

**CENTRO DE INNOVACION PARA TECNOLOGIA DE PUNTA
para el
ESTADO DE GUANAJUATO, MEXICO**

Trieste, 27 de Marzo 2008



INTERNATIONAL CENTRE
FOR SCIENCE AND HIGH TECHNOLOGY



Opinions expressed in the present publication do not necessarily reflect the views of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) or the International Centre for Science and High Technology (ICS). Mention of the names of firms and commercial products does not imply endorsement by UNIDO or ICS.

No use of this publication may be made for resale or for any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from ICS.

This is not a formal document and has been produced without formal editing.

**Graziano Bertogli
Jose Luis Rhi-Sausi
Alfonso Avila-Merino**

Resumen ejecutivo

Una de las peticiones más frecuentes de varias instituciones de México y otros países de América Latina se refiere a uno de los principales cuellos de botella en la creación de empresas cuya problemática es similar en la mayoría de países en desarrollo, que es la falta de la comunicación eficaz entre el sector académico y el mundo industrial. En este contexto, el ICS ha propuesto una actividad específica sobre el estudio y la creación de "nuevo concepto de centro de innovación" como un intento de reducir esa brecha. Estos Centros servirían como "centros de enlace" para desarrollar potenciales proyectos de cooperación entre la universidad y la industria, operando con diferentes instrumentos, incluyendo herramientas financieras especiales para la puesta en marcha de plantas piloto, *spin offs*, *start ups*, etc. México es una plataforma ideal para realizar esta iniciativa que de tener éxito, podrían replicarse en otros países en desarrollo con condiciones socio-económicas similares.

Como resultado de una primera fase de promoción del proyecto "Centro de Innovación y del Fondo de Capital de Riesgo relacionados a tecnología de punta", el Gobierno del Estado de Guanajuato ha demostrado gran interés en implementar la iniciativa del ICS en el ámbito de los Centros de Innovación como instrumento de desarrollo en soporte de los Centros Tecnológicos ya establecidos apoyando la promoción, desarrollo y utilización de alta tecnología en los clusters industriales del Estado. Además, ha confirmado su interés en ser uno de los principales promotores de un Fondo de Inversión en Alta Tecnología que financie la aplicación de las tecnologías avanzadas que el Centro de Innovación promueva y desarrolle.¹

Por lo tanto, se ha decidido de preparar un Plan de Negocios preliminar para verificar los parámetros técnico-financieros de un Centro de Innovación de apoyo a la generación y transferencia de innovación de producto, proceso y mercado en el tejido empresarial y económico de la región de Guanajuato, así como también para la generación de empresas innovadoras en el sector de las nuevas tecnologías de acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Estatal 2006-2012.

El Plan de Negocios inicial es básico y servirá para evaluar la factibilidad y sostenibilidad del proyecto o por lo menos verificar el porcentaje de costos anuales que el Centro puede contribuir a sustentar con la venta de servicios a las empresas e instituciones del Estado.

El documento está dividido en dos partes. La primera de carácter más estratégico, con una evaluación y mapeo de la situación internacional y local en el campo de la transferencia de conocimiento y tecnología a través de estructuras territoriales. El análisis de las políticas de promoción de la innovación a nivel territorial como instrumento de desarrollo, ha llevado a diseñar una estrategia que indica los Centros de servicios avanzados como un instrumento fundamental en este esfuerzo,

¹ Véase carta del Lic. Héctor López Santillana, Secretario de Desarrollo Económico del Estado de Guanajuato. 5 de Noviembre 2007 Anexo A

Los Centro de Servicios tienen que operar en apoyo a la generación y transferencia de innovación de producto, proceso y mercado, ser “aglutinados” con el tejido empresarial y económico del territorio y cooperar con o facilitar la creación de empresas innovadoras en el sector de las nuevas tecnologías.

En le caso específico de Guanajuato este trabajo conceptual ha sido facilitado por haber sido concebido en el marco del programa de desarrollo del Estado y por tener un entorno industrial, académico y de investigación ya suficientemente desarrollado.

El proyecto Guanajuato servirá también para definir una estrategia general que promover en otras áreas similares, o bien para apoyo pragmático a las políticas de desarrollo tecnológico de otros Países.

En la segunda parte se ha desarrollado un Plan de negocios para verificar, en las condiciones económica, industrial y de mercado de Guanajuato, las posibilidades que un centro de Innovación que opere según cuanto indicado por el análisis estratégico desarrollado en la primera parte del documento pueda ser de impacto y hasta que nivel pueda ser sustentable.

Con las hipótesis anteriores y cuantificando un potencial mercado local no se ha logrado que el proyecto pueda ser rentable y el Gobierno Estatal, socio del Centro tendría que cubrir el balance negativo anual de unos 90 mil dólares. Sin embargo si se consideran ventas por servicios de unos 400 mil dólares anuales (y no solo 300 mil de promedio anual como planeado), el proyecto se volvería rentable con una Tasa Interna de Retorno de mas del 13%, convirtiéndose en una posible oportunidad de inversión también por el capital privado .

Primera parte

CREACION DE UN SISTEMA REGIONAL DE INNOVACION (SRI) PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD ECONOMICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO, MEXICO

Estrategia

1. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

El objetivo general del programa que se propone, es aumentar la competitividad de los clusters de Péqueña y Mediana Empresas (PYMES) del Estado de Guanajuato, mediante la creación de un Centro para la Innovación que promueva y articule un Sistema Regional de Innovación. Con esta finalidad las actividades consisten en identificar e integrar las áreas de oportunidad de los sectores productivos del Estado de Guanajuato para innovar procesos y productos, a través de la construcción de una Red de servicios tecnológicos, de capacitación y de transferencia tecnológica – nacional e internacional -, con la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del Gobierno del Estado.

2. INFORMACIÓN SINTETICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Antecedentes históricos

Guanajuato es uno de los Estados más importantes de México, por tradición cultural, productiva y política. Guanajuato fue la cuna de la independencia nacional, y ya desde ese periodo se estableció una división de las actividades productivas, cuyas huellas se conservan hasta la fecha. La Cerámica en el Norte, la Curtiduría y el Calzado en el Oeste, Textil-Confección en el Sur y la Agricultura en un corredor de Este a Oeste.

Características

El Estado de Guanajuato se encuentra situado en el centro del país y lo componen 46 municipios, en una superficie de 30,600 km² y aproximadamente 4.9 millones de habitantes. Guanajuato es el sexto estado más poblado de la República Mexicana (5% de la población nacional). Por actividad económica, el Estado ocupa el séptimo lugar en el país, destacando los siguientes sectores: agricultura, industria automotriz, textil-confección, cuero y el calzado, comercio, construcción turismo artesanías e industria química, entre otros.

El PIB del Estado es de 27 millones de dólares y sus exportaciones suman más de 7.500 millones de dólares (datos del 2006). Su fuerza laboral está compuesta por 1.9 millones de personas. Guanajuato es el Estado que presenta mayores disparidades de ingreso al interior de sus municipios.

Principales regiones por actividad económica

Guanajuato es una región eminentemente industrial. Su corredor industrial (11 municipios), ubicado en la zona central del Estado, representa el 86% del PIB estatal, mientras la zona norte (16 municipios) y la zona sur (19 municipios), principalmente agrícolas, representan respectivamente el 6,7% y el 7,3% del PIB estatal. La población económicamente activa del sector manufacturero alcanza aproximadamente el 40% del total, representando la mayor fuerza laboral relativa

de Guanajuato. El 95% de la manufacturera está compuesta por micro y pequeñas empresas.

3. DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La economía de Guanajuato ha sido embestida fuertemente por la aguerida competencia internacional causada por la globalización. Los principales sectores industriales del Estado han fatigado mucho para mantener sus posiciones. Esta situación ha sido particularmente grave en los sectores de mayor ocupación como el calzado y los artículos de piel, la cerámica decorativa y la confección de ropa casual. En particular, la industria del calzado y los artículos de piel, baluarte de la industria guanajuatense, ha sufrido una fuerte reestructuración que le ha permitido mantener su posición de líder en el mercado nacional (70%).

No obstante estos grandes esfuerzos de la industria tradicional de la región, el diagnóstico que hacen los propios operadores y representantes institucionales indican una sensible pérdida del dinamismo competitivo de las manufacturas guanajuatenses. En particular, el diagnóstico identifica la falta de innovación de procesos y productos que permita incrementar la productividad, la principal causa de la pérdida de este dinamismo.

En la mayoría de los casos, las empresas no inician con una clara orientación hacia el mercado, lo cual dificulta gravemente que el producto responda a la demanda potencial. A los problemas de falta de innovación y diseño del producto se debe agregar la poca flexibilidad de los procesos productivos, que limita afrontar con éxito las exigencias de respuesta rápida de un mercado cada vez más conocedor y exigente, tanto en el plano nacional como internacional.

A la base de este diagnóstico está el agotamiento de un modelo económico-productivo, basado en ventajas comparativas temporales, como la tasa de cambio favorable a las exportaciones, la energía y la mano de obra barata, que, en el pasado, han permitido la extensión del sistema de maquiladoras y una producción basada en la baja calidad a bajo precio. El deterioramiento, en los últimos años, de este tipo de ventajas temporales ha llevado a la re-localización las maquiladoras hacia países con menores costos de los factores productivos y al cierre o la subutilización de la capacidad productiva existente en Guanajuato.

Este proceso ha modificado drásticamente el mercado de trabajo, afectando gravemente las condiciones de los trabajadores y fomentando el fenómeno de la emigración, principalmente hacia los Estados Unidos y Canadá. Se estima que más de dos millones de guanajuatenses –el 40% de su población actual- viva o emigre hacia Estados Unidos.

De esta manera, se observa una de las situaciones más contradictorias que están viviendo una serie de procesos de desarrollo territorial latinoamericano. La rápida pérdida de las ventajas comparativas temporales a causa de cambios del contexto de muchos países latinoamericanos: las tasas de cambio no favorables, los crecientes costos infraestructurales y energéticos y el encarecimiento de la

mano de obra provocada -o acelerada- por la emigración. Además, obviamente, del tradicional alto costo y difícil acceso del crédito.

Esta situación, ha obligado a los sectores público y privado a construir *exit strategies*, basadas en la innovación, el mejoramiento tecnológico y la integración de cadenas productivas,² con el objeto de promover la competitividad y las exportaciones, generar empleos con arraigo a su comunidad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La “vía guanajuatense” a la innovación

Lo que importa destacar en el caso del Estado de Guanajuato, y lo distingue de otros contextos territoriales latinoamericanos, es que esta necesidad de innovación se ha traducido, por un lado, en una respuesta activa por parte del mundo empresarial y, por la otra, en la formulación de políticas públicas que colocan al centro de su estrategia precisamente la incorporación de la innovación.

Fundamental en la experiencia de Guanajuato ha sido la política de atracción de inversiones. En el periodo 2000-2006, durante administración del Gobernador Romero Hicks, la inversión comprometida superó los 5,500 millones de dólares. En el primer año del actual gobierno estatal de Oliva Ramírez (2006-2012) la inversión comprometida ha superado 1,500 millones de dólares, con un peso decisivo de la inversión extranjera (82% del total). La presencia de inversionistas foráneos ha incidido profundamente en el tejido económico regional. Por un lado, ha transformado el mercado laboral y los procesos tradicionales de capacitación por la necesaria adecuación a las necesidades laborales de las empresas multinacionales presentes en el territorio. Por otro lado, ha creado oportunidades a las empresas locales para insertarse en cadenas productivas y de valor con estándares internacionales.

En síntesis, Guanajuato debe afrontar contemporáneamente el *impacto externo* de la competencia internacional sobre su tradicional vocación industrial y el *impacto interno* de las inversiones foráneas, sobre todo internacionales.

La vía guanajuatense a la innovación ha sido particularmente compleja y costosa en términos de reestructuración productiva. Las empresas guanajuatenses han sufrido un proceso de transformación que ha implicado el cierre de numeroso micro y pequeñas empresas, al mismo tiempo la consolidación de algunas cadenas productivas y al nacimiento de empresas competitivas de mayores dimensiones.

En términos de política industrial este proceso ha llevado al Gobierno del Estado a trazar una “visión de futuro” con el plan de desarrollo 2006-2012. Esta estrategia se basa en los siguientes elementos:

²Para efectos de este proyecto llámesele integración de cadenas productivas o *clusters* en sus diversas formas; ya sea integración productiva, articulación o vinculación empresarial, conformación de consorcios de exportación y otras formas de conjunción de esfuerzos y colaboración conjunta.

- A. Una reestructuración económica que coloca al centro de la competitividad de la región seis corredores industriales de alto contenido tecnológico (sólo uno de ellos ya existente). Esto es, una reconversión territorial del corredor industrial tradicional en nuevos sectores y cadenas estrechamente vinculadas a las nuevas empresas creadas por la inversión foránea.
- B. Los seis corredores industriales ad alto contenido tecnológico identificados son: Energía, Biotecnología, Nanotecnología, Aeroespacial, Tecnologías de Información y Automotriz/Autopartes.
- C. Ampliar la base industrial del Estado, mediante la incorporación económica de las zonas Norte y Sur.
- D. La Zona Norte será el principal destino de los procesos de de-localización de las actividades manufactureras tradicionales puntando sobre la llamada tecnología intermedia.
- E. La Zona Sur se propone como espacio para la reconversión de la agricultura en agricultura comercial (Agroindustrial), principalmente para la exportación, y el mejoramiento de la tradicional industria textil y de confección.



<http://sde.guanajuato.gob.mx>

- I. Diagnóstico
- II. Estrategia ▲
- III. Proyectos

Estrategia de Industrialización 6 corredores industriales



Como eje estructurante para aumentar la competitividad de la industria, mediante la incorporación de innovación, se propone un programa de atracción de inversiones basado en la construcción de una *Cadena de Valor Agregado*

Dinámica. Sus principales componentes son la *Industria Soporte* (inversiones en provisión para las cadenas productivas de segundo y tercer nivel), la *Prospección Industrial* (inversiones acordes a las vocaciones y desarrollo estratégico industrial) y las inversiones en los *Nuevos Sectores* indicados.

El diseño estratégico contempla también un programa específico de fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (*MIPyMEs integradas a la Red de Valor*), que comprende ocho líneas de actividad:

- i. Incremento de la productividad
- ii. Modernización del negocio
- iii. Fortalecimiento de los Centros de abasto social
- iv. *Innovación y desarrollo tecnológico*
- v. Articulación productiva
- vi. Promoción y comercialización
- vii. Proyectos productivos
- viii. Mejora regulatoria

El Programa estratégico industrial se integra con dos ambiciosos proyectos infraestructurales y de servicios logísticos:

a. El proyecto Guanajuato Puerto Interior (en fase conclusiva), tiene como “finalidad brindar ventajas aduaneras, logísticas, industriales y fiscales a los empresarios guanajuatenses para que sean más competitivos en los mercados mundiales”.³ Esta obra infraestructural y de servicios convertirá al Estado de Guanajuato en el principal centro de distribución y carga multimodal de México.

b. El tren interurbano de alta tecnología (en fase de proyecto) “que unirá a la red de ciudades que conforman el [actual] corredor industrial de Guanajuato. El proyecto consiste en construir y operar 150 Km. de dos líneas, un túnel, 17 estaciones, patios de maniobra y talleres necesarios para la operación de 23 trenes (92 carros)”.⁴

El proyecto del Centro de Innovación como núcleo para la creación de un Sistema Regional de Innovación (RIS) propuesto por el ICS ONUDI si inscribe en este diseño estratégico del Estado de Guanajuato. Antes de ilustrar las características y componentes del proyecto serán indicadas sus premisas.

³ Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del Gobierno del Estado de Guanajuato, “Sesión Ordinaria del Consejo de Desarrollo Económico del Estado de Guanajuato, Julio 6, 2007.

⁴ *Idem*

Premisas para la creación de un SRI-Guanajuato

En primer lugar, debe ser considerado que el Gobierno del Estado, en cuanto sujeto líder del proyecto propuesto, es el resultado de una experiencia de gestión institucional particularmente innovadora, basada en una *partnership* público-privada.

En segundo lugar, una premisa fundamental de la innovación está dada por las condiciones del contexto empresarial: experiencia de asociatividad, constitución de clusters y receptividad hacia los procesos basados en los encadenamientos productivos. La existencia de un sector empresarial dinámico y exportador, con algunas “empresas líderes”, puede constituir una buena base para fortalecer el proceso de innovación que ya se ha emprendido.

En tercer lugar, se debe tomar en cuenta que una premisa importante para la nueva cultura empresarial son los resultados obtenidos en el campo de la calidad de procesos y productos. En el pasado reciente, la campaña realizada en el Estado de Guanajuato a través del programa “*Guanajuato para la calidad*” y la extensión de los estándares de calidad entre las empresas, inclusive las de pequeñas dimensiones, son otra muestra de la receptividad empresarial hacia la innovación.

En cuarto lugar, debe ser reconocido el notable esfuerzo para capacitar la fuerza de trabajo y adecuarla a las necesidades y exigencias de las nuevas empresas instaladas en el territorio.

