

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, ESTRATEGIA COOPERATIVA PARA DESARROLLAR PROVEEDORES LOCALES DE LA EMPRESA GLOBAL, CASO FRONTERA NORESTE DE SONORA, MÉXICO.

M.I. Lamberto Vázquez Veloz
lamberto72@hotmail.com
Dr. José Manuel Pozo Rodríguez.

Resumen:

Este trabajo presenta un procedimiento, por medio del cual se desarrolló un mecanismo de transferencia de tecnología, de las empresas globales establecidas en el noreste del Estado de Sonora hacia empresas locales, que proveerían a la empresa global de los insumos necesarios para su proceso de transformación, a la vez que se desarrollan procesos productivos con tecnología nacional y se engendran procesos de innovación. Esta situación privilegia el desarrollo científico de la región, el mejoramiento de la calidad de vida del operario mexicano y mantienen el interés del inversionista extranjero en la región, lo que conlleva a una mejora sustancial en la planta productiva regional y un desarrollo sostenido de ésta.

Palabras clave: Transferencia tecnológica, maquiladora, desarrollo local.

Summary:

This paper presents a procedure by which developed a technology transfer mechanism, global companies established in the northwestern state of Sonora to local businesses, which would provide a global company the necessary inputs to the process of transformation while they develop production processes and engender national technology innovation process. This situation favors the scientific development of the region, improving the quality of life of the Mexican operator and maintains the interest of foreign investors in the region, leading to a substantial improvement in regional productive plant and sustained development.

Keywords: technology transfer, maquiladora, local development.

Introducción.

Las empresas cuya definición de negocio, políticas y estrategias de desarrollo, que se establecen de manera global, se les ha caracterizado como empresas globales. Éstas, aprovechan las ventajas competitivas de las localidades donde se instalan y distribuyen sus productos en sofisticadas cadenas de suministros, que les permiten alcanzar altos niveles de competitividad internacional, esta situación genera un soporte sustancial para la consolidación del modo de producción capitalista.

El modo de producción capitalista, refiriéndonos específicamente al establecido por los Estados Unidos de América, ha alargado su proceso de decadencia a través de estrategias encaminadas a la transferencia de algunos de sus procesos productivos, hacia países de menor desarrollo productivo, por medio de una sofisticada relación interdependiente de países, conocido para el caso de México, como Industria Maquiladora y Manufacturera de Exportación (IMMEX).

Las tareas de bajo nivel tecnológico, tiempos de ciclo cortos y alta monotonía de movimientos, son parte de los procesos productivos que generan poco valor al producto final, sin embargo, es indispensable el llevarse a cabo para obtener dicho producto. Estas tareas son altamente demandantes de mano de obra calificada, adiestrada y con alta resistencia a la monotonía; lo que conlleva a un costo muy alto de la mano de obra en países tecnificados, como es el caso de los Estados Unidos de América. Esto ha generado que este tipo de tareas se transfieran a países de bajo desarrollo tecnológico y una mano de obra con menor costo. Estas necesidades han establecido el surgimiento en México del concepto IMMEX, con la finalidad de emplear a trabajadores mexicanos en las líneas de producción, en donde se presenta mayor repetición de una tarea, localizarlas en la franja fronteriza norte de México, aprovechando la distancia corta de la planta matriz y la maquiladora, además de tener la flexibilidad de importar temporalmente las materias primas por transformar, y posteriormente exportarlos como producto final o de subensamble, con un costo muy bajo.

Los beneficios se presentan en los dos países, ya que el país anfitrión de la maquiladora resuelve su problema de desempleo, por lo menos temporalmente, incrementa sus ingresos por pago de impuestos, cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social, Secretaría de Hacienda y al municipio que los adopta. Para el caso del país dueño de la maquiladora, se ve beneficiado en la disminución del costo total de producción, alta producción con estándares de calidad internacionales, menos pagos por regulaciones ambientales y laborales, bajos costos de los insumos como agua potable, luz, drenaje industrial, y una mínima inversión en tecnología y maquinaria.

