esta nueva planta fue abastecer de motores de seis cilindros en línea (L-6) a la planta ensambladora de la Ciudad de México. En 1969, el Complejo Toluca inició la venta de sus productos al mercado interno y comenzó a exportar motores de 4 cilindros. Posteriormente, en 1971, se instaló la línea de motores de ocho cilindros en "V" (V-8) y en 1985 se incrementó la capacidad de producción de motores de ocho cilindros para satisfacer la demanda de su principal cliente: Servicios y Refacciones Internacional de General Motors (GM, 2000).

En este Complejo se construyeron dos plantas, una de fundición y una de ensamble. Dos son las razones que explican la construcción de este nuevo Complejo Industrial: a) apearse al decreto gubernamental que requería la integración de la industria automotriz nacional y establecía que el 60% de los componentes del tren motriz debería ser de manufactura mexicana, y b) enfrentar la competencia que se suscitaba en el mercado nacional, particularmente a través de la reducción de costos y la diversificación productiva. Hasta inicios de los ochenta estas plantas produjeron en su mayoría para el mercado interno, posteriormente, ante la crisis económica de 1982 que vivió México, se reorientó la mayor parte de su producción hacia el mercado exterior, sobre todo hacia Estados Unidos.

A fin de generar una estrategia de reducir costos y reorientar la producción hacia el norte del país, en 1979 se empezaron a construir dos plantas más, la cuales se instalaron en Ramos Arizpe, Chihuahua. Una de las plantas se destinó al ensamble de autos medianos y grandes, tanto para el mercado nacional y extranjero, y la otra se creó para producir motores para el mercado norteamericano (Guzmán, 1993).

Ante la baja calidad que empezaron a mostrar en la producción, los altos costos productivos y la caída de las ventas en el mercado nacional, estas plantas comenzaron a ser manejadas en los ochentas como Unidades Estratégicas de Negocios, bajo modelos del Just in Time y se crearon formas de organización basadas en los Grupos de Trabajo (Micheli, 1994; y GM, 2000). Bajo el esquema de unidades de negocio cada planta ve a las otras como sus principales clientes y cada una de ellas busca de forma específica elevar sus niveles de rentabilidad.

En septiembre de 1995, el Corporativo de General Motors decidió cerrar la ensambladora localizada en el Distrito Federal, no sin antes impulsar la construcción del Complejo ubicado hoy en Silao, Guanajuato.

Finalmente, el Corporativo inauguró en el 2008 la planta ubicada en Villa de Reyes, San Luís Potosí al realizarse las primeras pruebas de ensamble. En este nuevo complejo se crearon dos plantas: una de ensamble y otra de estampado. La primera planta se dedica fundamentalmente a la producción de la Chevrolet Aveo y el Pontiac. Se planeó que la producción de esta planta se oriente fundamentalmente al mercado interno. Sobre las características fundamentales de estas cinco plantas véase el cuadro no. I. En la siguiente sección se describen las características fundamentales del Complejo Silao y la trayectoria tecnológica que ha seguido dicha planta.

TRAYECTORIA PRODUCTIVA Y TECNOLÓGICA DE GENERAL MOTORS EN MÉXICO: EL CASO DEL COMPLEJO SILAO, GUANAJUATO

Cuadro no. I
Algunas características de los cinco complejos industriales de general motors de México

Complejo Industrial	Año de inicio de operaciones	Actividades Principales	Tipo de vehículos y piezas que se fabrican	Extensión	Países a los que se exporta principalmente
I Ciudad de México	1935 Se cierra en 1995	Planta Ensambladora	Autos, camiones medianos y grandes	No hay información	Hasta principios de los 80's la producción se orientó al mercado interno
II Toluca, Estado de México	1964	Planta de Fundición Planta de Maquinado y Ensamble de Motores. Planta de Ensamble de Camiones. Centro de Ingeniería y Spare Parts Operations (SPO).	Ensambla vehículos: Chevrolet Kodiak, P-30, P-7 & C-35. Ensambla los siguientes motores: L-4, 3.0 lts; L-4, 1.4 & 1.6 lts; L 6, 4.1 & 4.8 lts; V-8, 5.7 lts. Fundición de cabezas y blocks para motor.	43 hectáreas	Estados Unidos
III Ramos Arizpe, Coahuila.	1982	Planta de Ensamble Planta de Motores. Planta de Estampado. Línea de Pintura Transmisiones	Ensamble de: - Chevrolet Captiva® - Chevrolet HHR® - Chevrolet Chevy® - Saturn VUE® Ensamble de motores: HVV6 Engine HFV6 Engine Estampado de paneles para el Chevy Transmisiones: - 4 Speed Transmission - 6 Speed Transmission	268 hectáreas	Japón, Estados Unidos, Canadá y Centroamérica
IV Silao, Guanajuato	1994	Planta de Ensamble de Vehículos Utilitarios Planta de Estampado Planta de Motores Planta de Transmisiones	Ensamble de Cadillac, Escalade EXT, GMC Sierra, Cheyenne y la Chevrolet Silverado Estampa: puertas, toldos y cajuelas. Motores: 4.8L, 5.3L, 6.0L y 6.2L Transmisiones: 6L50, 6L80, y 6L90	230 hectáreas	Estados Unidos, Canadá, Centroamérica, y Japón.
V Villa de Reyes, San Luis Potosí	2008	Planta de ensamble Planta de estampado	Ensamble de Chevrolet Aveo (3 versiones) Pontiac G3 Hatchback	347 hectáreas	Mercado interno

FUENTE: Elaboración propia a partir de la página web del corporativo GM.

http://www.gm.com.mx/content_data/LAAM/MX/es/GMMGM/flash/corporate/informacion/conozca/plantas.html Página Web consultada en junio del 2009.