Por último, es importante considerar como las universidades y las instituciones de conocimiento nacionales presentes en el Estado buscan adecuar su oferta formativa y profesional a las necesidades de la economía regional.

4. HACIA UN SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN (SRI)

Para este ambicioso diseño estratégico promovido por el Gobierno del Estado de Guanajuato, particularmente interesante es el enfoque que propone una evolución de los actuales sistemas productivos locales hacia un tipo de estructura de clusters que se inserten en las cadenas internacionales de valor, mediante la incorporación de innovación en sus procesos productivos y de mercadeo.⁵ En esta óptica resulta particularmente útil el enfoque conceptual del *Sistema Regional de Innovación (SRI)*.⁶

En la construcción de un SRI resultan fundamentales dos paradigmas:

- (a) Por un lado, adoptar el enfoque cluster como instrumento articulador de las empresas de pequeñas y medianas dimensiones en los procesos productivos.
- (b) Por el otro, asumir el sistema de innovación como componente fundamental de la competitividad y espacio de interacción entre actores e instituciones.

⁵ Para mayores elementos de este enfoque se puede consultar: Alberto Brugnoli y Alessia Spairani (2006), “La realtà dei distretti industriali in Italia e in America Latina: alcune considerazioni di sintesi”, in Fabio Antoldi (Coord.), *Op. cit.*

⁶ UNIDO, “Innovation Systems in Practice. Charting a new path for UNIDO”, Position Paper, 2008.

Para ello es necesario pensar los sistemas productivos regionales como parte de *un sistema en el cual factores relevantes -actores e instituciones- interactúan en un proceso de innovación*. Los factores relevantes del RIS son: las *Autoridades públicas* que llevan al sistema sus capacidades locales de gobierno, las *Redes de asociaciones económicas* (industriales, comerciantes, trabajadores), las *Instituciones del conocimiento* (universidades, institutos de investigación y centros de desarrollo tecnológico) y *las organizaciones de la sociedad civil* que enriquecen el territorio con su capital social relacional.⁷

Ciertamente el Estado de Guanajuato no presenta las características completas de tales sistemas, pero es importante considerar el SRI como un “tipo ideal” que se propone como horizonte de una estructura productiva que busca basarse en la economía del conocimiento. En esta dirección, en Guanajuato se registra una interacción intensa y proficua de las empresas con los gobiernos nacional, estatal y municipal (actores e instituciones), interacciones poco intensas entre mundo económico e instituciones del conocimiento, debido a que estas propias instituciones son ellas mismas débiles si se considera su papel en la incorporación de innovación en el tejido productivo.

Hasta ahora las experiencias realizadas en el Estado de Guanajuato han buscado promover relaciones y transferencias de conocimiento, en particular de tipo tecnológico, entre las empresas más dinámicas, sobre todo de grandes y medianas dimensiones, y las micro y pequeñas empresas del territorio. Desde el punto de vista de la gama de políticas adoptadas para el desarrollo de los encadenamientos productivos y otras formas asociativas de empresas, los instrumentos mayormente utilizados han seguido las siguientes líneas:

- (a) Creación de centros público-privado de coordinación de actividades. Su objetivo ha sido desarrollar redes de relaciones que punten a la creación de cadenas de valor.
- (b) Promoción de consorcios de exportación
- (c) Impulso a los encadenamientos de proveedor-PyMEs con cliente-grande empresa
- (d) Constitución de centros para la transferencia tecnológica, en modo de permitir a las Micro, Pequeña y Mediana Empresas de poder aprovechar los progresos de la investigación científica que ellas no pueden sostener por sus reducidas dimensiones.
- (e) Experimentación de algunos instrumentos financieros innovadores (factoraje, consorcios de garantía)

En el cuadro de una evolución de los conglomerados de empresas hacia sistemas de innovación regional, las dos dimensiones de *governance* que deben ser consideradas son la de la transferencia tecnológica y la de la innovación territorial. Por lo que respecta la primera dimensión, los conglomerados guanajuatenses son de tipo *grassroots* SRI, esto es, caracterizados por una organización con base local, financiación para innovación difundida y programas de innovación incremental de tipo aplicativo. La especialización no es muy

⁷ Andersson and Karlsson (2004), “Regional Innovation Systems in Small & Medium – Sized Regions. A Critical Review & Assessment”, CESIS Working paper.

elevada y la coordinación entre los varios operadores es limitada. Por lo que respecta la segunda dimensión el tipo de RIS es localista, esto es, los actores principales son empresas de pequeñas dimensiones que cuentan con bajos niveles de investigación & innovación.

Por consiguiente, sistemas productivos como los de Guanajuato requieren que la interacción local entre actores e instituciones sea acompañada de conexiones globales con sistemas de innovación más maduros. Los sistemas territoriales deben expandir sus fronteras a través de un proceso de integración con los centros internacionales de conocimiento y las capacidades técnicas para la innovación con el objetivo de crear alianzas empresariales y territoriales, basadas en la innovación, a lo largo de las cadenas productivas y de valor a nivel internacional⁸.

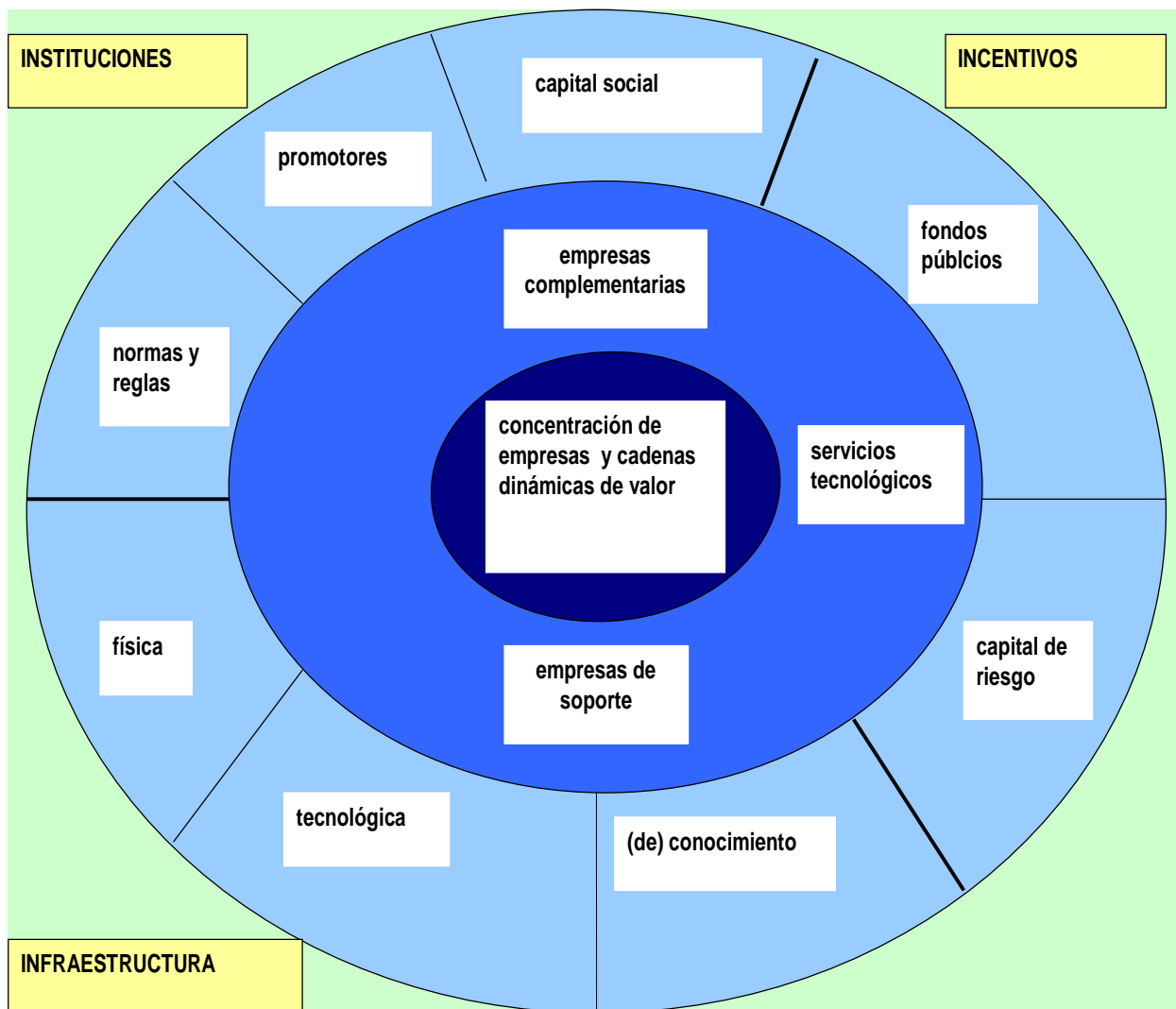
Los principales mecanismos para este fin son:

- (a) Conocimiento mutuo, intercambio de experiencias e instrumentos metodológicos replicables
- (b) Promoción de las proveedurías de bienes y servicios de los sistemas productivos locales a las grandes y medianas empresas
- (c) Creación y apoyo a las estructuras intermedias de servicios para la innovación

La evolución deseable para el desarrollo de un SRI-Guanajuato debe basarse en estructuras locales capaces de promover relaciones e interacciones funcionales entre las empresas locales y extranjeras.

Como se puede observar en la formalización del SRI (ver el cuadro siguiente), en el Estado de Guanajuato se registra la presencia de sus principales componentes. Esto es, las tres “I” del SRI: Instituciones + Infraestructuras + Incentivos.

⁸ Bathelt, Malmeberg, Maskell (2002), “Cluster and Knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation”, DRUID Working paper 2002-12.



Elaborado con base en Eriksson (2000) y Andersson&Karlsson (2004)

5. PRINCIPALES PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE LOS SECTORES AD ALTO CONTENIDO TECNOLOGICO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Con el fin de ofrecer elementos más específicos de contexto que justifican el proyecto Centro de Innovación de Guanajuato, propuesto por ICS UNIDO, se describen en este apartado algunas de las interacciones, actualmente en curso, entre instituciones del conocimiento, instituciones públicas -y privadas- y actores económicos. Estas interacciones presentan diversos niveles de maduración: en algunos casos, se pueden identificar elementos de políticas e instrumentos formalizados; en otros casos se trata de proyectos operativos específicos o de propuestas que buscan encontrar una demanda real.

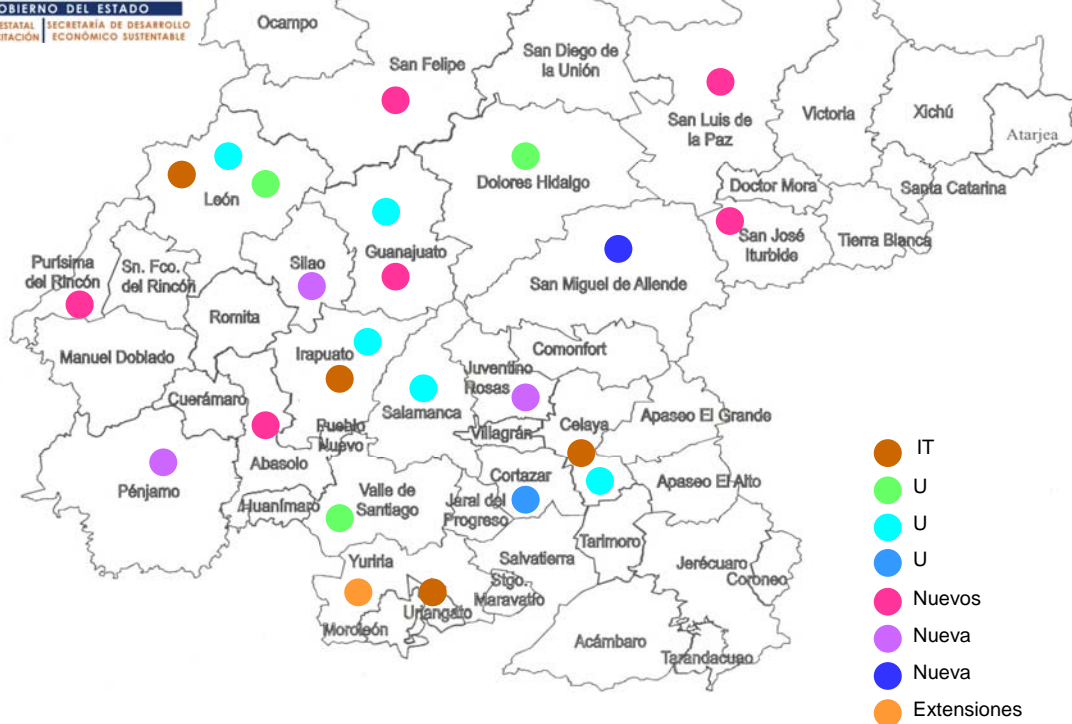
Antes de observar las interacciones para la innovación es importante considerar la *Infraestructura de Conocimiento* con la que cuenta el Estado de Guanajuato. El siguiente cuadro, elaborado por la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, nos muestra los planteles de Educación superior existentes en el Estado. Se trata en particular de sedes de las universidades y de los institutos tecnológicos.

Por otra parte, la región cuenta con un Consejo de Ciencia y Tecnología (CONCYTEG), fundado en 1996, que se propone como “organismo modelo del gobierno estatal en la identificación oportuna y prospectiva de problemas y oportunidades, así como la gestión de proyectos científicos y tecnológicos integrales para lograr que en el Estado de Guanajuato la mayor parte de la población y de las empresas cuenten con una cultura de innovación; recursos humanos y financieros suficientes y adecuados para la ciencia y la tecnología”.⁹ El CONCYTEG apoya y da seguimiento a proyectos de investigación en el marco de una convocatoria o por demanda abierta, siempre y cuando el investigador cuente con el respaldo de una institución de educación superior o de investigación; otorga becas a estudiantes y apoya la formación de recursos humanos de alto nivel académico.

El CONCYTEG estima que en el Estado de Guanajuato existan 45 unidades de investigación que cubren una buena cantidad de áreas y disciplinas y se distribuyen en varias ciudades del Estado. CONCYTEG destaca que en el Estado se cuenta con 219 investigadores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores y 24 posgrados pertenecientes al Padrón de Excelencia del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

Por último, se debe recordar que en el Estado de Guanajuato es particularmente activa la política nacional de innovación y transferencia tecnológica desarrollada por el CONACYT, como se sintetiza en el siguiente cuadro.

⁹ Ver www.concyteg.gob.mx/quienes.htm



Automotriz y Autopartes

La institución articuladora para la innovación en este sector es el Centro de Integración de la Industria Automotriz (CiiAB). Es una asociación privada constituida en el 2006 por dos organismos: el Consejo estatal para el fomento y desarrollo del sector automotriz y autopartes (COFODESA), integrado por 21 empresas y una asociación de talleres mecánicos, y la Fundación mexicana para la innovación y transferencia de tecnología en la pequeña y mediana empresa (FUNTEC).

El CiiAB se propone desarrollar y ejecutar programas para elevar el nivel técnico y la competitividad de las empresas que integran el sector automotriz de Guanajuato, fortaleciendo la cadena productiva, impulsando y atrayendo las empresas proveedoras y la permanencia de las grandes empresa terminales en el estado de Guanajuato.

Mediante sus servicios de *Gestión Tecnológica* promueve la investigación, el desarrollo tecnológico, la planeación, innovación y gestión tecnológica. Sus clientes son las empresas de toda la cadena automotriz (150 empresas en Guanajuato) y sus socios son las instituciones públicas estatales, nacionales e internacionales, y las instituciones de conocimiento, en particular las universidades e institutos tecnológicos y los centros de investigación y tecnología especializados (CIATEC, CIO, CIDESI, CIATEQ).

La importancia estratégica del CiiAB deriva, *in primis*, del peso económico y tecnológico de esta industria en el Estado, no obstante se trate de una industria joven (14 años es el promedio de antigüedad de las empresas). Sus 73 empresas

automotrices generan directamente más de 20 mil empleos (2006), 32 de las cuales son empresas proveedoras de primer nivel (*tier one supplier*). Estas empresas permiten que Guanajuato ocupe el quinto lugar entre los Estados de México (después de los Estados automotrices tradicionales: Querétaro, Coahuila, Chihuahua y Nuevo León). La industria automotriz representa el 44% del PIB manufacturero de Guanajuato y el 80% del total de las exportaciones.

Diagnóstico

En términos más específicos el diagnóstico del CiiAB indica la necesidad de concentrar esfuerzos en el segundo y en el tercer eslabón de la cadena automotriz. Esto es, en los segmentos de las empresas proveedoras de las ensambladoras (T1) y en las empresas proveedoras (T2) de las T1. En las empresas T1, sus insumos se originan fuera de Guanajuato por un 76%, mientras el 24% restante tiene origen en el Estado. En las empresas T2, por el contrario, el 70% de sus insumos se origina en el Estado y el 30% fuera del Estado. El CiiAB considera que, si bien las empresas T1 realizan prevalentemente su desarrollo tecnológico y fase de diseño fuera del Estado (y del país), al interior de las propias corporaciones, exista un Área de oportunidad para las empresas regionales en ese 76% de insumos que se origina fuera del Estado. Una investigación de campo del CiiAB, además, muestra que las empresas T1 y T2 indican en las tecnologías de proceso, en el diseño y en la maquinaria sus principales preocupaciones.

