

Capítulo III

Investigación en las Empresas

Este capítulo es de vital importancia para el proyecto, ya que la información que se recabe aquí, nos servirá para conocer las tecnologías en manufactura global de las empresas seleccionadas. Después de conocer las características en la implantación de estos sistemas o de sistemas ya trabajando, podremos estimar un estado actual de las tecnologías en esta área de nuestro país.

En el desarrollo de este capítulo se seguirán algunos pasos para que la empresa seleccionada nos pueda ofrecer la información que requiere nuestro caso de estudio. Primero, ya que la industria a la que nos enfocamos en la delimitación del tema es la industria automotriz, la empresa deberá ser de esta rama, puede dedicarse a la producción o ensamble de cualquier autoparte o vehículo completo. En este sentido nos ayudará la selección de esta industria, ya que es la que utiliza la mayor parte de los sistemas de manufactura global aquí estudiados.

Debido a que no todas las empresas de la rama automotriz en México poseen una manufactura global, es adecuado hacer una pre-selección de las empresas más afines con el perfil para un Caso de Estudio. Primero, la empresa debe ser de origen extranjero, ya que podrá tener plantas en otros países, y la planta matriz seguramente estará en su país de origen o en su defecto, una compañía mexicana con plantas en otros países. Existen muchas compañías cuyos dueños son extranjeros, pero laboran independientemente de las

fábricas en el extranjero, esto no indica que utilicen tecnologías globales para su funcionamiento.

3.1 Directorio de Empresas

Con estos requisitos, se ha hecho un directorio de las empresas más apegadas al perfil de la investigación:

Audi de México, S.A. de C.V.

Cuautlancingo

www.audi.com.mx

Productora y comercializadora alemana de automóviles de lujo y partes.

Benteler de México, S.A. de C.V.

www.benteler.com

Fabricante alemán de autopartes.

BMW de México, S.A. de C.V.

México.

www.bmw.com.mx

Productora y comercializadora de automóviles de lujo, motocicletas, accesorios y lifestyles.

Bridgestone/Firestone de México, S.A.

México.

www.firestone.com.mx

Produce, comercializa y distribuye llantas de uso comercial e industrial; agrícola, muevetierra y camiones, así como accesorios y lifestyle

Brose Puebla

www.brose.de

Fabricante alemán de sistemas y módulos de puertas y asientos.

Daimler Chrysler de México, S.A. de C.V.

México

www.daimlerchrysler.com.mx

Productora y comercializadora estadounidense-alemana de automóviles de lujo.

Delphi Automotive Systems

Ciudad Juárez

www.delphiauto.com

Produce componentes electrónicos móviles y de transporte y tecnología de sistemas; automotrices, vehículos comerciales, sistemas de conexión, consumibles electrónicos.

Federal Mogul S.A. de C.V.

México

www.federalmogul.com

Proveedor mundial de componentes automotrices y subsistemas para fabricantes originales y refacciones. Con cuatro sectores: ingeniería pequeña, taladros gigantes, automotriz e industria pesada.

Ford Motor Company, S.A. de C.V.

México

www.ford.com.mx

Productora y comercializadora estadounidense de automóviles de lujo y partes.

General Motors de México, S.A. de C.V.

México

www.gm.com.mx

Productora y comercializadora estadounidense de automóviles de lujo y partes.

Grupo Dina, S.A. de C.V.

México

www.dina.com.mx

Industria manufacturera de partes y ensambladora de camiones

Honda de México, S.A. de C.V.

El Salto

www.honda.com.mx

Productora y comercializadora japonesa de automóviles de lujo y partes.

Luk Puebla, S.A. de C.V.

Puebla

www.luk.de

Fabricante alemán de embragues y volantes.

Mercedes Benz

Santiago Tianguistenco

www.mercedes-benz.com.mx

Nissan Mexicana, S.A. de C.V.

Aguascalientes

www.nissan.com.mx

Ensambla, exporta unidades y partes a más de treinta y cinco destinos en el mundo.

Volkswagen de México, S.A. de C.V.

Puebla

www.vw.com.mx

Productora y comercializadora alemana de automóviles con una de sus principales plantas en México.