General motors: el complejo silao, guanajuato

Este apartado se integra por cuatro partes fundamentales: en la primera se describen las características generales de la planta, en la segunda se mencionan los orígenes de la cultura de General Motors Silao, en la tercera se especifican algunas de las etapas del proceso de producción; y finalmente se alude a las principales empresas de autopartes que proveen de componentes diversos a dicha empresa.

Características Generales de la planta Silao

General Motors tiene 100 años como corporación, en México lleva 69 años y 16 años de historia en GM Complejo Silao. Este proyecto comenzó a gestarse desde 1993, pero fue hasta 1995 cuando la empresa se inauguró con el ensamble de las primeras camionetas. El Complejo Silao se integra por cuatro plantas: Ensamble, Motores, Estampado y Transmisiones. Actualmente, sus instalaciones miden cerca de 230 hectáreas.

La planta cuenta con casi cuatro mil trabajadores directos, los cuáles se conocen como Miembros de Equipo de Trabajo (METs). Hay 500 empleados de confianza. No todos los trabajadores que trabajan en el Complejo son originarios de Silao. Estos proceden por orden de importancia cuantitativa de los siguientes sitios: Irapuato, León, Guanajuato, Silao y Salamanca. La empresa cuenta con un sistema de transporte para los trabajadores sindicalizados. Las razones que explican que la mayoría de los trabajadores proceda de Irapuato y León son, la mayor disponibilidad de la mano de obra y la mejor calificación de las personas. El nivel de escolaridad mínimo que se solicita a los MET's es secundaria terminada, mientras que los Líderes de Equipo de Trabajo (LET's) deben de haber estudiado al menos una carrera técnica. A mayor nivel de jerarquía se incrementan las exigencias, por ejemplo, a partir del líder de grupo se exige el manejo del idioma inglés.

Los principios en los que se apoya la Cultura en GM

La cultura en el Complejo Silao es difundida mediante la interacción diaria de los diferentes miembros de la organización y es regulada por sistemas rectores generales como el GMS (Global Manufacturing System), el cual representa los criterios básicos de operación de la manufactura esbelta. Las guías generales se mantienen gracias al reforzamiento constante del GMS mediante auditorías anuales y mensuales, las cuales se reconocen como Corporativas y Auditorías Escalonadas respectivamente.

La influencia de Toyota en Planta Silao es importante pues el sistema original de producción de la planta (SPS o Silao Production System) se basó en los aprendizajes y enseñanzas de NUMMI (New United Motor Manufacturing INC). Esta planta representa un joint venture entre General Motors y Toyota, bajo un esquema en el cual General Motors aprendería de los sistemas de manufactura esbelta de Toyota y esta a su vez aprendería de los sistemas de comercialización de General Motors. NUMMI se fundó en 1984 en Fremont, California ayudó a la introducción del ambiente de producción de Toyota (basado en equipos de trabajo) a Norteamérica (incluido Silao). Los valores fundamentales de NUMMI son; el trabajo en equipo, la igualdad, el involucramiento, la confianza y el respeto mutuo y la seguridad. Grupos de ingenieros de GM viajaron a Fremont y se entrenaron en las diferentes técnicas de la manufactura esbelta de Toyota.

Como resultado del joint venture se lograron varios beneficios para GM, tales como la implementación del programa de ideas y mejoras, los yazakies (contenedores de materiales de gran flexibilidad hechos de creform) y en general las bases del sistema de producción GMS.

Etapas del proceso de producción

La línea de Ensamble es una línea continua en donde se busca un balanceo de producción, este consiste en combinar la producción de modelos, por ejemplo Avalanche Crew Cab con Cadillac, de tal forma que la combinación no genere grandes variaciones del lado de motores y de transmisión. Se trata de una producción nivelada (Heijunka, como se conoce en japonés).