El CiiAB indica como punto importante la desvinculación existente entre los centros de investigación y desarrollo tecnológico y las empresas. De las 41 empresas T1 encuestadas sólo mencionaron conocer o haber trabajado con cinco centros. Si esto sucede con empresas T1 es muy probable que con empresas T2 o T3 exista aún menos vinculación. De hecho –continúa el análisis del CiiAB- el mayor porcentaje de las empresas que requieren servicios tecnológicos lo hacen a nivel corporativo en el extranjero.

Como conclusión del diagnóstico, el CiiAB considera que en las empresas T1 el desarrollo tecnológico se realiza corporativamente fuera del país, mientras las PyMEs locales no cumplen con el perfil que se requiere para integrarse a la cadena productiva automotriz como T2 y T3, debido principalmente a: el retraso tecnológico en su maquinaria, equipo y procesos y el contar con sistemas de gestión y certificación de calidad. En síntesis gran parte de la creación de valor se genera en otros lugares.

Propuesta del CiiAB

Para lograr integrar un verdadero cluster para la industria automotriz en Guanajuato es indispensable una Red de innovación tecnológica, donde se integren los diferentes actores necesarios para su funcionamiento. En práctica el CiiAB propone la creación de un sistema de innovación¹⁰ a partir de un Centro Integrador.

¹⁰ UNIDO, "Innovation Systems in Practice. Charting a new path for UNIDO", Position Paper Draft, 2008.

El CiiAB identifica tres objetivos y estrategias específicas de la red de innovación tecnológica que proponen:

- A. Fomentar la creación de valor en las empresas de la cadena productiva a través de:
- Detección de las demandas y tendencias tecnológicas
 - Formalización de las actividades de gestión tecnológica en los integrantes de la Red
 - Vinculación con instituciones proveedoras de tecnología
 - Cooperación con otras redes de innovación tecnológica (opto-mecatrónica, textil y energía)
 - Capacitación de capital humano competente para la asimilación, transferencia y desarrollo de tecnología.
- B. Procurar la sustentabilidad económica y ambiental de la cadena productiva
- Acceso a las mejores prácticas de certificación ambiental mediante capacitación y tecnología
 - Promoción en las empresas del registro de propiedad intelectual
 - Asesoramiento para el acceso al programa de estímulos fiscales
 - Vinculación con los programas de apoyo de las diferentes instancias de gobierno e instituciones nacionales e internacionales.
- C. Facilitar una mejor articulación productiva horizontal y vertical e integración económica en la región a través de:
- Establecimiento de mecanismos de cooperación que faciliten el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos entre los diferentes actores de la Red
 - Formalización y sistematización de procesos productivos para identificación y solución de problemas comunes de tecnología.

La metodología consiste en la articulación sistemática entre oferentes y demandantes de tecnología y otros actores muy importantes como los organismos de apoyo, nacionales e internacionales, otras redes similares, tendiendo el centro de Integración como nodo central de la Red.

Como es fácilmente de intuir que la cadena automotriz constituye uno de los bancos de prueba más importantes para el reposicionamiento del sistema económico del Estado de Guanajuato en un mejor estadio competitivo. Por otra parte, la integración local en la cadena automotriz constituye una de los procesos más complejos y difíciles. Se trata de una cadena altamente competitiva con contenidos de excelencia en términos de innovación tecnológica. Sin embargo, algunas experiencias muestran procesos de integración territorial con un cierto éxito.

En términos generales la cadena automotriz está compuesta por conglomerados de la tipología *hub and spokes* (a rueda de bicicleta), esto es, caracterizada por un número limitado de empresas ancla de propiedad no local, alrededor de las

cuales se organizan las empresas proveedoras o de servicios relativos. El cluster es fuertemente dependiente de las decisiones de la empresa *hub* y las relaciones son de tipo vertical y no demasiado estrechas en términos horizontales.

Las experiencias de relativo éxito muestran tres elementos que deben ser considerados. Por un lado, como el CiiAB indica, la creación de un sistema de oferta y demanda de servicios tecnológicos constituye una de las condiciones esenciales. Por el otro, el modelo *hub and spokes* europeo, como el caso de Renault o de Fiat, ofrece metodologías y mecanismos público-privados muy interesantes para integrar en la cadena numerosas pequeñas empresas de alto contenido tecnológico. Es sintomático de la bondad de este modelo el hecho que Fiat lo haya “exportado” en su establecimiento de Belo Horizonte en Brasil. Por último, pero no menos importante, se debe considerar que normalmente las empresas locales existentes no cuentan con las competencias técnicas necesarias, ni consiguen dar el salto tecnológico requerido, por ello los conglomerados de pequeñas empresas de la cadena automotriz frecuentemente son constituidas por empresas nuevas, que también frecuentemente son fundadas por ex-técnicos o ex-obreros de las empresas ancla. En este sentido, si bien en Guanajuato la automotriz sea una industria relativamente joven probablemente dentro de poco tiempo comenzará a producir los nuevos empresarios de la proveeduría. Y esta es una línea de trabajo interesante para el CiiAB.

Biotechnología

En el caso de la Biotechnología, mas que de las vinculaciones e interacciones entre instituciones y actores previstas por los sistemas de innovación, se puede hablar de la existencia en el Estado de Guanajuato de capacidades científicas para incorporar innovación incremental sobre este tema en el tejido socio-económico de la región.

Particularmente interesante para este propósito es el Instituto de Investigación en Biología Experimental. Se trata de un instituto fundado en el 1981 por la Universidad de Guanajuato, la Secretaría de Educación Pública (SEP) del gobierno federal y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), campus Guanajuato. El Instituto instituyó el programa de doctorado en 1999 y además de sus actividades docentes ofrece asesorías, consultorías y desarrollo de productos en los siguientes campos: Bio-etanol, Biotratamiento de efluentes industriales, Diagnóstico molecular de la pudrición blanca del ajo, Nanobio-partículas de plata, Planta de organismo beneficios y Proteasas para el uso en la curtiduría.

El principal proyecto del Instituto se llama “Biotechnología Microbiana con impacto ambiental para el desarrollo económico y social del Estado de Guanajuato”. Se trata de un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico dirigido a tres sectores: la industria de la transformación, el sector primario y el sector salud.

Por lo que respecta el impacto ambiental de la industria de la transformación, el objetivo es el “Diseño y aplicación de microorganismos en monitoreo y

remediación de contaminantes ambientales”. Con esta componente del proyecto se busca: desarrollar y transferir tecnología para la detección y remoción de contaminantes (metales, moléculas orgánicas), disminuir el impacto ambiental de las empresas, reducir los contaminantes inorgánicos y orgánicos en el ambiente y, por consiguiente, mejorar la calidad de vida en la región. Este subproyecto también se propone preparar recursos humanos con perfiles profesionales en biotecnología ambiental y crear empresas especializadas en la aplicación de biotecnología para la remoción de contaminantes ambientales.

Por lo que se refiere a las actividades primarias (acuicultura, agricultura y ganadería) se propone el control biológico que rompa con la cadena: plagas-plaguicidas químicos-contaminación ambiental de difícil diagnóstico. Objetivo principal es la “Producción masiva de organismos benéficos para el control de plagas y malezas sin pesticidas” (hongos entomopatológicos y filopatológicos), mediante el mejoramiento de los laboratorios de investigación en control biológico que permitan el “Mejoramiento genético de cepas de hongos y el desarrollo de micro herbicidas” , se trata de validar los sistemas moleculares específicos que se tienen para la detección de hongos Fito patógenos para prevenir enfermedades y mejorar el beneficio económico a los productores. En particular, el desarrollo de tecnología para el desarrollo de una prueba de diagnóstico certificada ayudaría a la erradicación de un grave problema de los agricultores de la región: la pudrición blanca del ajo.

En el sector salud, el proyecto de Biotecnología Microbiana se propone mejorar el diagnóstico de las infecciones del aparato digestivo y la construcción de un *kit* para la detección simultánea de varios patógenos, principales causantes de la mayor parte de las infecciones del aparato digestivo en la región. Este subproyecto se propone: disminuir los ingresos hospitalarios por enfermedades diarreicas, disminuir la tasa de mortalidad infantil por estas causas, disminuir el porcentaje de las infecciones diarreicas no diagnosticadas y mejorar las áreas de control microbiológico de las industrias de alimentos. Por último, el subproyecto prevé la formación de personal especializado en investigación biomédica y la constitución de empresas biotecnológicas para producir el *kit* de diagnóstico.

Nanotecnología - Tecnologías MEMS (Micro Electro/mechanical Systems)

Este proyecto de desarrollo y transferencia tecnológica de los Sistemas micro electromecánicos, esto es, del conjunto de elementos mecánicos y electrónicos colocados en un chip, es llevado adelante por el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI). Se trata de una institución pública descentralizada del Gobierno del Estado, fundada en 1995 y reestructurada en el 2001. En este último año se abrió la carrera de Ingeniería de Materiales y sucesivamente (2004) la de Ingeniería Mecatrónica. Además de su actividad académica el ITESI tiene un programa de vinculación con el sector productivo y la mayoría de sus egresados se ha integrado al sector productivo regional, y una parte ha incursionado en la constitución de la propia empresa.

Por lo que se refiere el desarrollo de las tecnología MEMS los proyectos ITESI se concentran sobre todo en diversas propuestas de sensores para el sector eléctrico (sensor de contaminación en los aisladores eléctricos de suspensión,

sensor de detección de fallas de equipos eléctricos) y para la agricultura (sensor de inocuidad en el pimiento morrón).

Ingeniería de Materiales	Diseño de una propuesta de un microsistema MEMS para la caracterización de materiales con propiedades eléctricas (Ver más adelante)
Ingeniería Electrónica	Determinación de insecticidas en pimiento morrón mediante el uso de tecnologías MEMS
	Desarrollo de un sensor para la medición de la corriente de fuga generada por la acumulación de contaminación en los aisladores eléctricos de suspensión
	Desarrollo de un sensor para la detección de fallas en contactores eléctricos a partir de la emisión de radiación infrarroja debido al arco eléctrico en las áreas de contacto
	Desarrollo teórico de un sistema multisensor para determinar variables críticas en transformadores de potencia de la red eléctrica nacional

Fuente: Eglá Y. Bivián C. Y Agustín Cú G., "Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2007", ITESI, Irapuato, 2007.

Por último el ITESI se propone el desarrollo de sistemas RFID, para la detección de variables físicas (presión, temperatura, humedad, etc.), así como también sistemas de control electrónico para el manejo de las señales de los sensores en un solo integrado, incorporando capacidades de telemetría y comunicación en red; todo ello empleando tecnología basada en MEMS. En particular, se trata de desarrollar sistemas RFID *tags* activos (900 Mhz) y de sensores de variables físicas en tecnologías MEMS. Además de desarrollar una plataforma de un sistema de control común para la integración de distintas aplicaciones y software de soporte

Las otras líneas de investigación y desarrollo tecnológico del ITESI son las siguientes:

Ingeniería Bioquímica	Aislamiento y caracterización de microorganismo degradadores de hidrocarburos aromáticos
	Síntesis de una serie de análogos de auxinas y sus compuestos con zinc
	Diseño y optimización de un biodigestor para tratamiento de aguas residuales de origen porcícola
	Identificación y caracterización de cepas de <i>Yarrowia lipolytica</i> para la degradación de hidrocarburos pesados
	Diseño de equipo para desmineralizar agua
Ingeniería de Materiales	Síntesis de polímeros de coordinación de zinc y cadmio con ligantes nitrógeno donadores
Ingeniería Electrónica	Convertidores CD-CD análisis de fenómenos no lineales, diseño y síntesis de controladores
	Análisis comparativo entre los procesos de fabricación polimúms metalmúms para el desarrollo de un sensor de campos magnéticos
Ingeniería de Sistemas	Software para dispositivos móviles que permita la extracción de datos desde una base de datos remota y teregénea

Fuente: *Idem*

Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

El proyecto más articulado en este sector se propone la “Creación de un laboratorio de desarrollo y pruebas de software en el Estado de Guanajuato”. Este proyecto es promovido por el CONCYTEG, con la participación de numerosas instituciones académicas. Su objetivo es brindar servicios de desarrollo de software que cumplan con los estándares internacionales reconocidos, así como servicios de pruebas de software en calidad, compatibilidad, accesibilidad y funcionalidad. Su mercado objetivo son los organismos –públicos o privados- con requerimientos de software o que necesiten realizar pruebas al *software* que desarrollen o adquieran.

El proyecto se articula en 8 municipios del Estado y desarrolla cuatro líneas estratégicas: Capacitación Técnica, Capacitación Calidad y Procesos, Desarrollo Humano. En términos operativos el proyecto se propone:

- Desarrollo de la industria del software
- Formación del capital humano
- Creación y fortalecimiento de empresas
- Disminución de la brecha academia empresa
- Atracción de inversiones
- Derrama económica
- Impacto social

En términos de la formación de recursos humanos en el sector Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) el Estado de Guanajuato cuenta con más de 15 mil estudiantes de nivel medio superior, 3 mil 600 estudiantes de nivel superior y 230 estudiantes de posgrado. Se estima en 600 el número de egresados anuales en el nivel superior.

Por último, es importante señalar tres acciones transversales contempladas en el proyecto: (a) Formación de un grupo de expertos en implementación de metodologías de calidad y Procesos, (b) Incubadora de empresas dirigida y Aceleradora de empresas y (c) Realización de proyectos para la articulación productiva Universidad – Industria.

El cuadro de las iniciativas para favorecer la innovación y el desarrollo tecnológico de la estructura productiva del estado de Guanajuato nos permite hacer las siguientes consideraciones:

De los datos de la economía regional y de las entrevistas realizadas por la misión técnica del ICS UNIDO se debe considerar el siguiente cuadro de contexto:

El Estado de Guanajuato muestra una elevada concentración de empresas (*proto-clusters*), sobre todo de pequeñas dimensiones, y la presencia de importantes *brands* industriales internacionales. Es parcialmente debido a esta última presencia que se ha generado la necesidad de proyectar las empresas guanajuatenses en una *red larga de relaciones* que, mediante las diversas dimensiones de la colaboración internacional, extienda la cadena productiva y de valor, llevándolas a colaborar con otros espacios territoriales para enfrentar las nuevas condiciones del mercado internacional.

Esta estrategia, si realizada en el modo correcto y con la debida asistencia, permitirá superar la fractura entre lo que hoy es local y lo que no lo es y favorecerá la identificación de los elementos de reciprocidad de vocaciones e intereses entre las empresas de los varios territorios que colaboran, en una perspectiva de inserción competitiva en los mercados internacionales y de crecimiento recíproco.

En síntesis, la inserción de los sistemas productivos locales del Estado de Guanajuato en los circuitos internacionales pasa por la construcción de alianzas estratégicas de empresas y territorios a lo largo de la cadena de valor. Este proceso se puede desarrollar, tanto dentro del propio Estado, en la medida que las empresas ancla, algunas de ellas extranjeras, funjan como motor del sistema productivo local y abran el camino a procesos de producción tecnológicamente complejos y articulados, cuya demanda si no es satisfecha localmente, se dirige inevitablemente fuera del territorio. Estas alianzas también pueden ser desarrolladas con otros territorios y empresas no presentes en el Estado, mediante políticas que atraigan un “nueva” inversión, basada en alianzas dentro de la misma (o afín) cadena de valor.

Ambas estrategias se vuelven indispensables con una fuerte y consciente participación por parte de las pequeñas y medianas empresas locales hacia tales

procesos de crecimiento. Para alcanzar este objetivo los instrumentos fundamentales que propone el proyecto ICS UNIDO son:

- la innovación (de productos, de los procesos productivos y de los sistemas de gestión empresarial)
- el desarrollo tecnológico
- la consecución y el mantenimiento de elevados estándares de calidad certificada.

Cada uno de estos elementos es sinérgico y relacionado con los otros.

6. MODELO DE FUNCIONAMIENTO Y SERVICIOS DEL CENTRO DE INNOVACIÓN DE GUANAJUATO (CIG)

Misión

CENTRO DE INNOVACION DE GUANAJUATO (CIG): Centro de Servicios de apoyo a la generación y transferencia de innovación de producto, proceso y mercado en el tejido empresarial y económico de la región y para la generación de empresa innovadora en el sector de las nuevas tecnologías.

Focalización

La misión y las actividades del CIG serán focalizadas prioritariamente en:

- Nuevos materiales, Microtecnologías y Biotecnologías (NM-MEMS&B TECH): favoreciendo el nacimiento y el desarrollo de empresas especializadas y la transferencia de la innovación generada por tales aplicaciones en los sectores y *cluster* industriales existentes en la región y en aquellos previstos por el Plan estratégico del Estado de Guanajuato.
- Innovación de las cadenas productivas de los sectores industriales existentes partiendo:
 - de la presencia de los nuevos sistemas infraestructurales previstos
 - de la posibilidad de introducir nuevos segmentos especializados de la cadena productiva
 - de la aplicación de las nuevas tecnologías de producto y proceso a los segmentos de la cadena productiva

Todo ello con el objetivo de aumentar el valor agregado global para el territorio.