Las empresas se contactaron por medio de correo electrónico o por teléfono para pedir una entrevista y detallar el posible Caso de Estudio que pretende realizar este proyecto de Tesis. Se presentarán los temas de interés: Sistemas CAD/CAM, Prototipos Rápidos, Ingeniería Global, Manufactura Virtual y Manufactura Distribuida. Se buscará principalmente, alguna técnica o sistema de manufactura relacionado a estos temas, y se estudiará la posibilidad de trabajar juntos Empresa-Universidad en este proyecto.

El Caso de Estudio consistirá en realizar un análisis de las características del sistema de manufactura global seleccionado. Se estudiará la implantación de éste en la compañía y los resultados de su aplicación hoy en día, así como su funcionamiento. Se realizarán los casos de estudio posibles, por supuesto que lo ideal, sería hacer un caso de estudio de cada una de las técnicas globales que se estudian en este proyecto, pero la empresa por supuesto será la que nos dicte los sistemas que estudiaremos.

La compañía quedará en total confidencialidad, ya que el propósito del Caso de Estudio es investigar el estado de las tecnologías globales de la industria automotriz en México, más no publicar el “Know how” de la compañía. Hoy en día, la información de nuevos modelos y prototipos es tratada con mucha confidencialidad, ya que el éxito de una marca de automóvil depende mucho de la innovación y originalidad de sus productos. Es por ello, que la información que se presente en el informe, será solamente la que la empresa autorice.

Algo muy importante para la empresa, serán los beneficios que recibirá con el Caso de Estudio. Este proyecto de Tesis es un proyecto de Investigación, su principal propósito es el de hacer un estado del arte de las tecnologías globales empleadas en la industria automotriz de México, por lo que el beneficio de las empresas será la misma información que se recabe en este documento. Las empresas estudiadas podrán leer otros reportes de otra u otras empresas de la misma rama que trabajen con diferentes tecnologías globales para satisfacer su mercado.

Después de seleccionar las empresas, se hará un cuestionario a las personas indicadas. Este cuestionario se diseñará con preguntas que nos puedan dar la mayor información posible para enriquecer el proyecto, pero principalmente, nos servirán como guía en la selección de la empresa para estudiar uno o más sistemas de manufactura global.

Los criterios que se utilizarán para la selección de las empresas con las que se trabajará en los casos de estudio son los siguientes:

- Que la empresa pertenezca a la rama automotriz.
- Que la empresa cuente con un sistema de manufactura global.
- Que la empresa se encuentre en nuestro país y que la globalización o parte de ella se dé en México.
- Que haya disponibilidad e interés por parte de la empresa para cooperar con el proyecto.

3.2 Diseño del cuestionario para la empresa

Con el fin de enriquecer los datos recabados en el Capítulo II, así como lograr un acercamiento con las empresas con las que se colaborará en este proyecto, se diseñó un cuestionario que permita obtener los datos necesarios para determinar la selección de esa empresa o no, y también para determinar el caso de manufactura global que se analizará en este proyecto. La entrevista es la siguiente:

1. ¿Qué es para usted la manufactura global o globalización de la manufactura?
2. ¿Conoce usted los siguientes sistemas de manufactura global? Explique.
 - CAD/CAM
 - Manufactura Autónoma Distribuida
 - Prototipos Rápidos
 - Manufactura Virtual
 - Ingeniería Global
3. Dentro de esta empresa, ¿se está llevando a cabo la manufactura global? Explique.
4. ¿Con qué tipo de sistema de manufactura global está trabajando la empresa?
 - CAD/CAM
 - Manufactura Autónoma Distribuida
 - Prototipos rápidos
 - Ingeniería Global
 - Manufactura Virtual
5. ¿Desde hace cuánto tiempo se implementó el sistema?
6. ¿Cuál es la problemática que se piensa solucionar o se está solucionando con este tipo de sistema de manufactura?
7. ¿Quién propuso este nuevo sistema de manufactura y cómo se enteraron de su existencia?