El proceso productivo de Complejo Silao es intensivo en mano de obra con la inclusión de algunas celdas de robot en ciertos puntos del proceso donde la calidad o el diseño mismo del producto así lo requieren. El proceso de estampado emplea prensas de gran tonelaje, las cuales se encuentran en líneas paralelas y cuentan con las más recientes innovaciones en manufactura esbelta, principalmente en el concepto de Set Up (Preparación antes del Arranque). El área de carrocerías recibe las laminas previamente estampadas o formadas, para posteriormente soldar las partes y unirlas hasta configurar la carrocería de la unidad tal y como la vemos en forma de producto terminado. Las uniones o soldaduras son realizadas en matrices o dispositivos que mantienen dimensionalmente en posición a todas las piezas de lámina. El proceso de unión es mediante resistencia eléctrica y presión, formando puntos de soldadura que le dan la rigidez a la unidad. La siguiente etapa del proceso es pintura, en esta etapa se realiza un proceso de limpieza y desengrasado de la lámina para posteriormente someterse a un proceso de electro-depositación que protegerá al metal de la corrosión. Posteriormente se aplica el primer, el cual es la unión entre las resinas electro-depositadas y la pintura. La siguiente etapa consiste en la aplicación del color, que representa el tono final del color de la unidad. Finalmente se aplica la clara, la cual proporciona la dureza, brillo y profundidad al acabado de la unidad. La siguiente etapa del proceso se inicia en Ensamble General, que representa el área en la cual se ensamblan todas las partes que configuran a las unidades tal y como se ven en forma de producto terminal. De pintura se reciben las carrocerías ya pintadas y se inicia el proceso de vestido de la lámina, se colocan alfombras, arneses y paneles plásticos en general, esto es altamente intensivo en mano de obra.

En paralelo, al proceso de vestiduras, se inicia la instalación de los bastidores y el chasis. Sobre el bastidor (elementos estructurales que le dan rigidez al vehículo) se montan ejes, amortiguadores, motor y transmisión. Estos componentes son proveídos por las plantas de motores y transmisiones. Más tarde, se realiza la instalación de tubería de frenos y se hace el casamiento entre la carrocería ya vestida y el bastidor ya también ensamblado. Posteriormente, la camioneta pasa por el proceso de llenado de fluidos hasta lo que conocemos como línea final, en esta etapa se realiza las últimas conexiones entre el tren motriz y el vestido de la unidad. Al final, se detalla el frente de la unidad y después se hacen algunas pruebas eléctricas. La camioneta sale de todo este proceso rodando por sí sola.

La planta realiza rotación de actividades cada dos horas a efecto mejorar la ergonomía de las operaciones y reducir el estrés resultado del trabajo estandarizado. Esta fue otra de las técnicas que se introdujeron de NUMMI o Toyota.

El 99 % de la producción de la planta se exporta a Estados Unidos y Canadá, un porcentaje muy pequeño se queda en México.

La relación entre General Motors y sus proveedores

El complejo General Motors-Silao está integrado principalmente por 13 empresas, las cuales le proporcionan diversas autopartes (ejes, tableros, asientos, etc.) y servicios (logística, transporte y limpieza, entre otras). Las empresas y el tipo de productos o actividades que estas realizan se describen en el cuadro no. 2.

CUADRO No. 2
PRINCIPALES EMPRESAS QUE INTEGRAN EL COMPLEJO GENERAL MOTORS, SILAO-
GUANAJUATO

EMPRESAS	PRODUCTOS O ACTIVIDADES
RAYDER	Transportación de productos terminados
SEGLO	Logística de abastecimiento de la materia prima
ARELA I Y II (CONDUMEX)	Ensamble de arneses electrónicos
LEAR	Asientos de los vehículos
GGA	Elaboración de ejes traseros
AVENTEC	Estampado y subensamble de puertas, cofres y salpicaderas
LOGMEX	Tableros, parrillas y defensas
ROBINSON	Limpieza
FLEX-N GATE	Defensas
AMERICAN AXLE AND MANUFACTURING	Ejes traseros
IRAUSA	Toldos
LARGEMEX	Corte de laminas
GUANAJUATO SERVICIOS	Soldado de tubo para ejes

FUENTE: Elaborado a partir de documentos internos del SITIMM (Sindicato de Trabajadores de la Industria Metal Mecánica, Automotriz, Similares y Conexos de la República Mexicana), Sección 04, y la CTM (Confederación de Trabajadores Mexicanos).

En General Motors de Silao, los proveedores se seleccionan sobre la base del historial y la experiencia que cada uno de estos muestra en términos de tecnología, servicios, productos, los clientes a los que han ofrecido sus servicios y productos, así como las normas de calidad sobre las que trabajan. Sobre todo cuando se trata de un producto complejo, como un circuito electrónico, esta ensambladora emite cotizaciones a nivel mundial para obtener los mejores precios y garantizar la calidad, posteriormente los candidatos son evaluados. Esta revisión de los antecedentes de los proveedores es realizada por un comité que está integrado por los siguientes departamentos: ingeniería, diseño y calidad, los cuales evalúan las propuestas de las empresas a distintos niveles (financieros, costos y calidad, entre otros).

En General Motors Complejo Silao, los contratos que se realizan con los proveedores tienen distinta duración: algunos solamente abarcan un año o se realizan de acuerdo al año-modelo. Los acuerdos realizados dependen de las condiciones económicas del mercado; otros se dan sobre la base del componente que se negocia (tres a cinco años) y finalmente existen los de largo plazo (cinco años). En este último caso, se consideran las variables que

aseguren la reducción paulatina de los costos y el mejoramiento continuo de la calidad.