Servicios principales

Coherentemente con la propia misión el CIG estará caracterizado por dos tipologías de servicios:

Servicios Hard: se trata de servicios que facilitan a la empresa la reducción de costos de ejercicio y de las inversiones en prototipos. Esto es, son servicios que apoyan la fase de avío o el proceso de transferencia de las aplicaciones innovadoras en las empresas.

Servicios Soft: son servicios de valor agregado (informativos, metodológicos, organizativos, de gestión, formativos, de coordinación, de negocios, financieros), que apoyan y contribuyen al nacimiento de empresas innovadoras de alta tecnología y a la introducción y aplicación de la innovación NM-N&B-TECH de producto, proceso y mercado en los sectores industriales actuales y futuros.

En su fase inicial el CIG será focalizado principalmente en servicios *soft* y sucesivamente completará la oferta con la disponibilidad de servicios *hard*.

La tipología y erogación de servicios del CIG será realizada con el pleno respeto de lo que ya existe regionalmente y en estrecha coordinación con las otras instituciones presentes en el país.

Servicios Hard

Facilities: servicios para empresas y/o empresarios que desean iniciar procesos de *start up* o desarrollar *spin off* fuera del ámbito académico en los cuales pueden ya haber recorrido un periodo de pre-incubación o de factibilidad de la idea de negocio. (Se debe tener presente que la empresa no se puede desarrollar completamente en el ámbito académico, por lo que después de un cierto tiempo debe ser incubada en lugares apropiados que soporten el desarrollo de los negocios).

Las *facilities* para la empresa individual pueden incluir:

- disponibilidad de espacios logísticos para facilitar la operatividad de la empresa;
- disponibilidad de infraestructuras tecnológicas y TICs (servicios comunes para las empresas);
- servicios generales y costos de estructura compartidos con otras empresas y puestos a disposición por el CIG.

Objetivo: facilitar el *start up* de la empresa en el mercado reduciéndole los costos generales y de estructura, en modo que las empresas se concentren en su *core business*.

Laboratorios: El CIG, compatiblemente con cuanto ya exista a nivel regional, o disponible a través de su red (ver más adelante), y conforme a las prioridades indicadas en las líneas estratégicas de desarrollo regional, pone a disposición en

forma compartida para las empresas, laboratorios y fabricación de prototipos de los procesos industriales necesarios para el desarrollo, transferencia y aplicación de las nuevas tecnologías (NM-N&B-TECH).

Objetivos: verificar y establecer la factibilidad industrial y facilitar la introducción de la empresa en los nuevos mercados, reduciéndole los costos de avío y de inversión..

Servicios Soft:

Son servicios que el CIG pone a disposición de las empresas y del territorio en forma directa o indirecta a través de su red de socios:

- *Ventanilla única:* para el nacimiento de iniciativas empresariales innovadoras y de alta tecnología, y para las empresas o empresarios que desean innovar los propios productos y procesos para operar en el campo de las nuevas tecnologías (NM-N&B-TECH). Entre los servicios se destacan: la coordinación y gestión de las fases de factibilidad y transferencia tecnológica, preincubación, incubación y lanzamiento de la idea empresarial, involucrando, antes que nada, las competencias y las estructuras existentes en el territorio y/o los socios de la red construida y coordinada por el propio CIG.

- *Promoción, desarrollo y coordinación de una red internacional (NM-MEMS&B-TECH International Network)* al servicio del desarrollo del territorio en el campo de las nuevas tecnologías (NM-MEMS&B-TECH). Los principales nudos de la red son sujetos interesados al desarrollo de tales iniciativas y socios especializados (instituciones de conocimiento, asociaciones empresariales, *stakeholders* regionales, instituciones públicas, etc.) que representan las *best practices* de sector o de proceso para las NM-N&B-TECH a nivel internacional y que ponen a disposición de la red sus recursos informativos e instrumentos. En este contexto el CIG adquiere las funciones de un *hub* de NM-N&B-TECH para la adquisición y difusión de la información y los recursos existentes en la red.

- *Erogación de servicios a las empresas y al territorio en las áreas de NM-MEMS&B-TECH*, tanto en forma directa, a través de sus propias competencias y recursos, o en forma indirecta, a través de la red de socios nacionales e internacionales.

En particular:

Servicios informativos:

- observatorio especializado: soluciones de investigación aplicada, aplicación para nuevos productos, investigación de mercados, modelos de negocios y *best practices* de desarrollo industrial, tecnologías y procesos industriales habilitantes de las nuevas tecnologías, laboratorios y proveedores de fabricaciones de proceso, conexión con empresas internacionales similares, etc.

- servicios de *matching*: encuentro entre demanda y oferta de recursos: disponibilidad de laboratorios y fabricantes, pasantías para aprendizaje y

formación empresarial y de gestión, recursos humanos especializados, colocación de las empresas en cadenas internacionales del sector, demanda de nuevos mercados, intercambio con parques científico-tecnológicos internacionales, intercambio con incubadoras internacionales, promoción de *joint ventures* con empresas complementarias o similares para afrontar nuevos mercados, fuentes de financiación y *stakeholders* internacionales, socios de investigación aplicada, etc.

- difusión: tratamiento estructurado de las informaciones del observatorio y acopio de las actividades de los servicios de *matching* para su difusión en la red local (instituciones de conocimiento, clusters, medianas empresas, entidades públicas), así como la difusión en la red a partir de la demanda creada. Por último, difusión en la red y en los mercados internacionales de la innovación de producto y de proceso generada por las empresas y las instituciones de la región.

Servicios de apoyo para la transferencia de innovación de producto, de proceso y de mercado en las empresas y para el avío y el desarrollo de empresas innovadoras en el sector de las nuevas tecnologías

Servicios de coordinación y de integración específica de los sujetos regionales (instituciones de conocimiento, asociaciones de empresas, entidades gubernamentales) y/o de los socios internacionales interesados a:

- sostener las empresas en las varias fases de la transferencia de innovación;
- la generación y desarrollo de iniciativas empresariales en los sectores de alta tecnología (incluyendo, si es necesario, servicios de *project management* en las iniciativas empresariales)

Servicios de apoyo a la transferencia de innovación en las empresas y a su desarrollo en el mercado:

- generadores de ideas y selección de las oportunidades con las instituciones de conocimiento regionales, nacionales e internacionales;
- análisis de factibilidad y evaluación de las oportunidades bajo el perfil económico, tecnológico y de mercado;
- elaboración de prototipos de las soluciones innovadoras y servicios correspondientes para hacerlos disponibles a las empresas, comprendido el lanzamiento de nuevas empresas (facilidades logísticas, organizativas y financieras, laboratorios productivos regionales y/o internacionales);
- evaluación del impacto que la introducción de la innovación de producto, proceso y mercado aportan a las empresas y al territorio;
- modelos organizativos apropiados a la competitividad de la empresa en el mercado de los productos de alta tecnología;
- búsqueda de socios y empresas internacionales que acompañen las empresas regionales (*incubadoras de mercado*) en la fase de *start up* y/o para el lanzamiento de nuevos productos en el mercado;

- investigación de las tecnologías de fabricación más adecuadas y/o de proveedores de excelencia para la industrialización de los procesos productivos y acompañamiento para su introducción;
- identificación de los mercados regionales, nacionales e internacionales y de las alianzas comerciales necesarias;
- actividades de atracción de fondos financieros (*fund raising*) que sostengan la fase de incubación e lanzamiento de las nuevas empresas y/o las iniciativas de transferencia de la innovación en las empresas existentes;
- búsqueda y selección del personal especializado tanto para la fase de fabricación de prototipos que para la fase de producción industrial;
- apoyo a la formación y capacitación continua del personal altamente especializado;
- registro, valorización y difusión de los patentes industriales.

El CIG ofrecerá sus servicios directamente, o indirectamente a través de la red de sus socios, gestionando por cuenta de las empresas, o de las iniciativas empresariales, las relaciones, la oferta de servicios y los acuerdos necesarios.

Organización de eventos y comunicación: el CIG deberá disponer de instrumentos y servicios para la comunicación y difusión de las iniciativas de proyectos y de negocios con el objetivo de fomentar una cultura empresarial innovadora en la región.

Ámbitos prioritarios de intervención

Sectores objetivo

El punto central de los servicios y de las actividades del CENTRO DE INNOVACION DE GUANAJUATO (CIG) estará orientado, en primera instancia, a la transferencia de innovación y/o a la generación de nuevas empresas para las aplicaciones de NM-N&B-TECH en los siguientes sectores:

Prioridad 1:

- automovilístico
- aeronáutico y aerospacial
- calzado
- agroalimentario

Prioridad 2:

- textil y vestido
- producción de energía eco-sustentable
- biomédico

El CIG, además de promover la introducción de nuevos materiales/nuevos productos en los sectores indicados (innovación de producto) y ofrecer el adecuado apoyo para la industrialización de los relativos procesos de trabajo

(innovación de proceso), sostendrá el nacimiento, tanto de empresas innovadoras de producto que tienen impacto en los sectores tradicionales, cuanto de empresas de alta tecnología (o *knowledge intensive*), las cuales a partir de procesos industriales similares pueden producir para otros sectores diversos de los actuales:

Por ejemplo, el uso de la tecnología al plasma, o de coating para aplicación de la nanotecnología en los revestimientos de materiales, pueden ser utilizados tanto para generar nuevos productos en el sector metalmeccánico, como para realizar nuevos productos para el sistema casa.

Tipología de empresa objetivo

Definidos los sectores y contextos prioritarios de intervención resulta importante establecer y focalizar la erogación de los servicios del CIG hacia una tipología de empresas o de iniciativas empresariales caracterizadas por:

- la rapidez de crecimiento respecto a las otras, incluso de sector análogo
- la flexibilidad estructural y decisional

Tales empresas connotan una tipología de empresa que la literatura internacional denomina *empresas gazela*. Estas son, empresas o iniciativas empresariales capaces de reaccionar en tiempos reducidos y de renovar sus estrategias, respecto a la competitividad del mercado y a la introducción de la innovación.

El CIG deberá, por consiguiente, fomentar los procesos de aceleración y de nacimiento de tales empresas que son la fuerza motriz de la innovación y del dinamismo empresarial y del crecimiento competitivo para el territorio. Los empresarios, en efecto, a menudo se inspiran en modelos de éxito según reglas de imitación, creando así un dinamismo de *fast follower* que favorece el nacimiento de *clusters*.

Sin dejar de lado ninguna dimensión de empresa, el CIG priorizará acciones y servicios para las PyMEs, en particular hacia nuevas iniciativas empresariales o hacia aquellas empresas que aun operando en sectores de industrialización madura, manifiestan signos de vitalidad y se alejan del decline, gracias a la fuerza de las ideas. Es decir, aquellas empresas que se mueven en contra tendencia respecto al propio sector industrial, contraponiendo un crecimiento vigoroso: precisamente las empresas *gacela*.

Posibles campos de aplicación

La evolución de los materiales y la aplicación a nivel industrial de las diversas tecnologías nanométricas (ópticas, plasma, de revestimiento, etc.), representan un factor de competitividad estratégico para sectores como mecánica, automotriz y autopartes, energía, transportes, aeroespacial, metalurgia, electrónica, electrotécnica, textil, etc. Presidir tales aplicaciones y tecnologías en estos sectores es un factor indispensable para el desarrollo económico del territorio.

La aceleración del proceso de adquisición e introducción de productos a alta tecnología en los sectores objetivo del contexto industrial de Guanajuato, favorece el nacimiento de empresas globales que pueden operar en los mercados internacionales, en condiciones de atraer y desarrollar empresarialidad transnacional (por ejemplo, creación de *joint ventures* entre empresas de *clusters* transnacionales homogéneos).

El objetivo indirecto del CIG es promover el llamado *liderazgo de competencia y de mercado* entre las empresas guanajuatenses que operan con las nuevas tecnologías en los sectores indicados como prioritarios. En particular, se piensa en empresas líder de sector en el mercado nacional y en los mercados próximos de América Latina.

Objetivos y ámbitos de aplicación derivados

El CIG, además de su misión, se propone apoyar y crear sinergias con iniciativas y organismos existentes en la región para favorecer la introducción de la innovación, el incremento de la competitividad y la generación de nueva empresarialidad a lo largo de la cadena productiva, en los sectores estratégicos. Esto es, en aquellos sectores donde los clusters de empresas tienen posibilidades de presidir los varios segmentos de la cadena. Todo ello con el fin de generar mayor valor agregado al sistema productivo regional.

La infraestructura y los servicios del Puerto Interior podrán dar una notable impulso al desarrollo de la logística y a la posibilidad de utilizar aplicaciones innovadoras (por ejemplo, RFID) en tal ámbito, aumentando de este modo la competitividad de algunas cadenas productivas existentes.

El sector agroalimentario, vocación natural y tradicional de la región, puede adquirir nuevo brío mediante la aplicación industrial de innovación a lo largo de toda la cadena:

- innovación de producto, a través de la utilización de la biotecnología;
- innovación de proceso: mediante la utilización de maquinaria agrícola, biotecnologías antiparasitarias y técnicas de cultivación;
- innovación de mercado: con logística distributiva y cadena del fresco.

Algunos aspectos de tal innovación son ya presentes en forma experimental en algunas instituciones del conocimiento del Estado.

El Puerto Interior puede convertirse en un importante factor de desarrollo del sector agroalimentario. En efecto, este espacio podría:

- convertirse en un importante punto de almacenamiento y distribución internacional de mercancías;

- contribuir a desarrollar una nueva empresariedad en la gestión de la cadena del fresco, como segmento fundamental de entera cadena agroalimentaria.

En este contexto el CIG puede jugar un papel importante apoyando la innovación a lo largo de la cadena de este sector tradicional.

Así mismo, el CIG tendrá particular cuidado – en estrecha relación con las entidades e institutos especializados presentes en el territorio – para adquirir, transferir y difundir innovación en las cadenas y clusters de los sectores endógenos que han constituido la vocación económica y social de la región. En particular los sectores del calzado y del textil-vestido.

El CIG podría utilizar el observatorio y su red internacional para:

- realizar investigaciones y aplicaciones en el sector ambiental que impacta en tales sectores (por ejemplo, la contaminación de la curtiduría)
- innovar productos y procesos en los segmentos de tales cadenas (por ejemplo, acuerdos con clusters internacionales similares para el intercambio de *best practices*, actividades de investigación aplicada, soluciones de sector y alianzas comerciales).

También en este caso, el CIG será el lugar de acopio de las informaciones, investigaciones y aplicaciones locales de éxito y difundirá tales conocimientos a través de la red. Particular atención será dada a los nudos de la red que se refieren a los países con análogas problemáticas. El CIG igualmente tendrá funciones inversas a éstas: su papel de *hub* le permitirá introducir en la red regional las informaciones y conocimientos producidos por realidades de otros países que han encontrado soluciones a problemas similares.

Anexo A

LOS CENTROS TECNOLOGICOS EN ITALIA Y EL CIG. ¿CUALES FORMAS DE COLABORACION?

Con la Estrategia de Lisboa (2000), la Unión Europea (UE) ha lanzado un vasto programa de reformas con el objetivo de basar su competitividad en la economía de conocimiento. Esta estrategia se ha propuesto al mismo tiempo para promover la cohesión y la inclusión económica y social.

Estos ambiciosos objetivos han puesto al centro de las políticas de los países miembros la innovación y el desarrollo tecnológico. Se trata, en efecto, de reconvertir las economías nacionales de sistemas industriales maduros a sistemas económicos con alto valor agregado.

En el caso de Italia un importante papel para este objetivo lo juegan los centros tecnológicos con base regional. Se trata de organismos relativamente recientes, constituidos al inicio de los años Noventa, cuando la política industrial se basaba casi exclusivamente en incentivos de naturaleza financiera gestionados por algunas pocas entidades centrales.

En el actual contexto italiano las políticas industriales no se limitan al diseño de una serie de incentivos financieros, sino son entendidas con una combinación de interacciones entre diversos sujetos, tanto públicos como privados, y operativos en los diversos niveles institucionales: regional, nacional y europeo. La necesidad de integrar las políticas macro con las políticas micro está asumiendo cada vez mayor importancia. Esto se traduce, en el caso de los conglomerados de PyMEs, de poner a disposición de las empresas no sólo servicios financieros, sino también una batería de servicios empresariales, entre los que destacan los servicios tecnológicos para la innovación.

En este proceso han sido fundamentales las acciones innovadoras conducidas por algunas regiones pioneras que han modificado radicalmente el concepto de política industrial y superado la fragmentación de los instrumentos. El primer paso fue la constitución de los Centros de servicios empresariales (*Centri di servizi reali*), promovidos conjuntamente por los gobiernos regionales, las asociaciones empresariales y los sindicatos.

Esta nueva institucionalidad intermedia erosionó las tradicionales fronteras entre público y privado. Durante los años Noventa se constituyeron numerosos de estos centros en todas las regiones italianas. Además de la cooperación público/privada estos centros contenían dos características esenciales: su proceso decisional que pasaba del nivel nacional al nivel regional, esto es, un verdadero proceso de descentralización en términos de políticas industriales. Por otra parte, los centros eran organizados por cadenas productivas. No se trataba de centros genéricos que ofrecían servicios a todas las empresas del territorio, sino centros con instrumentos específicos dirigidos a empresas-objetivo.