La conjunción productiva de los dos países también genera problemas graves en su acción pragmática. Para el caso del país anfitrión, se presentan problemas de sobrepoblación en las ciudades maquiladoras, abandono de los campos de cultivo y pesca, un desarrollo desigual de la infraestructura de la ciudad, enfermedades de trabajo y problemas de salud laboral en la población obrera de las maquiladoras, rezago de la población adulta mayor de 40 años, debido a que las edades de contratación de las empresas maquiladoras oscilan de los 18 a 35 años de edad.

Aunado a lo anterior, la baja inversión que se establece en el desarrollo productivo nacional, escasa investigación científica y desarrollo tecnológico, poca formación de capital intelectual de alto nivel, sobreexplotación de los recursos naturales sin agregarles valor añadido de tecnología, todas estas situaciones generan polos de desarrollo tecnológico de gran escala, al situar empresas con requerimientos muy fuertes de infraestructura, y en la periferia de las ciudades no se cuenta con los servicios básicos para una vida de calidad. En el caso del país invitado, encuentra problemas de empatía de costumbres, idioma, jornadas laborales, tipos de contratación, problemas logísticos en las aduanas, poco desarrollo tecnológico para establecimiento de proveedores locales, una variación estadística del proceso que no empata con los procesos de la planta matriz, lo que conlleva a un control estadístico que no refleja en su realidad la capacidad real del proceso.

En México, las empresas globales se han instalado en la frontera norte con el nombre de Industria Maquiladora y Manufacturera de Exportación (IMMEX). La que se ha convertido en el sector más dinámico de crecimiento y un pilar importante en el desarrollo regional de nuestro país. La industria maquiladora surgida como una actividad marginal, en el contexto de una política económica justificada en la sustitución de importaciones y protección al mercado interno, se ha ido transformando tanto en su estructura como en su funcionalidad, hasta llegar a ser el motor de crecimiento industrial y la mayor fuente de exportaciones no

tradicionales. Con el advenimiento de la maquiladora se construye un canal de difusión internacional de conocimiento y tecnología que permite el incremento de las capacidades tecnológicas de la industria nacional, por lo que se debe establecer una política de desarrollo industrial que indexe la capacidad competitiva de la IMMEX y que potencialice las actividades científicas y el desarrollo tecnológico, en un proceso paulatino y constante, que permita el crecimiento sostenido y sustentable de una planta productiva nacional. Esta situación sólo se logrará si empatamos los beneficios que presenta la IMMEX, con las necesidades de producción industrial mexicana.

Establecer un procedimiento que permita desarrollar proveedores locales de la empresa global establecida en el noreste del Estado de Sonora en México, por medio de la transferencia de tecnología, es el objetivo del presente trabajo.

Este procedimiento permite alcanzar un punto de correlación entre las capacidades de la industria mexicana y las exigencias de competitividad internacional, al establecer las directrices necesarias para converger el desarrollo tecnológico de la empresa global y la transformación de conocimiento tácito en conocimiento codificado del obrero mexicano; con el objeto de diseñar, mantener, manejar y controlar sistemas de producción sustentados en la tecnología, resultado de la transferencia y un óptimo aprovechamiento de los objetos de trabajo. Esto permite la potencialización científica y tecnológica de nuestra industria y un efectivo desarrollo sostenido y sustentable de la planta productiva establecida en el noreste del Estado de Sonora en México.

Transferencia tecnológica, estrategia cooperativa para desarrollar proveedores locales de la empresa global, caso frontera noreste de Sonora, México.

Desde finales del siglo XX, la lógica de la producción se ha transformado en el mundo, al pasar de una etapa en la que el valor se creaba mediante la transformación de materias primas, a otra donde el conocimiento se ha convertido en el factor clave de la producción y constituye el núcleo de la generación de valor agregado.

En una acepción general, la economía del conocimiento es aquella que crea, disemina y utiliza el conocimiento de manera efectiva para incrementar el desarrollo económico y social (World Bank, 2006). En una definición más acotada, la economía del conocimiento se refiere específicamente a aquellas actividades de producción y servicios basadas en el uso intensivo del conocimiento, que contribuyen a incrementar el desarrollo científico, tecnológico y la productividad; implica un mayor énfasis en el capital intelectual (más que en los recursos naturales) y un esfuerzo deliberado por integrar innovaciones en cada etapa del proceso de producción (Powell and Snellman, 2004).