La información entre General Motors – Silao y sus proveedores fluye a través de correo electrónico, teléfono, reuniones continuas o visitas a las plantas. Pero también se utilizan métodos específicos como el Sistema ASPIC, éste integra un conjunto de procedimientos y técnicas que asegura que los materiales e insumos se coordinen y adecuen a las necesidades del Just in Time; de tal manera que los inventarios tiendan hacia cero.

Generalmente la empresa reconoce el esfuerzo por mejorar la calidad y el desempeño de sus proveedores. Por ejemplo, desde 1992, el grupo CGM de México otorga un reconocimiento anual a los "mejores proveedores del año" a nivel internacional. A través de un premio se denota los altos niveles de calidad, desempeño productivo y tecnológico, el tipo de servicios y la competitividad que tienen los ganadores. En el año 2000, los proveedores mexicanos que recibieron dicho reconocimiento internacional fueron: Castech, S.A. de C. V., Delphi Automotive Systems, Interior Systems – Matamoros Plant & Ramir Plant, Gates Ruber de México, Katcon, S. A. de C. V., Nematik, S. A. de C. V., Unik, S.

TRAYECTORIA PRODUCTIVA Y TECNOLÓGICA DE GENERAL MOTORS EN MÉXICO: EL CASO DEL COMPLEJO SILAO, GUANAJUATO

A, UNIK Group, UNISIA Mexicana, S. A. de C. V. y Vitro Vidrio Plano (Automóvil, 2002).

Para evaluar a sus proveedores, en términos de calidad, General Motors de Silao cuenta con dos departamentos: el SQA y el SQS, el primero se encarga del aseguramiento a la calidad y el segundo del desarrollo de calidad. La ensambladora utiliza un sistema que se ha normalizado a nivel nacional e internacional: el QS9000.

Características productivas y trayectoria tecnológica del corporativo general motors silao

De acuerdo con el desempeño de General Motors Complejo Silao, hemos dividido su trayectoria tecnológica en cuatro etapas que hemos denominado como sigue: el inicio, hacia la consolidación, la consolidación, y la incertidumbre.

La Etapa de Inicio: 1993-1996

A principios de la década de los noventa, el corporativo de General Motors toma la decisión de cerrar la antigua planta de la Ciudad de México y reubicarla fuera de la zona metropolitana. Al inicio se tuvo como proyecto que la nueva planta ensamblara camionetas SUV's para el mercado doméstico, por lo que se decidió ubicarla en una zona geográfica aproximada a la Ciudad de México y Zona Metropolitana, en ese entonces esta área consumía el 80 % de este vehículos a nivel nacional.

Los lugares en donde se veía factible situar la planta fueron Durango, Saltillo, San Luis Potosí y Silao. Este último sitio tenía las facilidades requeridas: cercanía con el aeropuerto internacional del Bajío, vías férreas, y un buen sistema de carreteras. Finalmente, se decide construir la planta en Guanajuato. Además, esta empresa recibió como incentivos gubernamentales: la certeza de que tendrían siempre el abastecimiento de agua y un precio simbólico de los terrenos que el corporativo adquiere para la construcción de la planta.

En 1993 se inició la construcción de la planta y se contrataron a los primeros trabajadores, estos son ubicados y entrenados en un lugar del mercado de Abastos de Silao. El entrenamiento fue en el SAP. En 1994 algunos de los herramientas de carrocerías ya se habían construido, ganando el contrato una compañía española. En este año el barco que transportaba algunos de los herramientas a México se hundió en el Atlántico, esto puso en riesgo el arranque a tiempo de planta Silao. Para este momento la planta ya tiene cubierta un área de construcción de 102,200 m² y contaba con la configuración de una pistola que en cada ramal se encuentra una de las tres áreas operativas.

En 1994 se construyó la primera unidad piloto, una Suburban. Con el avance de la construcción, los empleados fueron trasladados al West Hall, primer edificio de entrenamiento y finalmente oficinas de los empleados de GM Silao. En dicho año se realizó la primera auditoría de cumplimiento de procedimientos de aseguramiento de Torques, lo cual permitiría poder exportar unidades a otros países. De igual forma, en este año, se organizó el primer Ride and Drive (viaje de prueba de unidades desde Silao, pasando por Toluca, Ixtapa, Acapulco y de regreso a Silao). Finalmente, en 1994 también se inició el periodo de reclutamiento y capacitación más intenso de la empresa y se creó el Sistema de Producción de Silao (SPS), que se basó en el aprendizaje obtenido del modelo de la planta NUMMI en California.

En enero de 1995, se inauguró la planta tanto por el presidente del país como por el gobernador en turno: Ernesto Zedillo Ponce de León y Vicente Fox Quesada, respectivamente. Con esto da inicio la producción regular de camionetas para venta doméstica y es en marzo cuando se comienzan a producir camionetas para exportación. En diciembre de ese mismo año se construyó la planta de estampado, esto hace que Planta Silao cambie su nombre al de Complejo Silao.