No obstante estas premisas, la evolución de estos instrumentos fue muy desigual en el país. Las diferencias en los contextos locales fueron determinantes,

diferencias que se manifestaban sobre todo en términos de recursos financieros y de recursos humanos competentes. Así mismo, la amplia gama de servicios ofrecidos reducía la eficacia de la acción.

Con el inicio del milenio, los centros de servicios empresariales han evolucionado hacia una tipología de mayor especialización. En particular, el énfasis ha sido puesto en los servicios tecnológicos, entendidos como centros para la innovación.

Los centros tecnológicos han incorporado un actor precedentemente ausente: las instituciones del conocimiento. No sólo una cooperación público/privado, sino también una participación activa del mundo científico-tecnológico.

Los centros tecnológicos en Italia son instrumentos de una nueva política industrial basada en el conocimiento, cuyos objetivos fundamentales son: apoyar los procesos de innovación de las empresas, diversificar el desarrollo tecnológico en alianza con las instituciones de conocimiento e internacionalizar el sistema económico regional. En términos operativos los centros tecnológicos han sido instrumentos fundamentales para la investigación aplicada, la incorporación de innovación en procesos y productos, así como y la certificación de la calidad. Esto es, los factores clave para permitir a los sistemas productivos locales (*clusters*) su reconversión productiva y el mantenimiento de su posición competitiva.

En Italia existen más de un centenar de centros tecnológicos, los cuales mantienen su base regional y su vocación a trabajar dentro de por cadenas productivas y no para sectores industriales. Precisamente debido a estas características, los centros tecnológicos en Italia guardan grandes diferencias en términos de dinamismo y calidad.

Para el Centro de Innovación que se propone en Guanajuato los centros tecnológicos italianos (y europeos) pueden convertirse en Partners de gran importancia. En particular, en la búsqueda de mayor competitividad del sistema económico de Guanajuato, los centros tecnológicos italianos pueden constituir parte fundamental de la Red de innovación internacional que se propone construir con el Centro de Innovación de Guanajuato. Se trata de una alianza natural para superar un desarrollo circunscrito al sólo ámbito territorial (red corta) hacia un desarrollo "transregional", que permita la inserción de la economía guanajuatense en las redes largas de la cadena de valor.

Para integrarse en las grandes redes largas, los sistemas regionales requieren de territorios equipados, redes de sujetos homólogos, instituciones regionales dinámicas, un entorno empresarial receptivo y abierto a la innovación. Y un paso fundamental en esta dirección es insertarse en la corriente avanzada del desarrollo tecnológico y la innovación. Esta es una buena base para promover las alianzas territoriales internacionales que Guanajuato requiere.

Segunda parte

**CREACION DE UN SISTEMA REGIONAL DE INNOVACION
PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD
ECONOMICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO, MEXICO**

Centro de Innovación para Tecnología de Punta

PLAN DE NEGOCIOS

1. Antecedentes

Centro Internacional de Ciencia y Tecnología Avanzada (ICS)

El Centro Internacional de Ciencia y Tecnología Avanzada (ICS) de las Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) con base en Trieste, Italia, tiene el mandato de reforzar la capacidad científica y tecnológica y la competitividad de los países en desarrollo a fin de apoyar sus esfuerzos hacia un desarrollo social y económico, con especial énfasis en la transferencia de tecnología apropiada, sustentable y con reducido impacto ambiental.

Las actividades de ICS se enfocan en los sectores de la química, medio ambiente y alta tecnología y nuevos materiales que se llevan a cabo principalmente en el interior de dicha áreas, justificándolas con la percepción de que la competencia industrial y la capacidad tecnológica no se puede construir sin suficientes conocimientos científicos, técnicos y sin cierto dominio de tecnologías avanzadas y nuevas en los procesos de desarrollo.

También la gestión de la tecnología y el proceso de transferencia requieren capacidades debidamente desarrolladas. En vista de los enormes retos a los que se enfrentan las PyMEs para sobrevivir y competir en la nueva era económica, el Área de Alta Tecnología y Nuevos Materiales del ICS ha elaborado un plan de trabajo estratégico sobre la base de un enfoque *step-by-step* para el fomento de la capacidad institucional, la formación de capacitadores, servicios de asesoramiento y asistencia con el fin de crear, desarrollar y fortalecer la capacidad nacional en la transferencia y adquisición de la tecnología.

Área de Alta Tecnología y Nuevos Materiales del ICS

Con el fin de responder en tiempo y en forma global al mandato de ICS y a las peticiones de los países en desarrollo en el campo de la promoción, transferencia, adquisición y aplicación de láseres, materiales de construcción, energías renovables y tecnologías de comunicación y telecomunicaciones. Además, el Área de Alta Tecnología y Nuevos Materiales del ICS tiene como objetivo específico que el sector industrial de estos países sean la terminal final de las actividades de transferencia de tecnología como instrumento de desarrollo, trámite la creación o el mantenimiento de los mercados y la generación de puestos de trabajo. En otras palabras, la transferencia de tecnología como creación de riqueza para garantizar un impacto socio-económico real en el país.

Por esta razón, el Área de Alta Tecnología y Nuevos Materiales ha desarrollado y aplica una estrategia específica que fundamentalmente se basa en:

Flexibilidad en la respuesta a las peticiones de los países en desarrollo y sus necesidades.

Conjunto de acciones con base en el *expertise* interno al Área aplicando todos las fases del ciclo del proyecto tales como:

- Identificación, evaluación, promoción, financiación y ejecución (incluidos los proyectos piloto y prototipos)

Sustentabilidad del proyecto

- Tecnología de la negociación, transferencia y gestión a nivel industrial
- Recaudación de fondos y la negociación con la comunidad de donantes
- Fondos de capital riesgo o Fondos de Inversión para tecnología de punta, con especial atención a los países en desarrollo
- Red de contactos operacionales, tanto en países industrializados como en desarrollo en el ámbito económico, industrial, académico y financiero

Programa de Maestría en Gestión y Transferencia de Tecnología

El programa de Maestría incluye a los principales aspectos: a) formación básica sobre la transferencia de tecnología, en el cual la selección, la negociación, la gestión tecnológica y las cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual y de la industrialización desempeñan un papel importante, b) el desarrollo de un proyecto real generado localmente que se lleva a cabo en las áreas científicas del ICS, en industrias o en otra institución italiana o internacional.

Esta actividad contribuye también a crear la base para la colocación de becarios al final de su formación en el ICS y de garantizar la sustentabilidad de la tecnología en términos generales y la transferencia de conocimientos.

Portal

Instrumentos de apoyo directo permite responder a las solicitudes procedentes de países en desarrollo en el campo de la identificación, selección y transferencia de tecnología como su evaluación, adquisición y la aplicación.

Centros de Innovación

Con el fin de garantizar el máximo nivel de sustentabilidad, transferencia y gestión de la tecnología, es necesario apoyar la creación de las estructuras locales que podrían tomar a cargo la adquisición de la tecnología y gestionar, directa o indirectamente fondos y financiamiento para este objetivo.

Utilizando los instrumentos arriba mencionados, el Área de Alta Tecnología y Nuevos Materiales del ICS está promoviendo una serie de iniciativas incluidas en el Programa de Trabajo aprobado para el año 2008.

Programa de Gestión y Transferencia Tecnológica "Adquisición de Tecnología y Centros de Innovación"

Una de las peticiones más frecuentes de varias instituciones de México y otros países de América Latina se refiere a uno de los principales cuellos de botella en la creación de empresas cuya problemática es similar en la mayoría de países en desarrollo, que es la falta de la comunicación eficaz entre el sector académico y el mundo industrial. En este contexto, el ICS ha propuesto una actividad específica

sobre el estudio y la creación de "nuevo concepto de centro de innovación" como un intento de reducir esa brecha. Estos Centros servirían como "centros de enlace" para desarrollar potenciales proyectos de cooperación entre la universidad y la industria, operando con diferentes instrumentos, incluyendo herramientas financieras especiales para la puesta en marcha de plantas piloto, *spin offs*, *start ups*, etc. México es una plataforma ideal para realizar esta iniciativa que de tener éxito, podrían replicarse en otros países en desarrollo son condiciones socio-económicas similares.

En Marzo de 2007, un taller y una reunión de expertos sobre la "Cooperación Universidad - Industria" se celebró en la Ciudad de México.

Después de dos días de actividades, más de 40 participantes provenientes de Argentina, Brasil, Colombia, Italia, México y Portugal acordaron sobre la importancia fundamental de la promoción, creación y desarrollo empresarial aunados a servicios financieros. Estos componentes deben ser regionalizados y estar insertos en la cadena de valor en vez de sectores, subsectores industriales o productos. De hecho, el análisis de experiencias de los últimos años, demuestra que el éxito en la transferencia, adquisición y adaptación de tecnología no obtiene resultados positivos cuando se dan facilidades y apoyos a un grupo reducido de empresas dentro del mismo sector o productos, sino a cadenas de valor que adicionan valor al producto o servicio final. De esta forma, se logra un mayor desarrollo de todos los agentes económicos que participan en el proceso productivo.

Por otra parte, los participantes estuvieron de acuerdo que para superar el enfoque financiero tradicional que favorece las actividades relacionadas con la Investigación y Desarrollo (financiados por el gobierno o de financiamiento con garantías) el lanzamiento de un Fondo de Capital Riesgo para México sería altamente recomendable. Dicho Fondo podría ser una herramienta estratégica fundamental para vincular más estrechamente los conocimientos científicos con las necesidades del mercado.

Las instituciones financieras tales como BID y CAF que asistieron al taller organizado por el ICS demostraron su inicial interés para participar en este nuevo Fondo y en el proyecto del Centro de Innovación.

En lo que respecta a los Centros de Innovación, una nueva definición debería encontrarse, esta debe reflejar mejor el nuevo y mejor papel que instituciones financieras debería jugar con el objetivo de cerrar la brecha entre el mundo académico e industrial que resulta fundamental para desarrollar actividades de transferencia tecnológica. El enfoque debe ser, principalmente la industria, que es también en muchos casos el objetivo y usuario final de la investigación básica y aplicada, así como de las innovaciones llevadas a cabo por las universidades.

En tal escenario, los Centros de Innovación se convierten en "facilitadores de la innovación", que deben funcionar dentro de un marco que tiene las siguientes características:

a) Responder a las necesidades regionales, industriales y educativas

b) Estar integrado a una cadena de valor / *cluster* industrial

c) Responder a un modelo y una visión clara y compartida

d) Ofrecer los siguientes servicios

Selección y evaluación de tecnología

Adaptación tecnológica

Promoción de tecnologías locales

Gestión financiera

Capacitación

Promoción y presentación (planta piloto)

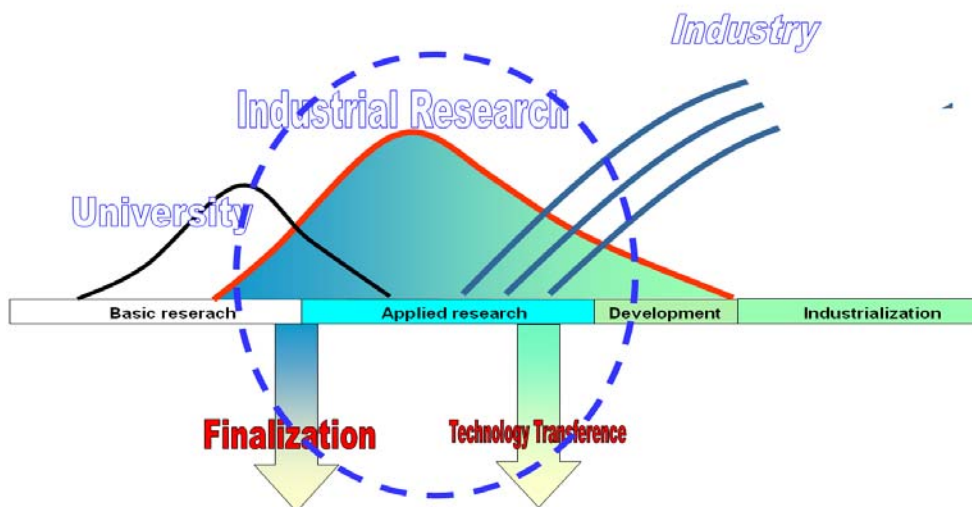
Perspectiva tecnológica

Obtención de licencias y patentes

e) Posicionamiento estratégico

Este centro de Innovación se localizaría dentro del ovalo azul que resulta ser la intersección de las actividades realizadas por las universidades y las diferentes industrias locales.

Figura 1. Posicionamiento del Centro de Innovación del Estado de Guanajuato (CIG)



Seguimiento del proyecto

Como resultado de una primera fase de promoción del proyecto "Centro de Innovación y del Fondo de Capital de Riesgo relacionados a tecnología de punta", el Gobierno del Estado de Guanajuato ha demostrado gran interés en implementar la iniciativa del ICS en el ámbito de los Centros de Innovación como instrumento de desarrollo en soporte de los Centros Tecnológicos ya establecidos apoyando la promoción, desarrollo y utilización de alta tecnología en los clusters industriales del Estado. Además, ha confirmado su interés en ser uno de los principales promotores de un Fondo de Inversión en Alta Tecnología que financie

la aplicación de las tecnologías avanzadas que el Centro de Innovación promueva y desarrolle.¹¹

Por lo tanto, se ha decidido de preparar un Plan de Negocios preliminar para verificar los parámetros técnico-financieros de un Centro de Innovación de apoyo a la generación y transferencia de innovación de producto, proceso y mercado en el tejido empresarial y económico de la región de Guanajuato, así como también para la generación de empresas innovadoras en el sector de las nuevas tecnologías de acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Estatal 2006-2012.

El Plan de Negocios inicial es básico y servirá para la evaluar la factibilidad del proyecto y su sostenibilidad o bien el porcentaje de costos anuales que el Centro puede contribuir a autofinanciar con la venta de servicios a las empresas e instituciones del Estado.

Con este objetivo, se ha seguido la metodología ONUDI indicada en el MANUAL PARA LA PREPARACION DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL, ONUDI ID/372, modificada y adaptada para este tipo específico de proyecto de Centro de Servicios y utilizado el software de análisis de rentabilidad financiera de ONUDI PROPSPIN III, con base en la misma metodología y algoritmos de calculo.

¹¹ Véase carta del Lic. López Santillana, Secretario de Desarrollo Económico del Estado de Guanajuato. 5 de Noviembre 2007 Anexo A

2. Descripción General del Proyecto

El Estado de Guanajuato se ha propuesto aumentar la competitividad de los clusters de PyMEs de alta tecnología mediante la creación de un Centro de Innovación que promueva y articule un Sistema Regional de Innovación. Con esta objetivo, las actividades principales del Centro consistirán en identificar e integrar las áreas de oportunidad de los sectores productivos del Estado para crear procesos y productos innovativos, a través de la construcción de una Red de servicios tecnológicos, capacitación y transferencia tecnológica –nacional e internacional-, con la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del Gobierno del Estado.

A nivel general los servicios ofrecidos serán los siguientes:

- *Selección y evaluación de tecnología*
- *Adaptación de la tecnología*
- *Promoción de tecnologías locales*
- *Gestión financiera*
- *Capacitación*
- *Promoción para la creación de spin offs, start ups, planta piloto, etc*
- *Perspectiva tecnológica*
- *Obtención de licencias y patentes*

Misión del Centro

La misión y las actividades del Centro de Innovación del Estado de Guanajuato (CIG) serán focalizadas prioritariamente en el marco de servicios y proyectos¹² en el campo de las tecnología avanzadas, favoreciendo el nacimiento y el desarrollo de empresas especializadas para recibir la transferencia de la innovación generada por tales aplicaciones en los sectores y *clusters* industriales existentes en la región y en aquellos previstos por el Plan estratégico del Estado de Guanajuato, es decir: Nanotecnología, Biotecnología, Energía, Aeroespacial, Tecnologías de Información y Automotriz,.

Además, el CIG asistirá directamente o en cooperación con las estructuras dedicadas a la innovación de las cadenas productivas de los sectores industriales existentes con base en:

- la presencia de los nuevos sistemas infraestructurales previstos
- la posibilidad de introducir nuevos segmentos especializados de la cadena productiva
- la aplicación de las nuevas tecnologías de producto y proceso a segmentos específicos cadenas productivas.

Todo lo anterior con el objetivo de aumentar el valor agregado global para el territorio estatal.

¹² Como también ha sido indicado en la Primera parte del documento

3. Análisis de Mercado

Una de las características que se está buscando conjuntamente con el Gobierno del Estado es la sustentabilidad del proyecto y por lo tanto el análisis del mercado potencial es esencial.

El mercado potencial del Centro de Innovación está representado por el grupo de las Universidades, Centros Tecnológicos y de Investigación y las empresas e industrias principalmente del Estado de Guanajuato con los cuales el CIG puede brindar asistencia y soporte tanto en programas de servicios como apoyo en la constitución de *joint ventures*, búsqueda y negociación de recursos financieros, etc. que ya han sido explicados anteriormente.