En esta configuración de análisis, podemos notar que los países potencialmente productivos, deben indexar la investigación científica y el desarrollo tecnológico con la planta productiva que sustenta, lo que en países de poca estructura científica se complica. Por lo que se debe reorganizar de manera urgente los procesos de generación de ciencia, esta situación requiere de un gran esfuerzo por parte de las instituciones científicas y de las empresas productivas, además se debe de aprovechar al máximo cualquier ventaja competitiva en esta directriz. En este sentido, encontramos en la transferencia tecnológica una herramienta de gran utilidad para potencializar los procesos de innovación científica y tecnológica, al brindar la oportunidad de interconectar la tecnología requerida para competir en forma global y el capital intelectual de la planta productiva nacional. Con esta interconexión podemos generar

una plataforma de soporte a la investigación y adaptar la tecnología al trabajador mexicano, para el mejor aprovechamiento del capital intelectual y desarrollar empresas de alto nivel competitivo.

En el noreste del Estado de Sonora se encuentran instaladas una gran cantidad de empresas globales, que mantienen un nivel tecnológico y competitivo de envergadura internacional, aprovechando las capacidades del capital intelectual de la región y generando una derrama de conocimiento sobre este capital. El análisis del desarrollo competitivo de estas empresas en la región, nos conlleva a la posibilidad de generar un procedimiento por medio del cual se vea conformada la transferencia de tecnología y se permitan la construcción de canales comunicativos, que nos lleven a generar procesos productivos innovadores en empresas mexicanas. Analizaremos a detalle el proceso de las empresas globales instaladas en esta región, con el objeto de estructurar las directrices necesarias para conformar el procedimiento de transferencia.

La maquiladora puede definirse como un subsistema de la empresa, normalmente denominada matriz, en la cual se gestiona el funcionamiento de todos los sistemas productivos de la empresa; la maquiladora se instala en un lugar donde se aprovechen las ventajas competitivas que ofrece la región, es controlada y dirigida desde la planta matriz. La planta matriz se encarga de suministrar la tecnología en los sistemas de producción, de la maquiladora y el *know how* de la producción, con instrucciones precisas de las tareas por realizar.

En la maquiladora se llevan a cabo procesos de ensamble, que en la planta matriz llevarían un costo de producción más alto de lo que se presenta en la maquiladora, normalmente estos procesos de ensamble son de bajo impacto tecnológico y requieren de un alto porcentaje de mano de obra especializada en un determinado proceso, demandan una gran cantidad de concentración, detalle, habilidad y destreza en las manos, usualmente mantienen un tiempo de ciclo corto y son altamente repetitivos.

Por los requerimientos propios de los puestos de trabajo en este tipo de sistemas de producción, no se requiere de personal altamente capacitado, sino más bien, es necesario un personal adiestrado y con alta resistencia a la monotonía y repetitividad, lo que conlleva a altas exigencias de concertación.

En el caso de México, la maquiladora toma el nombre de Industria Maquiladora de Exportación y nace en el año de 1965, con el establecimiento de la política de Fomento a la Industria Maquiladora de Exportación, por medio del *Programa de Industrialización de la Frontera Norte*. Surge como satisfactor de una intersección de necesidades entre la zona fronteriza del norte de México y el encarecimiento de la mano de obra en los Estados Unidos de América.

La industria maquiladora de exportación se ha ido transformando gradualmente, tanto en su estructura, forma de organización y normatividad, hasta llegar a convertirse en la principal plataforma de soporte del desarrollo industrial en la zona norte de México, con un crecimiento sostenible desde su formación.¹

El Estado de Sonora se considera pionero en este tipo de industria, ya que la segunda maquiladora que se instaló en México fue en el municipio de Nogales, Sonora, en la cual se

¹ INEGI. Estadística Mensual del Programa IMMEX.