Asimismo, en 1995 empezó el primer periodo de aceleración de la producción para alcanzar las 26 unidades por hora (JPH), como resultado de este proceso se generó una flota de más de 1500 unidades antes de embarque. Esto produjo

un deterioro de la calidad y la planta ocupó los últimos lugares en auditorías de rampas (antes del cliente). En este año acontecen, también diferentes eventos y puestas en marchas de programas que serán decisivos para el desempeño de la planta. Los mencionamos a continuación:

1) Se establece el primer sistema de seguridad y ergonomía (SISHE).

2) Se crea el taller Kaizen, que se encarga de la fabricación de yazakies o mesas de surtido de material.

3) Se define que los productos principales de la planta de estampado serán las puertas laterales y el frente de la unidad.

4) Se contrata a la compañía Henkel como administradora de todos los productos químicos que se manejan en la planta, y esto ayudar a reducir costos.

5) Se crea el sistema de Ideas y Mejoras (Suggestion Program), en base al desarrollo previo en NUMMI .

6) Se pone en marcha el programa de Equipos de Trabajo con apoyo de la compañía DDI (Development Dimensions International Inc <http://www.ddiworld.com>).

7) Se implementa el concepto de puntas estrella de trabajo entre los trabajadores que integran los Miembros de los Equipos de Trabajo (MET's). Cada uno de los miembros de equipo de trabajo es punta estrella de algún sitio en particular. La selección se realiza de manera interna por los miembros del equipo. Todos los trabajadores en algún momento serán punta estrella.

Para 1996 la empresa, cuenta entre sus logros, una producción de 122,169 unidades; 1,000,000 de horas sin accidente con día perdido y se arranca el programa STOP para mejorar la seguridad en la planta. Asimismo, se crea el proceso de Voz del Cliente con el objetivo de obtener una retroalimentación rápida y directa sobre los problemas potenciales que puede detectar un cliente al utilizar una camioneta fabricada por planta Silao.

Dentro del rubro de calidad se inicia la implementación de los Quality Gates o filtros de calidad. Se contrata a la compañía SENSA a efecto de que se realice las operaciones, el mantenimiento a los sistemas de inyección y extracción de aire. Por otro lado, se negoció con la empresa JER el proporcionar los servicios de limpieza a la planta. En términos de mejoras, se realiza, en el área de pintura, la idea de mayor ahorro en la historia de la planta.

Con el objetivo de tener una comunicación más eficiente dentro de la organización se migra del sistema COE al sistema GM Online, lo que representa, además, una reducción de los costos de las tecnologías de información.

Finalmente, se amplió el concepto de punta estrella y pasa de cinco puntas estrella (seguridad, calidad, respuesta, costo y people) a siete, mediante la adición de la punta estrella de mantenimiento y la punta estrella de finanzas. Además, se inició el primer taller vivencial con la finalidad de lograr una mayor integración de las áreas, así como la de mejorar su enfoque.

Hacia la consolidación: 1997-1999

En 1997 se inició la producción regular de camionetas con columna de dirección del lado izquierdo para exportar a Australia. Durante ese año la producción se incrementó dos veces, primero a 30 JPH y posteriormente a 32 JPH. El volumen de producción de ese año alcanzó cerca de 141 mil unidades y se lograron 1, 000,000 de horas trabajadas sin accidente con día perdido. En términos de la ampliación del Corporativo, se inició la construcción de la segunda y tercera fase de la línea de estampado.

Entre los logros del Complejo Silao durante 1997 se encuentran:

1) La certificación ISO-9002.

2) La obtención del premio Bottleneck Buster Award, en junio. Este representa el máximo reconocimiento resultado de la aplicación de la Teoría de Restricciones .

3) La certificación como industria limpia, con esto Planta Silao se convirtió en la primera planta automotriz en alcanzar esta certificación.

Asimismo, se puso en marcha la mejor idea del año en el área de pintura, lográndose también los ahorros más importantes por idea y el mayor número de ideas reconocidas. Este año también marcó la creación del equipo de mantenimiento predictivo y se inició la impartición de cursos Excel, los cuales marcaron un cambio en el tipo de entrenamiento para la integración del personal de Silao. De igual forma, se agregó una punta más a la estrella de equipos de trabajo, finalmente quedando con ocho puntas.

Por otra parte, en 1998 comenzó el proyecto para la construcción de unidades de la plataforma GMT800, esto implicó la expansión de las áreas de Carrocerías, Pintura y Ensamble General. También empezó la construcción del CMA (Central Materials Area), lo que modificó notablemente la configuración de la planta. En este año, se logró la producción de 34 JPH y con esto alcanzó una producción anual de 141,446 unidades. Además se consiguen 4,000,000 de horas acumuladas sin accidentes con día perdido.

En 1998, los reconocimientos que se otorgan al Complejo Silao fueron:

- 1) La certificación en mantenimiento planeado fase 1
- 2) El Premio Nacional de Calidad 1998, otorgado por el gobierno mexicano.
- 3) El Bottleneck Buster Gold Award como reconocimiento al logro de grandes avances en throughput en poco tiempo y por la correcta aplicación de los principios de la teoría de restricciones.