Sin embargo, las Universidades y Centros Tecnológicos del Estado son también los Partners principales del CIG, trabajando en sinergia con este en el desarrollo de los proyectos de asistencia así como también el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Centro Internacional de Ciencia y Alta Tecnología (ICS) de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

Empresas radicadas en el Estado de Guanajuato

El Estado de Guanajuato es ampliamente conocido en México por haber logrado un avanzado desarrollo en las industrias sobre todo manufacturera, es decir, las relacionadas a los sectores Automotriz, Maquinaria y equipo, Productos metálicos, Maquila en diversas industrias y Calzado entre los más importantes. Además, el Estado cuenta con 150,800 empresas y 731,350 empleos.

El Gobierno del Estado ha trazado una “Visión de Futuro” con el plan de desarrollo 2006-2012. Esta estrategia se basa en los siguientes elementos:

- A. Una reestructuración económica que coloca al centro de la competitividad la región que cuenta con seis corredores industriales de alto contenido tecnológico, sólo uno de ellos es ya existente. Esto es, una reconversión territorial del corredor industrial tradicional en nuevos sectores y cadenas estrechamente vinculadas a las nuevas empresas creadas por la inversión foránea.
- B. Los seis corredores industriales de alto contenido tecnológico identificados son: Energía, Biotecnología, Nanotecnología, Aeroespacial, Tecnologías de Información y Automotriz/Autopartes.
- C. Ampliar la base industrial del Estado, mediante la incorporación económica de las zonas Norte y Sur.
- D. La Zona Norte será el principal destino de los procesos de de-localización de las actividades manufactureras tradicionales apuntando sobre la llamada tecnología “intermedia”.
- E. La Zona Sur se propone como espacio para la reconversión de la agricultura en agricultura comercial (Agroindustrial), principalmente para la exportación, y el mejoramiento de la industria textil y de confección tradicional.



De esta manera, el eje que estructurará el aumento de la competitividad industrial se llevará a cabo mediante la incorporación de innovación. Es así que se propone un programa de atracción de inversiones basado en la construcción de una *Cadena de Valor Agregado Dinámica*. Sus principales componentes son la *Industria Soporte*, esto es, inversiones que provean recursos a las cadenas productivas de segundo y tercer nivel, la *Prospección Industrial* que son las inversiones acordes a las profesiones y el desarrollo estratégico industrial y finalmente, las inversiones en los *Nuevos Sectores* indicados.

En las intenciones del Gobierno, el Centro de Innovación del Estado (CIG) tendrá que jugar un papel fundamental de apoyo a la realización de la estrategia de industrialización por medio de la *Innovación y Desarrollo Tecnológico*.

Universidades e Instituciones de Educación Superior

- Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
- Instituto de Ciencias Humanidades y Tecnologías de Guanajuato, A. C.
- Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato
- Universidad Tecnológica de León
- Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato
- Universidad de La Salle Bajío, A.C.
- Universidad de Guanajuato
- Instituto Tecnológico de León
- Instituto Tecnológico de Roque
- Instituto Tecnológico de Celaya

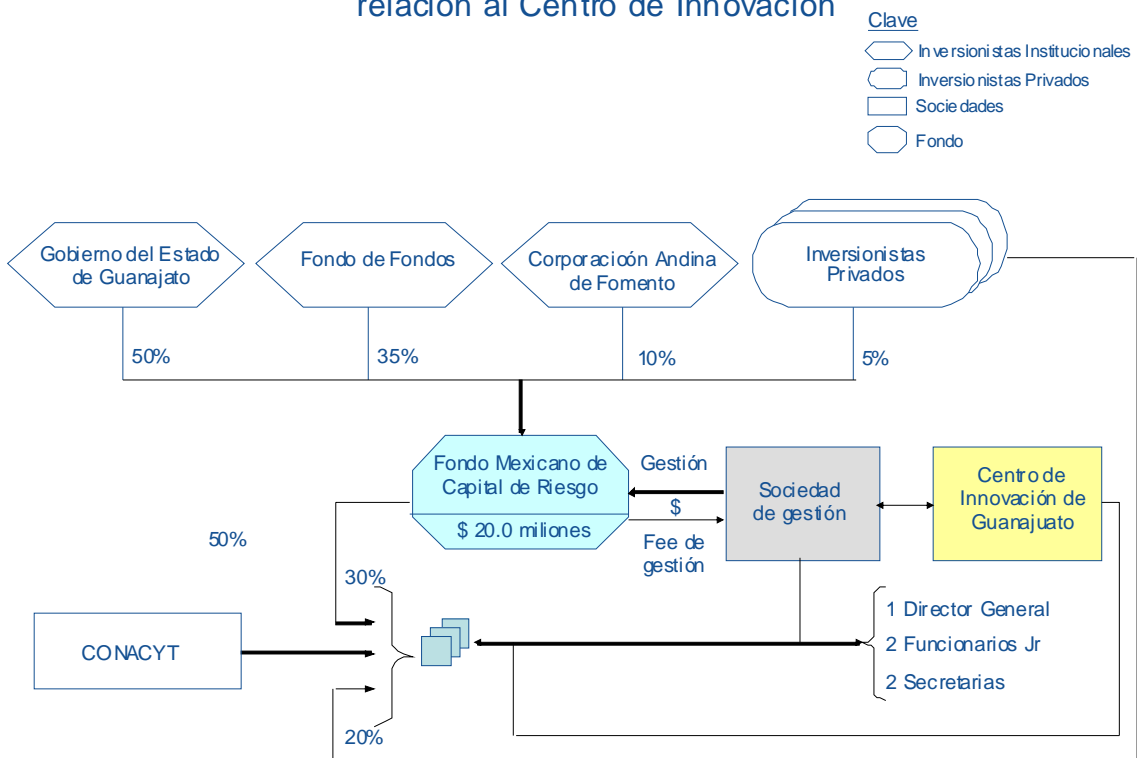
Centros de Investigación

- CIATEC, A. C.
- Centro de Investigaciones en Óptica,

- Centro de Investigación en Matemáticas, A. C.
- Instituto de Ciencias en Reproducción Humana, S.C.
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. - Unidad Irapuato

Otro cliente cautivo será la Sociedad de Gestión del Fondo de Capital de Riesgo para Tecnología de Punta a la cual el Centro presentará proyectos preseleccionados para su evaluación en función de una posible participación del Fondo, como indicado en el esquema a continuación.

Esquema operativo del “Fondo Mexicano de Capital de Riesgo” en relación al Centro de Innovación



Fuente: UNIDO, Entrevistas

Carteras de proyectos

Ya ha sido identificado un primer grupo de proyectos de los cuales puede nacer la necesidad de asistencia para creación de *spin offs*, planta piloto, industrialización de ideas, etc, que se originan de los programas de alta tecnología ya financiados por CONACYT¹³ en las instituciones de Guanajuato en los siguientes sectores;

Ingeniería Bioquímica

- Aislamiento y caracterización de microorganismos degradadores de hidrocarburos aromáticos
- Síntesis de una serie de análogos de auxinas y sus compuestos con Zinc.
- Diseño y optimización de un biodigestor para tratamiento de aguas residuales de origen porcícola
- Identificación y caracterización de cepas de *Yarrowia lipolytica* para la degradación de hidrocarburos pesados
- Diseño de equipo para desmineralizar agua

Ingeniería de Materiales

- Síntesis de polímeros de coordinación de Zinc (II) y Cadmio (II) con ligantes nitrógeno donadores
- Diseño de una propuesta de un microsistema *Micro-ElectroMechanical Systems* (MEMS) para la caracterización de materiales con propiedades eléctricas

Ingeniería Electrónica

- Determinación de insecticidas en pimiento morrón mediante el uso de tecnologías MEMS
- Desarrollo de un Sensor para la Medición de la Corriente de Fuga Generada por la Acumulación de Contaminación en los Aisladores Eléctricos de Suspensión
- Desarrollo de un Sensor para la detección de fallas en contactos eléctricos a partir de la emisión de radiación infrarroja debido al arco eléctrico en las áreas de contacto.
- Desarrollo Teórico de un Sistema Multi-sensor para determinar Variables Críticas en Transformadores de Potencia de la Red Eléctrica Nacional
- Convertidores CD-CD análisis de fenómenos no lineales, diseño y síntesis de controladores
- Análisis comparativo entre los procesos de fabricación *polimums metalmums* para el desarrollo de un sensor de campos magnéticos

Ingeniería de Sistemas

- Software para dispositivos móviles que permita la extracción de datos desde una base de datos remota y heterogénea.

A estas aplicaciones se suman aplicaciones maduras en términos industriales en los sectores químico, plásticos, electrónico/microelectrónico (MEMPS) y logística con el uso de Nano (*Radio Frequency Identification*) RFID inteligentes.

¹³ Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología

Existen productos generados por la biotecnología que ya están maduros para su industrialización y comercialización, en particular los que operan en los contextos de sustentabilidad ambiental de los procesos industriales (anticontaminantes) y de los procesos de producción agroalimentaria (moléculas biológicas alternativas a los anticriptogámicos).

Programa de venta de servicios

A fines de la evaluación financiera de las actividades del CIG y consecuentemente de la sustentabilidad del proyecto, se establecen las diferentes posibilidades de servicios que pueden generar recursos. Para simplificar la estimación se considera el costo de una hora de asesoría como base de los recursos generados por el Centro de Innovación mismo.

Los parámetros de precios necesarios para la evaluación económica se pueden definir en 4 rubros principales de servicios:

- generales, con una evaluación de importe por monto de horas
- asistencias a la constitución de *joint venture* u otro tipo de acuerdo con instituciones/empresas locales o extranjera,
- identificación y asistencia a la presentación de proyectos a la sociedad de gestión del Fondo y proyectos de asistencia técnica por los cuales se reciban fondos externos

El costo para el cliente final puede ser establecido según la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Costo genérico de servicios diversos

	Hora de asesoría genéricas	Proyectos de <i>Joint Ventures</i>	Proyecto para el Fondo VC	Proyectos de Asistencia Técnica (*)
Precio	US\$ 50	1% inversión total	2% inversion total	US\$ 10.000

Servicios en General. Cada servicio puede ser calculado relativamente al número total de horas de asesoría que en promedio vale US\$50 por hora.

Proyectos de *Joint Ventures* se puede establecer un *success fee* de 1% respecto al total de la inversión de cada proyecto que puede tener una inversión promedio de US\$ 500,000

Proyecto Para el Fondo VC se puede establecer un *success fee* de 2% respecto al total de la inversión de cada proyecto que puede tener un capital promedio de US\$ 300,000

Proyectos de Asistencia Técnica, Proyectos por los cuales se reciben recursos *Extra Budget*. Generalmente cada proyecto de asistencia técnica tiene que ser calculado caso por caso. Debido a que por cada proyecto se tendrá que contactar a consultores y/o el soporte de externos, se puede considera una entrada para el Centro de alrededor de US\$ 10,000 por proyecto.

Por lo que se refiere al volumen de las actividades se puede hacer referencia a la Tabla 2.

Tabla 2. Número aproximado de horas y proyectos que el CIG puede realizar

Año	Horas de asesorías genéricas (número)	Proyectos de <i>Joint Ventures</i> (número)	Proyectos Para el Fondo VC (número)	Proyectos de Asistencia Técnica (número)
1	3,000	0	1	0
2	4,000	0	4	1
3	5,000	1	4	2
4	5,000	1	5	2
5	5,000	2	5	2
6	5,000	2	0	2
7	5,000	2	0	2
8	5,000	2	0	2
9	5,000	2	0	2
10	5,000	2	0	2

Lo anterior generará el siguiente volumen de recursos para el Centro (CIG).

Tabla 3. Recursos potencialmente obtenidos por el CIG

Año	Volumen de venta anual (\$)				Total
	Asesorías genéricas	Proyectos de <i>Joint Ventures</i>	Proyectos para el Fondo VC	Proyectos de Asistencia Técnica	
1	150,000	0	6,000	0	156,000
2	200,000	0	24,000	10,000	234,000
3	250,000	5,000	24,000	20,000	299,000
4	250,000	5,000	30,000	20,000	305,000
5	250,000	10,000	30,000	20,000	310,000
6	250,000	10,000	0	20,000	280,000
7	250,000	10,000	0	20,000	280,000
8	250,000	10,000	0	20,000	280,000
9	250,000	10,000	0	20,000	280,000
10	250,000	10,000	0	20,000	280,000

4. Costos

Los costos¹⁴ relacionados al funcionamiento del Centro pueden ser resumidos en los siguientes rubros.

Debido a la estructura operativa del Centro y a la estructura del *software* de ONUDI PROPSPIN III¹⁵ utilizado para realizar el análisis, se ha decidido considerar estos costos directamente en la Tabla 4 como *overheads*, como si todos estos fueran costos indirectos (excluyendo los costos por concepto de uso de electricidad). Es importante resaltar que el nivel de confiabilidad del conjunto del análisis no se modifica significativamente con esta decisión.

¹⁴ Los costos indicados en esta evaluación son el promedio de los costos de operación de estructura similares en México

¹⁵ El software de análisis de rentabilidad financiera PROPSPIN III es un software desarrollado por ONUDI que se utiliza principalmente para proyectos industriales. Siendo un instrumento suficientemente sencillo, aunque con base en la metodología ONUDI para los estudios de factibilidad indicada en el MANUAL PARA LA PREPARACION DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL, ONUDI ID/372, se ha decidido de utilizarlo en este proyecto. El hecho de haber sido desarrollado en inglés y que las tablas de resultados son diseñadas para proyectos industriales ha obligado a indicar en cada tabla del presente estudio la correspondiente tablas utilizada por PROPSPIN.

Tabla 4. Costos aproximados de operación

Concepto	Gastos anuales (\$)	Referencia en PROPSPIN
Costos directos		
<i>Mantenimiento</i>		<i>Distribution of overheads</i>
Mantenimiento y reparaciones	2,000	Maintenance
<i>Operación</i>		<i>Distribution of overheads</i>
Papelería, paquetería, etc.	4,000	Administrative overheads
Comunicaciones (tel, fax, etc.)	10,000	Marketing
Viajes	10,000	Marketing
Automóvil	5,000	Marketing
Seguros	10,000	Factory overheads
Otros	5,000	Administrative overheads
Costos indirectos		<i>Distribution of overheads</i>
Capacitación	5,000	Training
Atención a clientes	3,000	Marketing
Promoción y publicidad, <i>web site</i>	25,000	Marketing
Junta directiva	5,000	Administrative overheads
Otros	5,000	Administrative overheads
Electricidad	2,500	Utilities

5. Localización

El Centro de Innovación del Estado de Guanajuato (CIG) se localizará en un espacio de por lo menos 200 m2 puesto a disposición por parte del Gobierno del Estado de Guanajuato por el cual se estima un costo total de renta (y costos accesorios) de 40 mil dólares anuales.

(Referencia en PROPSPIN III - Distribution of overheads - Rents)

6. Organización

Órganos de gestión

El centro será coordinado y dirigido por los siguientes órganos

Junta directiva

La Junta directiva se compone de por lo menos de un representante del Gobierno del Estado que funge como Presidente de la Junta Directiva, un representante de los Centros de Investigación y Tecnológicos, un representante de las Universidades, un representante del sector industrial y un representante del ICS-ONUDI. El principal objetivo de la Junta Directiva que idealmente se debería reunir por lo menos una vez cada año, será de revisar los objetivos generales anuales, examinar los resultados de los años anteriores y de aprobar el programa de trabajo del año siguiente.

Director General

El Director del Centro es responsable principalmente de la gestión del Centro y del cumplimiento del programa de trabajo.

7 Recursos humanos

Ejecutivos/profesionales

El CIG contará con personal ejecutivo compuestos por el Director General y un economista experto en financiamientos y en licensing y patenting y además un ingeniero industrial. El número de expertos puede variar en el transcurso del tiempo dependiendo de la carga y tipología de servicios. Sin embargo, los consultores adicionales se contratarán con base en los proyectos específicos teniendo en cuenta que el margen entre venta y costos totales sea por lo menos de 5 a 10 mil dólares con base anual.

Personal administrativo

Con un total de 3 profesionales se necesitaran el siguiente personal administrativo:

- 1 Secretaria que asistirá la Dirección
- 1 Secretaria que asiste a todo el CIG
- 1 Contador
- 1 Mensajero

Para los fines de evaluación económica y financiera se puede hacer referencia a los costos incluidos en la siguiente tabla.

Tabla 5. Costo del personal del CIG

Personal	Costo total anual (dolares)	Referencia en PROPSPIN <i>Persons engaged</i>
Director general	100.000	<i>Managers</i>
Ejecutivo economista/legal	50.000	<i>Clerical/Admin</i>
Ejecutivo ingeniero	50.000	<i>Clerical/Admin</i>
Secretaria de Dirección	12.000	<i>Skilled</i>
Secretaria	10.000	<i>Skilled</i>
Contable	11.000	<i>Skilled</i>
Mensajero	7.000	<i>Unskilled</i>

8. Plan de implementación y presupuesto

El Centro de Innovación (CIG) tendrá que operar en sinergia con otros Centros establecidos en el Estado de Guanajuato y en el país. La cooperación con otros centros se realizará a través de red de contactos creada por de ICS- ONUDI. Por lo tanto, no se prevé ninguna inversión importante a nivel de equipo de laboratorio, investigación y desarrollo en la etapa inicial del CIG.