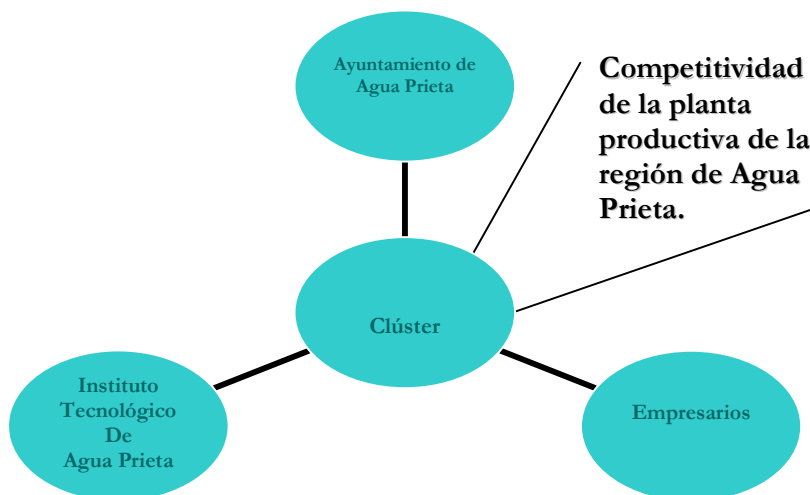
procesaban plásticos. Aunado a esto, Sonora mantiene una cultura maquiladora engendrada desde los inicios de los programas de fomento a la industria, teniendo grandes ventajas competitivas para el establecimiento de este tipo de industria, al marcar un límite fronterizo con los Estados Unidos de Norteamérica de 588.199 kilómetros, con 6 puertos fronterizos (San Luís Río Colorado, Sonoita, Altar, Nogales, Naco y Agua Prieta, mencionados de oeste a este), las principales vías de comunicación con el vecino país son por tierra, mar y aire, lo que muestra una posición ventajosa para la localización de industrias maquiladoras de exportación.

Las situaciones desglosadas anteriormente nos presentan un punto importante de oportunidad, el aprovechamiento de las ventajas competitivas de la industria maquiladora de exportación, para potencializar las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional. Para este propósito desarrollamos un procedimiento de transferencia tecnológica, que permita el intercambio de tecnología de la empresa maquiladora y maximice el capital intelectual que labora dentro de ella, con el objeto de aprovechar esta unión sinérgica y se generen plantas proveedoras de los insumos requeridos por la maquiladora en un primer término y posteriormente de establezcan las directrices para ser proveedores de la industria global.

Para cumplir con este fin se conformó un *Clúster* que incluía estratégicamente la participación del gobierno municipal de la ciudad de Agua Prieta, Sonora, el Instituto Tecnológico de Agua Prieta y la Asociación de maquiladoras de Naco y Agua Prieta. El procedimiento se enmarcó en establecer los convenios, registros y acciones necesarias para desarrollar proveedores locales, que lograsen cubrir las necesidades de la industria maquiladora de exportación, localizadas en la zona noreste del Estado de Sonora.

En el cuadro sinóptico 1 se observa la conformación del *Clúster*, sus principales componentes y la participación de las tres entidades que participan en la ejecución del procedimiento.