En 1998, también siguieron las subcontrataciones: se contrató a la empresa Premier para dar el servicio de limpieza y a la compañía Schneider Electric para el mantenimiento de las subestaciones eléctricas.

Otros avances de la planta de Silao fueron: la clasificación de ser la más limpia de la corporación se mantuvo; se creó el comité de ahorro de agua, se inició el programa de reconocimiento a equipos de trabajo y se realizó el primer Off Site (reunión fuera de planta, de integración, de planeación, para hacer sentir a los empleados parte de la planta) de todos los Líderes de los Equipos de Trabajo de planta Silao; con ésta última acción se buscó: informar de manera más ágil y al mayor número de personas en las decisiones del complejo.

Durante 1999 se estableció la estrategia del Score Card en el complejo. Se concluyó la fabricación de camionetas bajo la plataforma GMT-400 y se inició la fabricación de camionetas de la plataforma GMT-800. Este año se fabricaron cerca de 130 mil unidades y se logran 1,000,000 de horas hombre trabajadas sin día perdido. Un evento importante para el complejo Silao fue que la línea de Pintura superó los resultados de Toyota en calidad y que logró la certificación de la fase dos de Mantenimiento Planeado. Asimismo, se estableció el Direct Run Rate (DRR) como medida de calidad dentro de la planta. Con los modelos Suburban y Yukon se recibió el reconocimiento Bronce por parte de J.D Power.

En cuestiones de sustentabilidad Complejo Silao realizó lo siguiente:

- 1) Se obtiene la certificación ISO-14000.
- 2) Se implementó el control eléctrico de demanda, alumbrado y optimización del uso de agua y gas.
- 3) Se formó el comité de ahorro de energía.
- 4) Por primera vez se realizó un Off Site para todo el complejo.

Las tres primeras acciones van encaminadas al cuidado del medio ambiente y la última a la integración de la gente.

La consolidación: 2000-2007

En el año 2000 la GM Complejo Silao comenzó su proceso de consolidación. En términos de infraestructura instalada se construyó un nuevo edificio para la auditoría CARE y se concluyó con la construcción de la pista de ruidos y rechinos. En términos de producción se logró la aceleración a 44 JPH y posteriormente a 46 JPH, lográndose con esto el ensamble anual de 207,908 unidades. En términos del producto ensamblado se cambió del producto de GMT 400 a GMT 800, con esta modificación se produjo la Avalanche.

En términos de calidad, durante el 2000, se obtuvo la re-certificación ISO-9002, se consiguió el reconocimiento Plata ante J.D. Power and Associates, se implementó la auditoría de calidad GCA (Global Customer Audit), y se alcanzó el objetivo del 80% en DRR. De igual forma, se implementó el Score Card nivel 4 en los equipos de trabajo. Y algo muy importante para el desempeño de la empresa fue la introducción del concepto de calidad como uno de los valores de la planta.

En el año 2001, se inició la construcción de Planta Motores. Dentro del portafolio de productos se siguieron fabricando la Avalanche 2500, la Avalanche 1500, Avalanche TNF y Escalade EXT, y se ensambló el primer Suburban Z71. En este año se creó el laboratorio de Ergonomía y se integraron conceptos importantes de mejora continua. GM Planta Silao obtuvo la certificación de la tercera fase en mantenimiento planeado, siendo la primera planta de camionetas en lograrlo. Se inició la fabricación del primer motor de 3.5 litros Generación II y se implementó el Direct Run Loss como medida de calidad de los procesos de planta.

Por otro lado, el Complejo Silao logró el tiempo record para el cambio de producto de un año modelo a otro en solamente 3.36 minutos. Además consiguió el reconocimiento de Harbor Report por ser la planta con mayor mejora en productividad en Norteamérica. Se construyó la estación intermodal anexa al complejo. Se contrató a PPG como administrador de productos químicos para la planta y se inició el proceso de re-certificación de Equipos de Trabajo.

En el 2002 se fabricó la unidad 1,000,000. La planta produjo 50 JPH, en este año el volumen de producción alcanzó el nivel de 226,680 unidades. Además se inauguró la planta de fabricación de motores. La camioneta Avalanche también fue considerada la camioneta del año. La empresa obtuvo el premio Motor Trend. En términos de calidad, se transformó la auditoría de calidad de GDS a SPA, se integraron nuevos estándares a la auditoría GCA, se logró la re-certificación de ISO-14000 y se continuó con el proceso de re-certificación de equipos de trabajo.

En el año 2003 se mejoró la productividad, se alcanzaron los niveles más altos en JPH y la planta recibió varios galardones por parte de J.D. Power. En este año se comenzó con el ensamble de camionetas pick up, a fin de abarcar un mercado más amplio y terminar con la restricción a camionetas de lujo.

En el 2004 se lanzó la plataforma GMT-900 después de varios paros técnicos programados. En el 2005, la empresa volvió a obtener reconocimientos por parte de J.D. Power por la calidad de los productos fabricados. En 2006, el complejo integró la Planta de Transmisiones. Este año fue el comienzo del proyecto para la fabricación de pick up. Al término de un año se fabricó la Pick up Crew Cab. A partir del 2007 se eliminaron del portafolio de productos a la Suburban y Cadillac. En ese lapso, la planta logró excelentes resultados en auditoría de manufactura esbelta (lean manufacturing) a nivel Norteamérica.