El equipo del Centro será limitado a sistemas de cómputo y mobiliario por un total de inversión inicial de US\$ 45,000 incluyendo un automóvil. Además, es importante considerar gastos adicionales tales como infraestructura, conexiones, gastos legales de constitución del Centro, etc. que hacen un total de alrededor de unos US\$ 35,000.

Tabla 6. Costos adicionales en la creación del CIG

Rubro	Inversión inicial (dolares)	Depreciación	Referencia en PROPSPIN <i>Local Investment</i>
Mobiliario	10,000	20%	<i>Plant Mach & Equipment</i>
Equipo de Computo, impresoras, fax, etc.	10,000	20%	<i>Plant Mach & Equipment</i>
Automóvil	25,000	10%	<i>Transport equipment</i>
Infraestructura	5,000	10%	<i>Infrastructure</i>
Gastos pre-operativos	15,000	20%	<i>Preop Capital Expenditure</i>
Otros	15,000	20%	<i>Contingencies</i>
Total	80,000		

Se estima que el Gobierno del Estado de Guanajuato pueda cubrir el total de la inversión inicial, sin recurso a préstamos u otro instrumento financiero.

9. Análisis financiera

El Plan de Negocios es fundamentalmente importante para los inversionistas privados e institucionales y para las instituciones financieras, así como también a los bancos para su decisión final de invertir en el proyecto teniendo en cuenta los riesgos empresariales, económicos y financieros.

En el caso específico de un proyecto para la creación de un Centro de Innovación que brinda servicios a un territorio y que tiene que responder a necesidades sociales, económicas e industriales la intención principal es de verificar su sostenibilidad con lo que respecta a la inversión inicial y de los costos anuales relacionándola a la venta de servicios a las empresas e instituciones del Estado de Guanajuato.

De esta manera, el análisis será mas focalizado en la búsqueda de un punto de equilibrio en cuanto a ventas totales anuales de servicios (y que valor tendrán estos servicios) para cubrir por lo menos los costos que aseguren un retorno atractivo para los inversionistas.¹⁶

Con este fin, se ha seguido la metodología ONUDI indicada en el MANUAL PARA LA PREPARACION DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL, ONUDI ID/372, modificada y adaptada para este tipo específico de proyecto de Centro de Servicios y utilizado el software de análisis de rentabilidad financiera de ONUDI PROPSPIN III, con base en la misma metodología y algoritmos de cálculo simplificados.

Es necesario subrayar que el análisis ha sido llevada adelante en Dólares de Estados Unidos en valor constante, es decir, no se ha considerado la inflación, ni el incremento del valor de las tarifas y costos durante todo el periodo considerado, que son diez años.

La tasa de descuento considerada (*Discount Rate = 10%*),¹⁷ se ha estimado con base en el costo promedio del capital que refleja de un lado el costo de oportunidad de un inversionista potencial el cual formalmente no utiliza parte de su capital para sus actividades usuales. Por otro lado, refleja la necesidad de una ventaja porcentual para tener en cuenta el riesgo de este tipo de operación.

El periodo de análisis (*Planning Horizon*), se ha fijado en 10 años incluyendo el periodo de constitución e inicio de operaciones, considerado como 3 meses. Además, el valor residual de la inversión (*Salvage Value*) se ha considerado igual a cero¹⁸. Las tasas de depreciación se han fijado en 10% para los equipos en general y el 20% para los gastos de pre-operación.

El impuesto sobre la renta (*Income Tax Rate*) se considera igual al 28%.

¹⁶ En este momento se considera solo el Estado de Guanajuato como inversionista único. No obstante, si se verificara un mercado mas importante de lo indicado en ele estudio, el Centro se convertiría en una posibilidad de inversión también para el capital privado

¹⁷ Es importante no olvidar que los cálculos en este Plan de negocios están en Dólares Americanos.

¹⁸ De hecho no se planea inversiones fijas importantes

Para fines del cálculo del capital de trabajo o de explotación (*working capital*) se han considerados los siguientes días mínimos de cobertura de valores.

Tabla 7. Días mínimos de cobertura de valores

Rubro	días
Efectivo en Caja	5
Cuenta por cobrar	30
Productos acabados	15
Recursos (electricidad)	15
Cuentas por pagar	30

El análisis de las tablas de entrada;

- Datos generales
- Inversiones
- Tasa de depreciación y Capital de trabajo (o de explotación)
- Capital social
- Deudas
- Programa de producción y venta
- Recursos humanos y servicios públicos (*utilities*)
- Costos indirectos (*overheads*)

como las tablas de los resultados y la del análisis de sensibilidad;

- Balance económico
- Total de Inversiones y Capital de Trabajo
- Flujo de caja
- Indicadores
- Análisis de sensibilidad

se encuentran en el Anexo A

Ingresos Netos de operaciones

Con las hipótesis y datos indicados en los puntos anteriores, el resultado del balance económico presenta desde el primer año de actividad, una pasividad (utilidad negativa) que se puede resumir en la siguiente tabla.

Tabla 8. Ingresos netos del CIG

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta	(170)	(153)	(88)	(82)	(77)	(92)	(92)	(92)	(92)	(92)

Como se puede observar, durante los diez años de operación del CIG, hay resultados negativos .

Sin embargo, como hipótesis de trabajo se ha decidido de considerar un aumento de capital igual al valor de las pasivos anuales en lugar de intervenir con créditos bancarios o bien de modificar los valores de las ventas programadas. De esta manera se ha podido recuperar el balance negativo del flujo de caja.

El aumento de capital anual esta indicado en la Tabla 9 .

Tabla 9. Aumento de capital

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aumento de capital	250 *	146	75	70	65	95	94	104	94	94
(*) Capital inicial										

Lo que corresponde a una inversión del Gobierno de un total de US\$ 1,087,000 en 10 años

Flujo de caja

Teniendo en cuenta la inyección de capital para cubrir las pasividades el flujo de caja (*cash flow*) es prácticamente igual a cero para cada año.

Tabla 10. Flujos de caja anual y acumulativo

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja	0	0	0	0	3	4	3	13	3	3
Flujo de Caja acumulativo	0	0	0	0	3	7	10	23	26	29

Indicadores financieros.

Con las hipótesis anteriores y aun considerando un aumento de capital con un promedio de US\$ 90,000 por año por parte del Gobierno Estatal la situación financiera no permite considerar ningún valor positivo y por lo tanto todos los indicadores resultan no calculables, como es el caso de la Tasa Interna de Retorno.

Por lo que se refiere a Valor Presente Neto, con una tasa de descuento del 10%, es también negativo.

Análisis di sensibilidad

Si se considera un aumento de los ingresos del 50% o bien si se considera un aumento del 50% por cada uno de los precios de los servicios proporcionados por el Centro de Innovación del Estado de Guanajuato y teniendo constantes los otros parámetros y datos, se logran resultados más interesantes también a para potenciales inversionistas privados como indica la Tabla 11 siguiente:

Tabla 11. Indicadores del análisis de sensibilidad

Indicadores	
Valor Actual Neto	US\$ 31,000
Tasa Interna de Retorno	13 %

Conclusiones

Se ha desarrollado un Plan de negocios para verificar, en las condiciones económica, industrial y de mercado de Guanajuato, las posibilidades que un centro de Innovación que opere según cuanto indicado del Programa de Desarrollo del Estado de Guanajuato y teniendo en cuenta las indicaciones del análisis estratégico realizado, pueda ser de impacto y hasta que nivel pueda ser sustentable.

Con las hipótesis anteriores y cuantificando un potencial mercado local no se ha logrado que el proyecto pueda ser rentable y el Gobierno Estatal, socio del Centro, tendría que cubrir el balance negativo anual de unos 90 mil dólares. Sin embargo si se consideran ventas por servicios de unos 400 mil dólares anuales (y no solo 300 mil de promedio anual como planeado), el proyecto se volvería rentable con una Tasa Interna de Retorno de mas del 13%, (y un valor positivo del Valor Presente Neto) convirtiéndose en una posible oportunidad de inversión también por el capital privado .

Anexo A
de la segunda parte

Tablas económico-financieras
PROPSPIN III

U N I D O

United Nations Industrial Development Organization

P R O P S P I N

Project:CENTRO INNOVACION GUANAJUATO

Date:18-03-08 Time:13:18:28

Project Nr.	001ICS	Date	10-03-08
Title	CENTRO INNOVACION GUANAJUATO	Place	Trieste
Location	Irapuato Mexico	Prepared by	gb
Sponsor	GOBIERNO DEL ESTADO	Run number	17

Base year	2009	Planning horizon	10 years	Salvage value	0 %
-----------	------	------------------	----------	---------------	-----

CURRENCIES

Accounting currency	\$	Local	\$
		Foreign	\$

CONVERSION RATES

Local to accounting	1.0
Foreign to accounting	1.0

Income tax rate (%) 28

Rate of discount (%) 10

Loss carry forward 0 years

Income tax deferral 0 years

SUMMARY

LOCAL INVESTMENT LAYOUT (VALUE/1000)

Item	Total	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
Land	0	0	0	0	0	0
Site Preparation	0	0	0	0	0	0
Design & Engineering	0	0	0	0	0	0
Buildings	0	0	0	0	0	0
Service Facilities	0	0	0	0	0	0
Transport Equipment	25	25	0	0	0	0
Plant Mach. & Equipment	25	25	0	0	0	0
Infrastructure	5	5	0	0	0	0
Preprod. Capital Expendit	15	15	0	0	0	0
Research & Development	0	0	0	0	0	0
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0	0
Contingencies	10	10	0	0	0	0
Stock	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	80	80	0	0	0	0
Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10	
Land	0	0	0	0	0	
Site Preparation	0	0	0	0	0	
Design & Engineering	0	0	0	0	0	
Buildings	0	0	0	0	0	
Service Facilities	0	0	0	0	0	
Transport Equipment	0	0	0	0	0	
Plant Mach. & Equipment	0	0	0	0	0	
Infrastructure	0	0	0	0	0	
Preprod. Capital Expendit	0	0	0	0	0	
Research & Development	0	0	0	0	0	
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0	
Contingencies	0	0	0	0	0	
Stock	0	0	0	0	0	
TOTAL INVESTMENT	0	0	0	0	0	

FOREIGN INVESTMENT LAYOUT (VALUE/1000)

Item	Total	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
Land	0	0	0	0	0	0
Site Preparation	0	0	0	0	0	0
Design & Engineering	0	0	0	0	0	0
Buildings	0	0	0	0	0	0
Service Facilities	0	0	0	0	0	0
Transport Equipment	0	0	0	0	0	0
Plant Mach. & Equipment	0	0	0	0	0	0
Infrastructure	0	0	0	0	0	0
Preprod. Capital Expendit	0	0	0	0	0	0
Research & Development	0	0	0	0	0	0
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0	0
Contingencies	0	0	0	0	0	0
Stock	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	0	0	0	0	0	0

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
Land	0	0	0	0	0
Site Preparation	0	0	0	0	0
Design & Engineering	0	0	0	0	0
Buildings	0	0	0	0	0
Service Facilities	0	0	0	0	0
Transport Equipment	0	0	0	0	0
Plant Mach. & Equipment	0	0	0	0	0
Infrastructure	0	0	0	0	0
Preprod. Capital Expendit	0	0	0	0	0
Research & Development	0	0	0	0	0
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0
Contingencies	0	0	0	0	0
Stock	0	0	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	0	0	0	0	0

LOCAL+FOREIGN INVESTMENT LAYOUT (VALUE/1000)

Item	Total	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
Land	0	0	0	0	0	0
Site Preparation	0	0	0	0	0	0
Design & Engineering	0	0	0	0	0	0
Buildings	0	0	0	0	0	0
Service Facilities	0	0	0	0	0	0
Transport Equipment	25	25	0	0	0	0
Plant Mach. & Equipment	25	25	0	0	0	0
Infrastructure	5	5	0	0	0	0
Preprod. Capital Expendit	15	15	0	0	0	0
Research & Development	0	0	0	0	0	0
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0	0
Contingencies	10	10	0	0	0	0
Stock	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	80	80	0	0	0	0

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
Land	0	0	0	0	0
Site Preparation	0	0	0	0	0
Design & Engineering	0	0	0	0	0
Buildings	0	0	0	0	0
Service Facilities	0	0	0	0	0
Transport Equipment	0	0	0	0	0
Plant Mach. & Equipment	0	0	0	0	0
Infrastructure	0	0	0	0	0
Preprod. Capital Expendit	0	0	0	0	0
Research & Development	0	0	0	0	0
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0
Contingencies	0	0	0	0	0
Stock	0	0	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	0	0	0	0	0

AMORTIZATION RATES

Item	% Rate
Land	0
Site Preparation	0
Design & Engineering	0
Buildings	0
Service Facilities	0
Transport Equipment	20
Plant Mach. & Equipment	20
Infrastructure	10
Preprod. Capital Expendit	20
Research & Development	20
Technology & Trademarks	20
Contingencies	20

WORKING CAPITAL REQUIREMENTS

Item	DAYS
Cash in Hand	5
Accounts Receivable	30
Raw Materials/Intermediate Inputs	0
In Process	0
Finished Products	15
Spares	0
Utilities	15
Accounts Payable	30

EQUITY AND GRANTS DISTRIBUTION (VALUE/1000)

Item	L/C	Total	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
Partner # 1 95TADO DE GUA	L	1087	250	146	75	70	65
Partner # 2	L						
Partner # 3							
Partner # 4							
Partner # 5							
TOTAL EQUITY		1087	250	146	75	70	65
Local Grants		0	0	0	0	0	0
Foreign Grants		0	0	0	0	0	0
TOT. EQUITY+GRANTS		1087	250	146	75	70	65
% of dividends		0	0	0	0	0	0

Item	L/C	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
Partner # 1 95TADO DE GUA	L	95	94	104	94	94
Partner # 2	L					
Partner # 3						
Partner # 4						
Partner # 5						
TOTAL EQUITY		95	94	104	94	94
Local Grants		0	0	0	0	0
Foreign Grants		0	0	0	0	0
TOT. EQUITY+GRANTS		95	94	104	94	94
% of dividends		0	0	0	0	0

LOANS AND EXPORT CREDITS

	AMOUNT	INTEREST RATE	TERMS (YEARS)	GRACE YEARS	INTEREST?	YEAR OF RECEPTION
Local LOAN 1	0	0.00	0	0	Y	0
Local LOAN 2	0	0.00	0	0	Y	0
Local LOAN 3	0	0.00	0	0	Y	0
Foreign LOAN 1	0	0.00	0	0	Y	0
Foreign LOAN 2	0	0.00	0	0	Y	0
Foreign LOAN 3	0	0.00	0	0	Y	0
Export CREDIT	0	0.00	0	0	Y	0

PRODUCTION PROGRAMME/INPUT MATERIALS

1 PRODUCT NAME:ASESORIA - Unit:HORAS

YEAR OF PRODUCTION	YEARLY CAPACITY	EXPORT PERCENTAGE	EXPORT PRICE	LOCAL PRICE
YEAR 1	3000.0	0	0.00	50.00
YEAR 2	4000.0	0	0.00	50.00
YEAR 3	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 4	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 5	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 6	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 7	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 8	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 9	5000.0	0	0.00	50.00
YEAR 10	5000.0	0	0.00	50.00

MATERIAL NAME	UNIT	CONSUMPTION PER UNIT	LOCAL COST	FOREIGN COST	% IMPORTED
INPUT		1.000	0.00	0.00	0

PRODUCTION PROGRAMME/INPUT MATERIALS

2 PRODUCT NAME:ASISTENCIA TECNICA - Unit:NUMERO

YEAR OF PRODUCTION	YEARLY CAPACITY	EXPORT PERCENTAGE	EXPORT PRICE	LOCAL PRICE
YEAR 1	0.0	0	0.00	10000.00
YEAR 2	1.0	0	0.00	10000.00
YEAR 3	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 4	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 5	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 6	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 7	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 8	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 9	2.0	0	0.00	10000.00
YEAR 10	2.0	0	0.00	10000.00

MATERIAL NAME	UNIT	CONSUMPTION PER UNIT	LOCAL COST	FOREIGN COST	% IMPORTED
---------------	------	----------------------	------------	--------------	------------

PRODUCTION PROGRAMME/INPUT MATERIALS

3 PRODUCT NAME:FONDO DE VC - Unit:NUMERO

YEAR OF PRODUCTION	YEARLY CAPACITY	EXPORT PERCENTAGE	EXPORT PRICE	LOCAL PRICE
YEAR 1	1.0	0	0.00	6000.00
YEAR 2	4.0	0	0.00	6000.00
YEAR 3	4.0	0	0.00	6000.00
YEAR 4	5.0	0	0.00	6000.00
YEAR 5	5.0	0	0.00	6000.00
YEAR 6	0.0	0	0.00	6000.00
YEAR 7	0.0	0	0.00	6000.00
YEAR 8	0.0	0	0.00	6000.00
YEAR 9	0.0	0	0.00	6000.00
YEAR 10	0.0	0	0.00	6000.00