8. ¿Quién es el proveedor del sistema de manufactura y cómo lo encontraron?
9. ¿Cuáles fueron los procedimientos para implementar este cambio en la empresa?
10. ¿Qué cambios administrativos y de capacitación se han hecho? Menciones cursos o ingreso de nuevo personal para el buen aprovechamiento del sistema de manufactura.
11. ¿Qué han logrado con los cambios de la pregunta anterior y en cuánto tiempo lo han hecho?
12. ¿Qué beneficios ha tenido la empresa con la implementación de este sistema de manufactura global?
13. ¿Qué opinión se tiene como empresa sobre este proyecto?
14. ¿Cuáles problemas han tenido para la implementación de este nuevo proyecto?
15. ¿Cuál es el plan del proyecto, hasta dónde se proponen llegar?
16. ¿Cómo piensan lograr los alcances de la pregunta anterior? Menciones actividades o herramientas.
17. ¿Qué obstáculos creen que se pueden presentar en este proceso?
18. ¿En qué ciudad (es) y país (es), y con qué tipo de compañías están desarrollando este proceso?
19. ¿Qué opinión tienen estas compañías del nuevo sistema de manufactura global?

(Del proyecto Empresa-Universidad)

20. ¿Qué opinión tiene la empresa sobre el proyecto que se le ha presentado?
21. ¿Cree usted que se deba profundizar más en otros aspectos? Explique
22. ¿Cree usted que falta o sobra algo en este proyecto? ¿Por qué?

23. ¿Existe interés de esta empresa en un proyecto como este? ¿Por qué?
24. ¿Existe disposición de parte de la empresa de cooperar en el mismo?
25. ¿Cómo cree que apoya el desarrollo de este tipo de proyectos a empresas como esta?
26. ¿Aceptaría se estudiara algún caso de manufactura global en su empresa?
27. ¿Qué tan a fondo permitiría estudiarlo?
28. ¿Podría mencionar el caso en específico en el que tenga interés que se estudie en este proyecto?
29. ¿Aceptarían soluciones alternas a las dadas por la misma empresa?
30. ¿Qué grado de confidencialidad desean que se le dé a la empresa y al personal involucrado en el estudio del caso en el proyecto?
31. ¿Qué personas podrían trabajar con el estudiante en el desarrollo de este proyecto?
32. ¿Cuánto tiempo y en qué horario se podrá trabajar en el estudio del caso?
33. ¿Estaría la empresa dispuesta a apoyar económicamente al proyecto? ¿Qué cantidad?
34. ¿Existe alguna otra forma de apoyar el proyecto por parte de la empresa? ¿Está dispuesta a hacerlo?
35. Favor de proporcionar sus datos y los de la empresa y establezca la fecha de una visita para la investigación, o si desea que se le llame por teléfono.

3. 3 Respuesta de las Empresas

En el año en curso, me dediqué a la búsqueda de empresas. El cuestionario del segundo reporte me sirvió como filtro para seleccionar las empresas en donde se podrá hacer un caso de estudio, ya que existen algunos requisitos para estudiar la posibilidad de hacerlo. El cuestionario es llenado por gente con conocimiento de las técnicas y herramientas de manufactura que se utilizan, una vez que cumple los requisitos, se solicita una entrevista para detallarle más este proyecto Empresa-Universidad.

Después de hacer llamadas telefónicas y mandar un breve resumen de la propuesta del caso de estudio a compañías del campo automotriz nacionales e internacionales con planta en México, se recibió respuesta de las siguientes, con sus respectivos nombres de contacto:

- **Volkswagen de México**

Sr. Karig

Director de Relaciones Corporativas y Estrategia Empresarial

Sr. Ploog

Gerente de Desarrollo Técnico

www.vw.com.mx

- **Nissan de México**

Ing. Eduardo Ocádiz

Sub-jefe de Servicios e Ingeniería

www.nissan.com.mx

- **Luk Puebla**

Ing. Gabriel Rivera

Jefe de Taller Mecánico

Ing. Guillermo Montiel

Gerente de Ingeniería del Producto

www.luk.de

- **Brose Puebla**

Ing. Markus Edelmann

Gerente de Producción

www.brose.de

- **Benteler Puebla**

Ing. Sergio González

Ingeniería

www.benteler.com

Estas son las empresas que respondieron y cumplen con los requisitos del cuestionario. Las primeras dos son ensambladoras, alemana y japonesa, con planta en nuestro país, líderes a nivel mundial. Las últimas tres son proveedoras alemanas de diferentes ensambladoras a nivel mundial. Luk se dedica a la fabricación de embragues y volantes, Brose fabrica sistemas y componentes para puertas y asientos; y Benteler, es un importante productor de autopartes metálicas a nivel mundial.