La incertidumbre ¿el final o el comienzo?

En el 2008 la crisis financiera comenzó a afectar a la economía real y con ello Planta Silao resintió los golpes de la recesión mundial, la producción se redujo a 42 JPH. Al reducirse las exportaciones e incrementarse los inventarios, la empresa se ha visto en la necesidad de realizar múltiples paros técnicos durante el 2008, pero también en el 2009.

Sin embargo, la planta siguió mostrando fortalezas en calidad. En el 2009, el Complejo Silao logró la certificación en auditoría de

torques y mejoró su posición entre las diversas plantas de Norteamérica. En este año refrendó los excelentes resultados en la auditoria de manufactura esbelta a nivel Norteamérica. Una decisión estratégica del corporativo fue reenfocar la producción en Silao a los modelos tipo pick up quitando algunas SUV's, con la finalidad de dar protección a la producción de algunas plantas norteamericanas. El Complejo Silao ya tenía la infraestructura necesaria para producir SUV's, reconvertir a las plantas norteamericanas hubiera sido muy costoso.

En el 2009 también se incrementó la producción a 45 JPH y se están explorando los nuevos escenarios que permitan incrementar el volumen de producción. La Planta se encuentra ante la caída del mercado americano en prácticamente la mitad de lo vendido con respecto al año anterior, es decir, de 18,000,000 de vehículos vendidos con anterioridad la demanda se redujo a 9,000,000.

Sin embargo, el Complejo Silao ha seguido recibiendo reconocimientos internacionales: Cadillac Escalade EXT obtuvo por tercer año consecutivo el Galardón al Diseño, y fue reconocida por la empresa J.D. Power como la camioneta con mejor diseño y apariencia en el segmento de Pickups en Norteamérica. Los clientes que fueron encuestados por J.D. Power, le otorgan a este modelo el J.D. Power APEAL (por sus siglas en inglés: Automotive Performance Execution and Layout y que evalúa el desempeño y apariencia automotriz del modelo). La Planta Silao es la única en el mundo en producir este vehículo. Los modelos que se están ensamblando actualmente son: Cadillac, Escalade EXT, GMC Sierra, Cheyenne y la Chevrolet Silverado, todas son camionetas pick up.

El nuevo reto de General Motors Complejo Silao es la introducción de las camionetas híbridas (two mode), las cuales constituyen un nuevo segmento de mercado muy prometedor. Las cuales funcionan en una combinación de energía eléctrica y energía a base de gasolina. Los principales cambios son en el área de Chasises. Asimismo, varios equipos nuevos se han instalado y la capacitación se ha dado de manera masiva a efecto de mantener la seguridad y calidad en la producción de estas unidades en la planta.

Reflexiones y nuevas preguntas

El saber-hacer, la forma cómo se jerarquizan las decisiones y se resuelven problemas son procesos que forman parte de las rutinas de cualquier empresa. Las habilidades y las rutinas son el resultado de la acumulación de conocimientos (tácitos y formales) y de procesos de aprendizaje ligados a las trayectorias tecnológicas que siguen las empresas. La forma de acumular y usar los procesos de aprendizaje y los conocimientos, el conjunto de rutinas seleccionadas, la trayectoria tecnológica y factores accidentales explican, tanto el núcleo de capacidades organizacionales, económicas, y tecnológicas, como el nivel de especificidad y diferenciación de cada empresa. La forma como cada empresa coordina sus capacidades y sus recursos, y se vincula con su ambiente, genera sendas de dependencia que tienen un carácter tecnológico e histórico específico.

Reconstruir la trayectoria tecnológica y productiva de las empresas nos permite entender que su desempeño no es azaroso, éste último es el resultado de las decisiones y acontecimientos ocurridos en el pasado (Martínez, 2006). Nos facilita, además, identificar aquellos eventos clave para su desarrollo.

Como hemos visto, General Motors Complejo Silao en sus 16 años ha sido testigo de múltiples cambios en cuestiones de producción, productividad, calidad. De acuerdo con los empleados entrevistados, dos factores han sido muy importantes para el desempeño de la empresa: la mano de obra disciplinada y creativa y el manejo de equipos de trabajo. La empresa cuenta fuertemente con una cultura enfocada a la calidad, en la que se busca constantemente la mejora continua. Esto se refuerza con la investigación de Rothstein (2004), quien concluyó que la estricta selección del personal y el apoyo del sindicato fueron dos de los factores que permitieron a Planta Silao adoptar y adaptar eficientemente el proceso de Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta).