Cuadro sinóptico 1. Conformación del *Clúster*



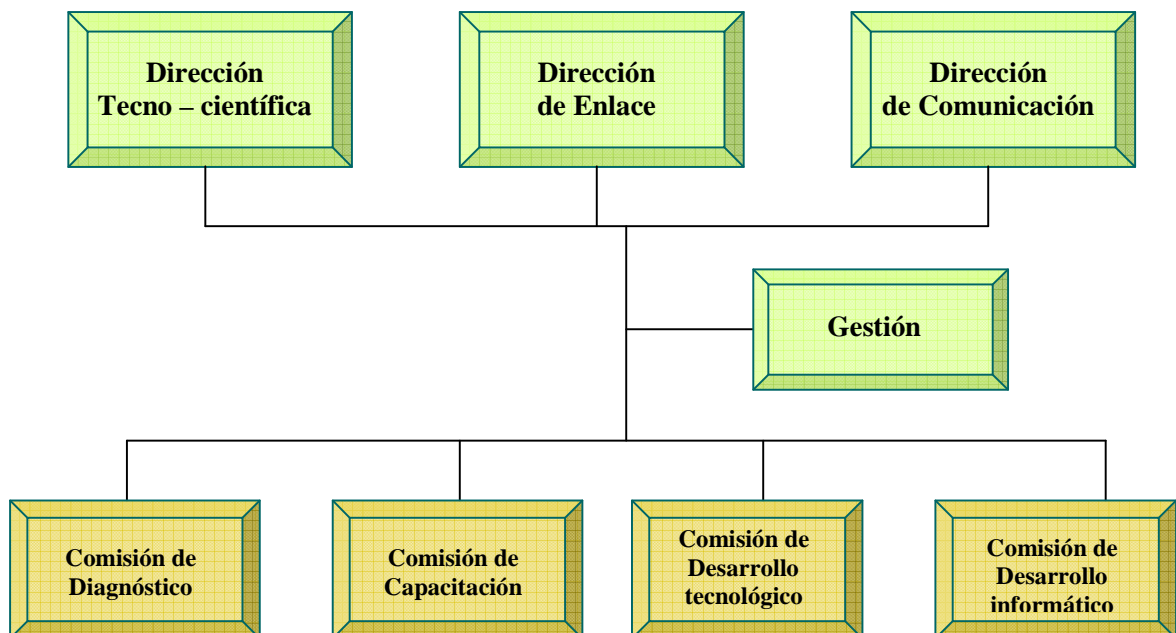
Fuente: Elaboración propia

El objetivo de este *Clúster* es: Establecer las directrices de mejora a las problemáticas: reducción de la variación estadística de procesos, rotación de personal, estaciones de trabajo no ergonómicas a través del diseño procesos y productos innovadores y establezca procesos de transferencia tecnológica que permita el desarrollo de proveedores locales. Este objetivo enmarca tres vertientes de acción, por lo que este trabajo se concentra sólo en la tercer vertiente, el establecer un procedimiento por medio del cual, se dé la transferencia tecnológica de la industria maquiladora de exportación y se logre el desarrollo de proveedores locales. Para llevar a cabo esto, se conformó un grupo de trabajo integrado por representantes de cada una las partes del *Clúster*, con un objetivo establecido y las actividades que le son asignadas para su funcionamiento.

Las actividades que se desarrollan dentro de cada segmento participante, son establecidas en función a sus capacidades competitivas, integrando sus fortalezas con las comisiones. El Gobierno Municipal integra las funciones de gestor de los recursos públicos requeridos para desarrollar el trabajo del *Clúster*, el Instituto Tecnológico establece los mecanismos de investigación y desarrollo tecnológico que permitan generar productos, procesos y procedimientos innovadores, para la formación de los proveedores locales, y la Asociación de Maquiladoras se encarga de establecer los mecanismos de transferencia de tecnología y los requerimientos establecidos para ser proveedores de sus agremiados.

Un punto importante es hacer notar que mucha de la maquinaria que se utiliza en los procesos productivos de la maquiladora tienen un costo muy elevado de traslado y un tiempo de uso pequeño en el proceso productivo, por lo que es de mayor competitividad el transferir esta maquinaria a empresas locales, a cambio de incentivos fiscales; que regresarla a su país de origen. En esta dinámica se sustentan las ventajas competitivas de la trasferencia y del desarrollo de proveedores locales. En el cuadro sinóptico 2 se muestra la conformación del grupo de trabajo del *Clúster* y se describen los objetivos y funciones de cada uno de los participantes.

Cuadro sinóptico 2. Grupo de trabajo del *Clúster*.



Fuente: Elaboración propia

Dirección Tecno – científica: Desarrollo de la estructura científico – tecnológico del *Clúster*, formas organizativas y marcos analíticos de funcionalidad, que generen proyectos de investigación y una plataforma de conocimiento a través de redes de investigación, sobre los sistemas de innovación y producción local.

Dirección Tecno – científica: Desarrollo de la estructura científico – tecnológico del *Clúster*, formas organizativas y marcos analíticos de funcionalidad, que generen proyectos de investigación y una plataforma de conocimiento a través de redes de investigación, sobre los sistemas de innovación y producción local.

Dirección de Enlace: Generar las directrices necesarias por medio de las cuales, el *Clúster* se intra e interrelaciona, para la generación de proyectos de innovación e incremento de la competitividad de la planta productiva de Agua Prieta.

Dirección de Comunicación: Diseño del sistema de comunicación que permita una difusión efectiva de las leyes que potencialicen la actividades productivas del *Clúster* y se dé a conocer de manera oficial las actividades del *Clúster* en su interior y a la comunidad de Agua Prieta.