3.3.1 Caso Volkswagen de México

3.3.1.1 Breve historia de la compañía

Volkswagen de México nace cuando se importan los primeros Volkswagen para la exposición "Alemania y su industria" en el año de 1954. En Septiembre del mismo año se ensamblan los primeros 250 Sedanes. En 1962 se instala la primera planta de Volkswagen en territorio mexicano, ubicada en Xalostoc, Edo. de Mexico, allí se ensamblaron hasta 1966, más de 50 mil Sedanes. En 1967 Volkswagen de México produce el primer Sedan en sus nuevas instalaciones de la planta en Puebla. En 1980 se inaugura la planta de motores más avanzada en Latinoamérica, con una capacidad de producción de 1,600 motores diarios. En 1997 inicia la producción del Beetle, en exclusiva, de México para todo el mundo.



Fig. N° 3.1: New Beetle



Fig. N° 3.2: Jetta

Hoy en día, Volkswagen es una empresa global, integrada por ocho marcas que le brindan presencia en todo el mundo:



Fig. N° 3.3: Marcas del consorcio Volkswagen

3.3.1.2 Desarrollo del Caso

El caso de Volkswagen resultó muy exitoso, ya que el primer contacto lo hice con el Sr. Thomas Karig, quien me respondió el correo electrónico proponiéndome una fecha para platicar con él acerca del proyecto. Así fue, nos reunimos en la Planta el Sr. Karig y yo.

Después de una larga plática acerca del tema de esta tesis, manufactura global en la industria automotriz, de la cual adjunto un resumen en el Apéndice C; el Sr. Karig me sugirió redactar una carta para el Sr. Ploog, gerente del departamento de Desarrollo Técnico. En esta carta debía entrar más en detalle sobre el proyecto, el tipo de información que me gustaría adquirir y cómo la utilizaría, así como los beneficios que el proyecto traerá a Volkswagen de México. Esta carta también se adjunta en el Apéndice D.

Después de recibir la carta, el Sr. Karig habló con el Sr. Ploog y concluyeron que debido a la carga de trabajo de su departamento, sólo podría trabajar en la planta por una semana, del 16 al 20 de Febrero del 2004, ofreciéndome un Ingeniero del Departamento de Desarrollo Técnico para mostrarme algunos procesos y productos hechos en México.

En este caso de estudio se podrán estudiar tres temas:

- Ingeniería Simultánea
- Prototipos Rápidos
- Sistemas CAD/CAM

Este caso es muy atractivo y rico en información, ya que Volkswagen es líder en el campo automotriz y su nivel de tecnología es de los más altos a nivel mundial. El departamento de Desarrollo Técnico además de ser un apoyo y extensión del

departamento de Ingeniería y Diseño de la Planta matriz en Wolfsburg, Alemania, participa en cambios de Diseño e Ingeniería de componentes.

Además del apoyo recibido por el Departamento de Desarrollo Técnico, se recibió apoyo por parte del Departamento de desarrollo de Motores. En este departamento se trabaja con un nuevo sistema virtual llamado DMU, que sirve para revisar la geometría de nuevas piezas o cambios de diseño virtualmente, lo que permite detectar errores geométricos o de montaje también. Este sistema se detalla más en el caso de estudio.

3.3.2 Caso Brose

Brose es socio de la industria automotriz internacional, proveyendo módulos de puertas, ajustadores eléctricos de asiento y elevadores de ventanas para más de 30 marcas de vehículos y líderes de productores de asientos. Unos 7,500 empleados trabajan en 30 locaciones alrededor del mundo, están comprometidos al desarrollo y producción de componentes y sistemas para puertas y asientos de vehículos.