MATERIAL NAME	UNIT	CONSUMPTION PER UNIT	LOCAL COST	FOREIGN COST	% IMPORTED
---------------	------	----------------------	------------	--------------	------------

PRODUCTION PROGRAMME/INPUT MATERIALS

4 PRODUCT NAME:JOINT VENTURE - Unit:NUMERO

YEAR OF PRODUCTION	YEARLY CAPACITY	EXPORT PERCENTAGE	EXPORT PRICE	LOCAL PRICE
YEAR 1	0.0	0	0.00	5000.00
YEAR 2	0.0	0	0.00	5000.00
YEAR 3	1.0	0	0.00	5000.00
YEAR 4	1.0	0	0.00	5000.00
YEAR 5	2.0	0	0.00	5000.00
YEAR 6	2.0	0	0.00	5000.00
YEAR 7	2.0	0	0.00	5000.00
YEAR 8	2.0	0	0.00	5000.00
YEAR 9	2.0	0	0.00	5000.00
YEAR 10	2.0	0	0.00	5000.00

MATERIAL NAME	UNIT	CONSUMPTION PER UNIT	LOCAL COST	FOREIGN COST	% IMPORTED
INPUT	G	1.000	0.00	0.00	0

CONSUMPTION OF UTILITIES

	WATER	ELECTRICITY	DIESEL	OTHERS
Price per unit	0.00	1.00	0.00	0.00
% Imported	0.00	0.00	0.00	0.00
Consumption Year 1	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 2	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 3	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 4	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 5	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 6	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 7	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 8	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 9	0.00	2500.00	0.00	0.00
Year 10	0.00	2500.00	0.00	0.00

NUMBER OF PERSONS ENGAGED

	UNSKILLED	SKILLED	CLERICAL ADMINISTRAT.	MANAGERS	EXPATRIATES
Annual Cost per employee	7000	11000	50000	100000	0
Persons engaged Year 1	1	2	1	1	0
Year 2	1	3	2	1	0
Year 3	1	3	2	1	0
Year 4	1	3	2	1	0
Year 5	1	3	2	1	0
Year 6	1	3	2	1	0
Year 7	1	3	2	1	0
Year 8	1	3	2	1	0
Year 9	1	3	2	1	0
Year 10	1	3	2	1	0

DISTRIBUTION OF OVERHEADS

	TAXES LEVIES	TRAINING OVERHEAD	ADMIN. OVERHEAD	RENTS	FIXED ROYALT.	ROYALT. % SALES	MARKETNG OVERHEAD	SPARE PARTS	MAINTEN	FACTORY OVERHEAD
% Foreign	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Year 1	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 2	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 3	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 4	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 5	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 6	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 7	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 8	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 9	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10
Year 10	0	5	19	40	0	0	53	0	2	10

NET INCOME STATEMENT TABLE in thousands

Item	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
TOTAL SALES	156	234	299	305	310
Direct Costs	33	44	44	44	44
Raw Materials`	0	0	0	0	0
Direct Labour	29	40	40	40	40
Utilities	2	2	2	2	2
Spare Parts	0	0	0	0	0
Maintenance	2	2	2	2	2
Royalties as % of Sales	0	0	0	0	0
GROSS MARGIN	122	189	254	260	265
Indirect Costs	224	274	274	274	274
Labour	150	200	200	200	200
Factory Overheads	10	10	10	10	10
Training	5	5	5	5	5
Rents	40	40	40	40	40
Lump Sum Royalties	0	0	0	0	0
Administrative Overheads	19	19	19	19	19
Depreciation	15	15	15	15	15
Other Costs	53	53	53	53	53
Marketing Overheads	53	53	53	53	53
Indirect Taxes & Levies	0	0	0	0	0
OPERATING PROFIT (LOSS)	(170)	(153)	(88)	(82)	(77)
Interest Expenses	0	0	0	0	0
INCOME (LOSS) BEFORE TAX	(170)	(153)	(88)	(82)	(77)
Income Tax	0	0	0	0	0
NET PROFIT (LOSS)	(170)	(153)	(88)	(82)	(77)

UNDISTRIBUTED PROFITS

Accumulated Fiscal Loss	0	0	0	0	0
Taxable Profit	0	0	0	0	0
Dividends	0	0	0	0	0
Undistributed Profit	0	0	0	0	0
Accumulated Undistrib. Profit	0	0	0	0	0

TOTAL PRODUCTION COSTS

Direct Costs	33	44	44	44	44
Indirect Costs	224	274	274	274	274
OPERATING COSTS	257	318	318	318	318
Depreciation	15	15	15	15	15
Other Costs	53	53	53	53	53
Interest Expenses	0	0	0	0	0
TOTAL PRODUCTION COSTS	326	387	387	387	387

NET INCOME STATEMENT TABLE in thousands

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
TOTAL SALES	280	280	280	280	280
Direct Costs	44	44	44	44	44
<i>Raw Materials</i>	0	0	0	0	0
<i>Direct Labour</i>	40	40	40	40	40
<i>Utilities</i>	2	2	2	2	2
<i>Spare Parts</i>	0	0	0	0	0
<i>Maintenance</i>	2	2	2	2	2
<i>Royalties as % of Sales</i>	0	0	0	0	0
GROSS MARGIN	235	235	235	235	235
Indirect Costs	274	274	274	274	274
<i>Labour</i>	200	200	200	200	200
<i>Factory Overheads</i>	10	10	10	10	10
<i>Training</i>	5	5	5	5	5
<i>Rents</i>	40	40	40	40	40
<i>Lump Sum Royalties</i>	0	0	0	0	0
<i>Administrative Overheads</i>	19	19	19	19	19
Depreciation	0	0	0	0	0
Other Costs	53	53	53	53	53
<i>Marketing Overheads</i>	53	53	53	53	53
<i>Indirect Taxes & Levies</i>	0	0	0	0	0
OPERATING PROFIT (LOSS)	(92)	(92)	(92)	(92)	(92)
Interest Expenses	0	0	0	0	0
INCOME (LOSS) BEFORE TAX	(92)	(92)	(92)	(92)	(92)
Income Tax	0	0	0	0	0
NET PROFIT (LOSS)	(92)	(92)	(92)	(92)	(92)

UNDISTRIBUTED PROFITS

Accumulated Fiscal Loss	0	0	0	0	0
Taxable Profit	0	0	0	0	0
Dividends	0	0	0	0	0
Undistributed Profit	0	0	0	0	0
Accumulated Undistrib. Profit	0	0	0	0	0

TOTAL PRODUCTION COSTS

Direct Costs	44	44	44	44	44
Indirect Costs	274	274	274	274	274
OPERATING COSTS	318	318	318	318	318
Depreciation	0	0	0	0	0
Other Costs	53	53	53	53	53
Interest Expenses	0	0	0	0	0
TOTAL PRODUCTION COSTS	372	372	372	372	372

TOTAL INVESTMENT TABLE in thousands

Item	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
TOTAL FIXED INVESTMENT	80	0	0	0	0
Land	0	0	0	0	0
Site Preparation	0	0	0	0	0
Design & Engineering	0	0	0	0	0
Buildings	0	0	0	0	0
Services Facilities	0	0	0	0	0
Transport Equipment	25	0	0	0	0
Plant Machinery	25	0	0	0	0
Infrastructure	5	0	0	0	0
Preproduction Capital Exp	15	0	0	0	0
Research and Development	0	0	0	0	0
Technology & Trademarks	0	0	0	0	0
Contingencies	10	0	0	0	0
Total Working Capital	40	48	48	48	48
Stock	0	0	0	0	0
Cash on Hand	3	4	4	4	4
Accounts Receivable	25	30	30	30	30
Raw Materials	0	0	0	0	0
Product in Process	0	0	0	0	0
Finished Products	10	13	13	13	13
Utilities on Hand	0	0	0	0	0
Spares	0	0	0	0	0
Accounts Payable	15	16	16	16	16
NET WORKING CAPITAL	24	32	32	32	32
INCREASE IN WORKING CAPITAL	24	7	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	104	7	0	0	0

TOTAL INVESTMENT TABLE in thousands

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
TOTAL FIXED INVESTMENT	0	0	0	0	0
<i>Land</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Site Preparation</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Design & Engineering</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Buildings</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Services Facilities</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Transport Equipment</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Plant Machinery</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Infrastructure</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Preproduction Capital Exp</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Research and Development</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Technology & Trademarks</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Contingencies</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total Working Capital	48	48	48	48	48
<i>Stock</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Cash on Hand</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Accounts Receivable</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>
<i>Raw Materials</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Product in Process</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Finished Products</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>13</i>
<i>Utilities on Hand</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Spares</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Accounts Payable	16	16	16	16	16
NET WORKING CAPITAL	32	32	32	32	32
INCREASE IN WORKING CAPITAL	0	0	0	0	0
TOTAL INVESTMENT	0	0	0	0	0

CASH FLOW FOR I.R.R. AND N.P.V. OF EQUITY in thousands

Item	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
CASH INFLOW	0	0	0	0	3
<i>Cash Surplus (Deficit)</i>	0	0	0	0	3
<i>Dividends paid</i>	0	0	0	0	0
<i>Salvage Value</i>	0	0	0	0	0
CASH OUTFLOW	250	146	75	70	65
<i>Assets Financed by Equity</i>	250	146	75	70	65
NET CASHFLOW	(250)	(146)	(75)	(70)	(62)
Discounted CashFlow	(250)	(132)	(61)	(52)	(42)
Cumulative Discounted CashFlow	(250)	(382)	(444)	(497)	(539)

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
CASH INFLOW	4	3	13	3	3
<i>Cash Surplus (Deficit)</i>	4	3	13	3	3
<i>Dividends paid</i>	0	0	0	0	0
<i>Salvage Value</i>	0	0	0	0	0
CASH OUTFLOW	95	94	104	94	94
<i>Assets Financed by Equity</i>	95	94	104	94	94
NET CASHFLOW	(91)	(91)	(91)	(91)	(91)
Discounted CashFlow	(56)	(51)	(46)	(42)	(38)
Cumulative Discounted CashFlow	(596)	(647)	(694)	(736)	(775)

Net present value = -775

Internal rate of return = 0.00

CASH FLOW FOR I.R.R. AND N.P.V. OF PROJECT in thousands

Item	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
CASH INFLOW	156	234	299	305	310
Sales	156	234	299	305	310
Salvage Value	0	0	0	0	0
CASH OUTFLOW	415	379	371	371	371
Assets	80	0	0	0	0
Var. in Net Working Capit	24	7	0	0	0
Operating Costs	257	318	318	318	318
Other Costs	53	53	53	53	53
Income Tax	0	0	0	0	0
NET CASHFLOW	(259)	(145)	(72)	(66)	(61)
Discounted CashFlow	(259)	(131)	(59)	(49)	(42)
Cumulative Discounted CashFlow	(259)	(391)	(451)	(501)	(543)

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
CASH INFLOW	280	280	280	280	280
Sales	280	280	280	280	280
Salvage Value	0	0	0	0	0
CASH OUTFLOW	371	371	371	371	371
Assets	0	0	0	0	0
Var. in Net Working Capit	0	0	0	0	0
Operating Costs	318	318	318	318	318
Other Costs	53	53	53	53	53
Income Tax	0	0	0	0	0
NET CASHFLOW	(91)	(91)	(91)	(91)	(91)
Discounted CashFlow	(56)	(51)	(46)	(42)	(38)
Cumulative Discounted CashFlow	(600)	(651)	(698)	(741)	(780)

Net present value = -780

Internal rate of return = 0.00

CASH FLOW FOR FINANCIAL PLANNING in thousands

Item	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
SOURCE OF CASH	430	388	379	376	375
Sales	156	234	299	305	310
Variat. in Accounts Payab	15	0	0	0	0
Equity	250	146	75	70	65
Local Loan 1	0	0	0	0	0
Local Loan 2	0	0	0	0	0
Local Loan 3	0	0	0	0	0
Foreign Loan 1	0	0	0	0	0
Foreign Loan 2	0	0	0	0	0
Foreign Loan 3	0	0	0	0	0
Export Credit	0	0	0	0	0
Overdraft	9	8	5	1	0
Grants	0	0	0	0	0
USE OF CASH	430	388	379	376	372
Assets	80	0	0	0	0
Variat. in Current Assets	40	8	0	0	0
Operating Costs	257	318	318	318	318
Other Costs	53	53	53	53	53
Debt service	0	9	8	5	1
of which Principal	0	9	8	5	1
of which Interest	0	0	0	0	0
Income Tax	0	0	0	0	0
Dividends	0	0	0	0	0
FINANCIAL SURPLUS (Deficit)	0	0	0	0	3
CUMULATIVE CASH INFLOW	0	0	0	0	0
CUMULATIVE CASH BALANCE	0	0	0	0	3
INITIAL BALANCE	154	137	72	66	64

CASH FLOW FOR FINANCIAL PLANNING in thousands

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
SOURCE OF CASH	375	374	384	374	374
Sales	280	280	280	280	280
Variat. in Accounts Payab	0	0	0	0	0
Equity	95	94	104	94	94
Local Loan 1	0	0	0	0	0
Local Loan 2	0	0	0	0	0
Local Loan 3	0	0	0	0	0
Foreign Loan 1	0	0	0	0	0
Foreign Loan 2	0	0	0	0	0
Foreign Loan 3	0	0	0	0	0
Export Credit	0	0	0	0	0
Overdraft	0	0	0	0	0
Grants	0	0	0	0	0
USE OF CASH	371	371	371	371	371
Assets	0	0	0	0	0
Variat. in Current Assets	0	0	0	0	0
Operating Costs	318	318	318	318	318
Other Costs	53	53	53	53	53
Debt service	0	0	0	0	0
of which Principal	0	0	0	0	0
of which Interest	0	0	0	0	0
Income Tax	0	0	0	0	0
Dividends	0	0	0	0	0
FINANCIAL SURPLUS (Deficit)	4	3	13	3	3
CUMULATIVE CASH INFLOW	3	7	10	23	26
CUMULATIVE CASH BALANCE	7	10	23	26	29
INITIAL BALANCE	98	101	114	117	120

YEARLY INDICATORS

Item	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5
Return on Investment (%)	(141.33)	(118.83)	(68.35)	(63.69)	(59.80)
Return on Equity (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	(12.71)
Percent of Export Sales (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CashFlow/Sales	(1.66)	(0.62)	(0.24)	(0.22)	(0.20)
Debt Service Cover Ratio	(28.83)	(18.13)	(14.50)	(66.50)	0.00
Acid Test	1.26	1.67	2.06	2.18	2.37
Current Ratio	1.73	2.29	2.83	3.00	3.19

Item	Year6	Year7	Year8	Year9	Year10
Return on Investment (%)	(71.45)	(71.45)	(71.45)	(71.45)	(71.45)
Return on Equity (%)	(13.12)	(11.57)	(10.23)	(9.26)	(8.46)
Percent of Export Sales (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CashFlow/Sales	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)
Debt Service Cover Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acid Test	2.61	2.80	3.60	3.79	3.97
Current Ratio	3.43	3.62	4.42	4.61	4.79

SUMMARY INDICATORS

Net Present Value of the Project	-780.00
I.R.R. of the Project (%)	0.00
Net Present Value of the Equity	-775.00
I.R.R. of the Equity (%)	0.00
Sales/Investment	2.66
Investment/Employees	16.08
Break Even Point (%)	143.67
Investment PayBack Undisc. (yy.mm)	0.00
Investment PayBack Disc. (yy.mm)	0.00

SENSITIVITY ANALYSIS

Case	Sales Price (%)	NPV	IRR	Variat. IRR (%)	Over Draft
A	-20	-1136	0.00	.F.	YES
B	-10	-958	0.00	.F.	YES
BASE	0	-780	0.00	.F.	YES
C	10	-601	0.00	.F.	NO
D	20	-423	0.00	.F.	NO

Case	Prod. Costs (%)	NPV	IRR	Variat. IRR (%)	Over Draft
A	20	-835	0.00	.F.	YES
B	10	-808	0.00	.F.	YES
BASE	0	-780	0.00	.F.	YES
C	-10	-752	0.00	.F.	YES
D	-20	-724	0.00	.F.	YES

Case	Sales Volume (%)	NPV	IRR	Variat. IRR (%)	Over Draft
A	-20	-1136	0.00	.F.	YES
B	-10	-958	0.00	.F.	YES
BASE	0	-780	0.00	.F.	YES

Case	Invest. Costs (%)	NPV	IRR	Variat. IRR (%)	Over Draft
A	20	-796	0.00	.F.	YES
B	10	-788	0.00	.F.	YES
BASE	0	-780	0.00	.F.	YES

Case	Sales Price (%)	Prod. Costs (%)	Sales Volume (%)	Invest. Costs (%)	NPV	IRR	Variat. IRR (%)	Over Draft
A	0	0	50	0	31	13.78	.F.	NO
B	50	0	0	0	31	13.78	.F.	NO
C	20	0	20	0	-51	3.63	.F.	NO
D	0	0	0	0	-780	0.00	.F.	YES
BASE	0	0	0	0	-780	0.00	.F.	YES