Gestión: Estructurar un mecanismo para la administración y manejo de los recursos del *Clúster*, solicitudes de financiamiento, proyectos de inversión y dirección del *Clúster*.

Comisión de diagnóstico: Encargada de establecer los contactos entre empresas, gobierno y Tecnológico; que permita analizar y visualizar las áreas de oportunidad y de acción del *Clúster*.

Comisión de Capacitación: Establecer los planes y programas que permitan un óptimo desarrollo de las capacidades tecnológicas y se logre convertir las oportunidades diagnosticadas en fortalezas.

Comisión de Desarrollo tecnológico: Simulación y diseño de prototipos, productos y procesos innovadores y sustentables, que materialicen las fortalezas tecnológicas de los sistemas de producción y se converja hacia el incremento de la competitividad de la planta productiva de Agua Prieta.

Comisión de Desarrollo informático: Generar TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) que optimicen la función productiva de las empresas, a través de la ingeniería concurrente y redes de conocimiento.

Con esta organización se da inicio con el procedimiento que nos lleve a la transferencia de tecnología y al establecimiento de las condiciones necesarias para desarrollar proveedores locales, que surtan de materia prima a la industria maquiladora de exportación en primera instancia y posteriormente se conviertan en empresas globalmente competitivas y extiendan sus productos a nivel mundial.

La industria del Cobre.

La región noreste del Estado de Sonora se identifica por ser una de las más grandes productoras de cobre en el país, las empresas que conforman el grupo México, extraen y procesan la mayor cantidad de cobre que se produce en el país². La región productora de cobre está situada entre las ciudades de Cananea, Nacozari y Agua Prieta, que esta última no es productora de cobre, sin embargo es la ciudad fronteriza donde se exporta el mineral hacia los Estados Unidos de América.

El cobre se extrae de la tierra en las dos principales minas, situadas, una en la ciudad de Cananea y la otra a 20 kilómetros de la ciudad de Nacozari, después se concentra en una fundición que produce lo que se conoce como cobre impuro y debe pasar por un proceso de electrólisis para mantener un grado, calidad de excelencia, posteriormente a esto, las placas de cobre pasan por un proceso de conversión de placa en rollos de cobre y de esta manera es exportado, a un precio de venta de \$7.332 dólares el kilogramo³. Este mismo rollo de cobre es transformado en Estados Unidos en rollos de alambre eléctrico, que para el caso de la IMMEX situada en la región noreste se requieren los rollos de alambre calibres: 20, 18 y 16. En la tabla 1 encontramos un comparativo de los precios de venta de los rollos necesitados por la industria, las cantidades de material requerido, los costos de producción y la utilidad pronosticada a la que se puede llegar, al establecer una empresa local que desarrolle la transformación de rollo de cobre en rollos de calibres: 20, 18 y 16.

Para llevar a cabo este proyecto, el *Clúster* trabajó en sus distintas directrices y con sus diferentes capacidades. El principio fundamental de este trabajo es la transferencia de tecnología y conocimientos sobre el manejo de alambres de cobre, que se dio a partir de la conformación del *Clúster* y que sustenta el desarrollo fundamental de este proyecto.

Tabla 1. Comparación entre los rollos de cobre y los rollos de cobre calibres: 20, 18 y 16.

	Rollo de cobre	Rollo de cobre calibre 20	Rollo de cobre calibre 18	Rollo de cobre calibre 16
Precios de venta	7.332 dólares por kilogramo	14.14 dólares por kilogramo	15.37 dólares por kilogramo	16.42 dólares por kilogramo
Conversiones		1 kilogramo equivale a 216 metros lineales ^{4 y 5}	1 kilogramo equivale a 136.4 metros lineales ^{3 y 4}	1 kilogramo equivale a 85.65 metros lineales ^{3 y 4}
Cantidades que se pueden distribuir en la industria maquiladora de la región		80000 metros diarios. 370 kilogramos	65000 metros diarios. 477 kilogramos	45000 metros diarios. 525 kilogramos
Costo de producción		8.25 dólares por kilogramo	8.80 dólares por kilogramo	9.20 dólares por kilogramo

² <http://obson.wordpress.com/2009/04/18/sonora-principal-productor-minero-de-mexico/>

³ Cotización del cobre al 13 de Octubre de 2011. <http://www.cambiosodolar.com.mx/precio-cobre/>
<http://www.forexpros.es/commodities/copper>.

⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Calibre_de_alambre_estadounidense

⁵ <http://www.gutmann-wire.com/newsite/es/quickfinder/metergewichte.html>

Utilidad pronosticada		2179.3 dólares diarios	3133.89 dólares diarios	3790.5 dólares diarios
-----------------------	--	------------------------	-------------------------	------------------------

Fuente: Estudio de mercado realizado por el *Clúster*.

En la tabla 2 se resumen las principales actividades desarrolladas por cada miembro del *Clúster* y su participación en la consecución y conformación de la empresa dedicada a la producción de alambre de cobre calibres: 20, 18 y 16.

Tabla 2. Principales actividades desarrolladas por el Clúster.

	Gobierno municipal	I.T.A.P.	Asociación de maquiladoras
Dirección tecno-científica		Desarrollo de la estructura del <i>Clúster</i> en acuerdo a las técnicas científicas destinadas a ello.	
Dirección de enlace			Estructurar la plataforma de transferencia de tecnología y necesidades productivas.
Dirección de comunicación	Programa de comunicación a la sociedad del proyecto de cobre y apertura de nuevos empleos.		
Comisión de diagnóstico	Generación de la infraestructura necesaria para el funcionamiento de la empresa. Terreno, luz, agua, drenaje, vías de comunicación.	Análisis de la capacidad tecnológica requerida por la empresa, distribución de planta, logística, contabilidad y finanzas, planeación de recursos humanos, control de calidad.	Transferencia de tecnología, potencialidad de compra y establecimiento de convenios, canales de distribución.
Comisión de capacitación	Estructura de los requerimientos de proyectos para participar en fondos mixtos de apoyo a la ciencia y tecnología.	Procesos de inducción y selección de personal, manejo de contabilidad e impuestos, planeación estratégica de la empresa.	Manejo y transformación del cobre, funcionamiento de las máquinas de recubrimiento y estiramiento del alambre.
Comisión de desarrollo tecnológico		Adaptación de la maquinaria, a las condiciones antropométricas de la población a laborar en planta. Sistemas de control de producción y administración de la calidad.	Adaptaciones a la maquinaria para trabajar con los calibres 20, 18 y 16.
Comisión de	Gestión de 30	Desarrollo del soporte informático	

desarrollo informático	máquinas para el manejo y control de la empresa.	para el control de la empresa, contabilidad, impuestos finanzas, producción, calidad y recursos humanos.	
------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto enmarca un gran esfuerzo por cada uno de los participantes, este esfuerzo se ve cada vez más cerca de iniciar su conformación y establecer las condiciones necesarias para el arranque de sus operaciones. Esta estructura ha permitido el desarrollo del proyecto en su conjunto y nos genera la plataforma necesaria para establecer nuevos campos de acción, que potencialicen el desarrollo productivo de la región. La transferencia de tecnología es el punto de inicio para la formación de este proyecto, lo que nos lleva a establecer que este proceso es de suma importancia para el desarrollo de proveedores locales y la mejora sustancial de la calidad de vida de los habitantes de la zona noreste del Estado de Sonora.

Conclusiones.

La transferencia tecnológica es un procedimiento, por medio del cual una empresa extranjera establece vínculos productivos con empresas nacionales, para desarrollar su potencial productivo. La empresa extranjera entrega su tecnología y su conocimiento a cambio de establecer el compromiso con la empresa nacional de ser proveedor de sus insumos y materias primas. Este procedimiento genera beneficios a los dos países participantes, ya que al extranjero le proporciona la posibilidad de adquirir los insumos a costos bajos, con la calidad requerida y con una mínima distancia para la entrega; al nacional le brinda la oportunidad de establecer una planta productiva nacional sólida, procesos de investigación y desarrollo tecnológico y la potencialización de convertirse en empresas globalmente competitivas.