Con capacidad innovativa, tecnología de punta en manufactura y logística, por encima de todo, con inversiones estratégicas y una estructura estable, Brose busca tener una relación de socio duradera con las ensambladoras de vehículos. En el 2003, el grupo Brose, de acuerdo a cálculos hechos por la compañía, acumuló 1.9 billones de euros de ganancias. En los próximos años, la compañía pretende instalar nuevas locaciones en Europa, Norte América y Asia. La planta de Coburg, Alemania es la locación fundadora del grupo corporativo Brose. Además de ser un lugar de producción donde reguladores de ventanas y ajustadores de asientos son manufacturados, Coburg es donde se localiza toda la pre-producción, es decir, donde se diseñan los productos y los planes de producción, y

se desarrollan los proyectos para otras plantas del mundo. Por otra parte, es también donde las funciones centrales y las divisiones de negocios de reguladores de ventanas y ajustadores de asientos son manejadas.

El Grupo Brose provee a más de 30 manufactureros automotrices directamente o vía fabricantes de asientos con sistemas y módulos para asientos y puertas de vehículos. Con una producción anual cerca de los 80 millones de unidades, Brose es un líder mundial en la manufactura de reguladores de ventanas y sistemas de puertas, y líder europeo de sistemas de ajuste de asientos de coches. En Alemania, Brose es el segundo proveedor más grande de sistemas de cerrado. En la planta de México, Brose produce módulos de puerta para el Jetta A4 y próximamente, elevadores para el modelo A5, también fabrica y envía a EU elevadores de ventanas para diferentes modelos de la marca Daimler-Chrysler.

[Brose, 2004]



Fig. N° 3.4: Sistemas de puertas y reguladores de ventanas hechos por Brose



**Fig. N° 3.5: Ajustadores de asientos y sistemas de cerrado de puertas hechos por
Brose**

3.3.2.1 Desarrollo del Caso

El contacto en la compañía es el Ing. Markus Edelman, gerente de producción en la planta de Puebla. Se adjunta un resumen de la entrevista con él en el Apéndice E. Brose está al día en lo que a tecnologías globales se refiere, trabaja con el sistema SAP R/3^{MR} en sus 30 plantas alrededor del mundo. SAP^{MR} es un sistema diseñado para solucionar la planificación de recursos empresariales (ERP) del mundo. Este sistema integra todos los módulos del grupo Brose y se detalla más ampliamente en el caso de estudio. Además de este sistema, Brose Puebla trabaja con el sistema JIS (Just in Sequence), este sistema, además de ser JIT (Just in Time) debe ser perfecto en la entrega de productos, ya que cada producto tiene una orden dependiendo del auto que se quiere ensamblar con el cliente. Este tipo de sistema tiene un stock mínimo de 1 a 4 horas, y cada minuto reciben una orden, la cual deberá salir 3 horas después. Este sistema se explica más adelante, en el caso de estudio. Estos dos sistemas de manufactura son realidades de una Ingeniería global.

Además, el departamento de producción trabaja con un sistema llamado TYCON^{MR}, diseñado por el Grupo Brose. Este sistema sirve para analizar el lanzamiento de un nuevo producto para la planta. Si éste ya es fabricado en otra planta, el programa mostrará los tiempos de producción del producto y otros datos funcionales para instalar la línea de producción de ese producto. Además, si el producto no ha sido fabricado por ninguna otra de las plantas Brose, se pueden ingresar diferentes códigos y datos para que

el programa calcule los datos. Este programa se puede considerar como una técnica de Manufactura virtual, ya que el software calcula los datos de una línea de producción real simulada. Este software fue diseñado por el grupo Brose en su matriz y está basado en el sistema MTM (Desarrollo de los sistemas de Tiempos Predeterminados) de la Asociación Alemana, el cual se detalla en el caso de estudio.

El proyecto en Brose es bastante interesante, ya que cuenta con dos temas de interés para este proyecto:

- Ingeniería Global
- Manufactura Virtual

El proyecto se realizará durante la primera semana de marzo, el cual pretenderá recabar toda la información posible para realizar un buen Caso de Estudio.