La crisis global del corporativo no ha tenido, hasta el momento, graves repercusiones en la planta, debido, sobre todo al costo de la mano de obra. Las decisiones del corporativo han sido cerrar plantas automatizadas con sueldos altos,

de hecho la producción de una planta en Canadá fue trasladada al Complejo Silao (nos referimos a la producción del auto híbrido, que empezó en el mes de abril de 2009). Sí ha habido despidos en la planta, pero han sido mínimos comparados con el resto de las plantas del corporativo. Sin embargo, la incertidumbre de qué ocurrirá con la industria automotriz y con General Motors sigue flotando en el aire. Podemos ver, que a pesar de que GM Complejo Silao tenga una trayectoria eficiente, gran parte de su futuro, depende de las decisiones del corporativo, lo que implica, que en el caso de las multinacionales ser eficiente no es el único requisito para sobrevivir y competir.

En términos de innovación, la empresa es considerada innovadora en cuanto al ensamble de vehículos. Está lejos de ser innovadora en el diseño del producto dado que la investigación y el desarrollo de productos se realizan en el Tec Center en Michigan.

Las preguntas de investigación que resultan de esta revisión, y que quisiéramos abordar en un futuro cercano son: ¿qué papel juegan los factores institucionales – culturales y sociales – en la trayectoria tecnológica de la empresa?, ¿cómo han influido los equipos de trabajo en la conformación de una cultura híbrida propia del complejo, así como en su aprendizaje y desempeño?, ¿cómo se complementan e interactúan el conocimiento tácito y el explícito en la conformación de las capacidades de innovación de la empresa?

Nuestra última reflexión va en el sentido de los cambios que están ocurriendo en la economía global, la crisis financiera, el cambio climático, el agotamiento del petróleo, etcétera, hacen necesario pensar en la utilización de nuevos combustibles y el diseño de automóviles más eficientes y más amigables con el medio ambiente. Estos cambios ¿qué repercusiones están teniendo y tendrán sobre la industria automotriz?, ¿cómo debemos pensar la industria automotriz en el futuro?, ¿en qué momento el mercado aceptará de manera masiva a los automóviles híbridos y eléctricos? Es una cuestión de mercado o de Estado. Las respuestas a estas preguntas no están lejos.

Referencias

- Automóvil 2002, “General Motors Mejora su Productividad”, 18 de diciembre. Página Web <http://www.terra.com.mx/Automóvil>. Consultada en octubre del 2008.
- Bueno, Carmen 2000 “QS9000: Calidad en la Diversidad”, Revista Mexicana de Sociología, vol. 62, no. 3, julio-septiembre, pp. 29-49.
- Cimoli, Mario y Dosi, Giovanni 1994, “De los Paradigmas Tecnológicos a los Sistemas Nacionales de Producción e Innovación”, Comercio Exterior, vol. 44, no. 8, agosto, pp. 669-682.
- Coriat, Benjamín y Dosi, Giovanni 2002, “Problem-solving and Coordination-Governance: advances in a competence-based perspective on the theory of firm”, Revista brasileira inovacao, vol. 1, año1, Janeiro, junho.
- Dosi, G. Teece D. y Winter R. 1992, “Toward a Theory of Corporate Coherence: preliminary y remarks”, en Giovanni Dosi et. al. (Coord.), Technology and enterprise in a historical perspective, Claredon Press-Oxford, U. K., pp. 184-211.
- GM 2000, “General Motors de México: Planta Motores y Fundición, Complejo Toluca”, documento interno de la empresa.
- GM 1995, “Retos y Logros: los primeros 60 años de la GM en México”, documento interno de la empresa, México.
- García, Alejandro 1999 “Cambio tecnológico y aprendizaje laboral: autopartes (un estudio de caso) en Miguel Ángel Rivera Ríos, Reconversión industrial y aprendizaje tecnológico en México, 165 – 188
- García, Alejandro, Lara Arturo 1998 “Cambio Tecnológico y Aprendizaje Laboral en G.M.: Los Casos del D.F. y Silao” en Huberto Núñez y Steve Babson, Confronting Change: Auto labor and lean production in North America, 207 – 222. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- García Alejandro 2002 “Del paradigma fordista – taylorista al toyotista en la industria automotriz terminal: los casos de General Motors Distrito Federal y Silao, Guanajuato” en Leonel Corona y Ricardo Hernández (coordinadores) *Innovación, Universidad e Industria en el Desarrollo Regional*, 323 – 343, Plaza y Valdés Editores.
- Guzmán José Cruz 1993, “Implicaciones del cambio tecnológico y organizacional sobre la fuerza de trabajo en General Motors”, Arnulfo Arteaga (Coord.), *Proceso de trabajo y relaciones laborales en la industria automotriz en México*, UAM-I, México, pp. 111-137.
- Martínez, Adriana 2006 *Capacidades competitivas de la industria del calzado en León. Dos trayectorias de Aprendizaje Tecnológico*, Editorial Plaza y Valdés.
- Micheli, Jordi 1994, *Nueva Manufactura, Globalización y Producción de Automóviles en México*, FE-UNAM, México.
- Nelson, Richard y Winter, Sidney 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Rothstein, Jeffrey S. 2004 “Creating Lean Industrial Relations: General Motors in Silao, Mexico”, en *Competition & Change*, Vol. 8, No. 3, September, pp. 203 – 221,.
- Womack, James P., Daniel T. Jones, and Daniel Roos. 1990. *The Machine That Changed The World*. Rawson Associates