La industria maquiladora de exportación situada en el noreste del Estado de Sonora, es un consumidor de altos volúmenes de alambre de cobre, que debe comprar en los mercados internacionales, siendo esto una contradicción, ya que esta zona del Estado, es la que produce la mayor cantidad de cobre en nuestro país. Con esta situación, la transferencia tecnológica se convierte en el puente de desarrollo competitivo, tanto para la industria maquiladora, como para la región, al establecer las concisiones necesarias y suficientes, para producir los tipos de alambre de cobre requerido por la maquiladora y generar las empresas nacionales encargadas de cubrir estas necesidades.

El establecimiento de un procedimiento de transferencia de tecnología, permite alcanzar un punto de convergencia entre la capacidad de la industria mexicana y las exigencias de competitividad internacional, situación que permite llevar a cabo un proceso de conversión de conocimiento tácito, en conocimiento codificado, que estructure un punto de apoyo al desarrollo de proveedores locales. Lo anterior permite la potencialización científica y tecnológica de nuestra industria y un efectivo desarrollo sostenido y sustentable de la planta productiva nacional.

Bibliografía.

1. Abo, T. (ed.) 1994, "Hybrid Factory". Nueva York, Oxford University Press, 1994.
2. Alonso, Jorge, Jorge Carrillo y Oscar Contreras. 2002. "Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte de México", Frontera Norte, Vol. 14, N° 27, enero-junio, 2002. pp. 43-81.

3. Boyer, Charron, Jurgens y Tolliday (eds.) 1998. "Between Imitation and Innovation. The Transfer and Hybridization of Productive Models in the International Automobile Industry". Londres y Nueva York, Oxford University Press, 1998.
4. Carrillo, Jorge, Gomis, R. 2004, "La maquiladora en datos: Resultados de una encuesta sobre aprendizaje y tecnología". El colegio de la frontera norte, 2004.
5. Contreras, Oscar. 2000. Empresas Globales, Actores Locales: Producción Flexible y Aprendizaje Industrial en las Maquiladoras, México, El Colegio de México.
6. Cruz, Rodolfo, Humberto García y Alfonso Mercado. 2004. "Seguridad, salud e higiene en las maquiladoras de Tijuana" en Revista Comercio Exterior, Vol. 54, N° 9, septiembre.
7. De la O, María Eugenia. 1999. "Ciudad Juárez: la conformación de una ciudad maquiladora", en Ana García Fuentes et. al., El eslabón industrial: cuatro imágenes de la maquila en México, México, Nuestro Tiempo.
8. Dutrénit, G. Vera-Cruz, A. Arias, J. Urióstegui, A, 2006. "Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. Editorial Miguel Ángel Porrúa. México 2006.
9. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, "Estadística de la industria maquiladora de exportación, México", INEGI, 2011, en <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/>. Consultado en julio de 2011.
10. Mendoza Eduardo y Martínez Gerardo, 2000 "Un modelo de externalidades para el crecimiento manufacturero regional," *Estudios Económicos*, El Colegio de México, marzo 2000.
11. Mendoza Eduardo y Martínez Gerardo. 1999. "Globalización y dinámica industrial en la frontera norte de México", *Comercio Exterior*, vol. 49, núm. 9, 1999
12. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, "Encuesta nacional de empleo, México", STPS, 2005, en <http://www.stps.gob.mx>. Consultado el 24 de enero de 2005.
13. Sklair, Leslie. 1988. Maquiladoras: Annotated bibliography and research guide to Mexico's inbond industry, 1980-1988. Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego.
14. Smith, C., 1989. "Especialización flexible, automatización y producción en serie", en *Especialización flexible*. Revista *Sociología del Trabajo* Nueva Época No. 7. Ed. Siglo XXI de España Editores. Madrid, Otoño 89, p. 35.1989.
15. Vázquez, L. 2002 "Problemática del diseño de planes de estudio en la zona fronteriza del Noroeste de México", Publicado en el II Simposio Internacional de
16. Vázquez, L. y Soqui, R. (2003). "La universidad, como agente participativo en la planeación y ejecución de las políticas de desarrollo productivo: caso ingeniería industrial", Tercer Congreso Internacional de Educación, "Evolución, Transformación y Desarrollo de la Educación en la Sociedad del conocimiento". UABC Mexicali.