

# **BALANCE TECNOLOGICO INDUSTRIA PETROQUIMICA – PLASTICO EN CARTAGENA**

**Dr. Darío Fernando Lopez**

C.E.O. Qubit Cluster - Consultor Internacional

Gestión Estratégica de Tecnología, Innovación y Conocimiento

# Qubit Cluster



**CORE BUSINESS.** Ingeniería de conocimiento como fuente de innovación

**CORE COMPETENCE.** Red de experticia de clase mundial

**CORE TECHNOLOGY.** Metodologías validadas en proyectos reales a nivel nacional e internacional

**CORE PROCESS.** Acceso a fuentes de información y bases de datos de clase mundial

Gestión de Tecnología  
Innovación y Conocimiento

Gestión de Nuevos Productos –  
Servicios – Modelos de Negocio

Valoración de Proyectos de  
Innovación

Capacitación

**GESTICON TOOL BOX**, eje clave en el cual se enmarcan cada una de las metodologías para desarrollar los proyectos.

- Identificación de brechas tecnológicas y competitivas.
- Desarrollo de estrategias de innovación
- Innovación en Productos, Procesos, Servicios y Modelos de Negocio.
- Gestión de Conocimiento e Innovación
- Sistemas de Inteligencia Competitivo y Vigilancia Tecnológica.

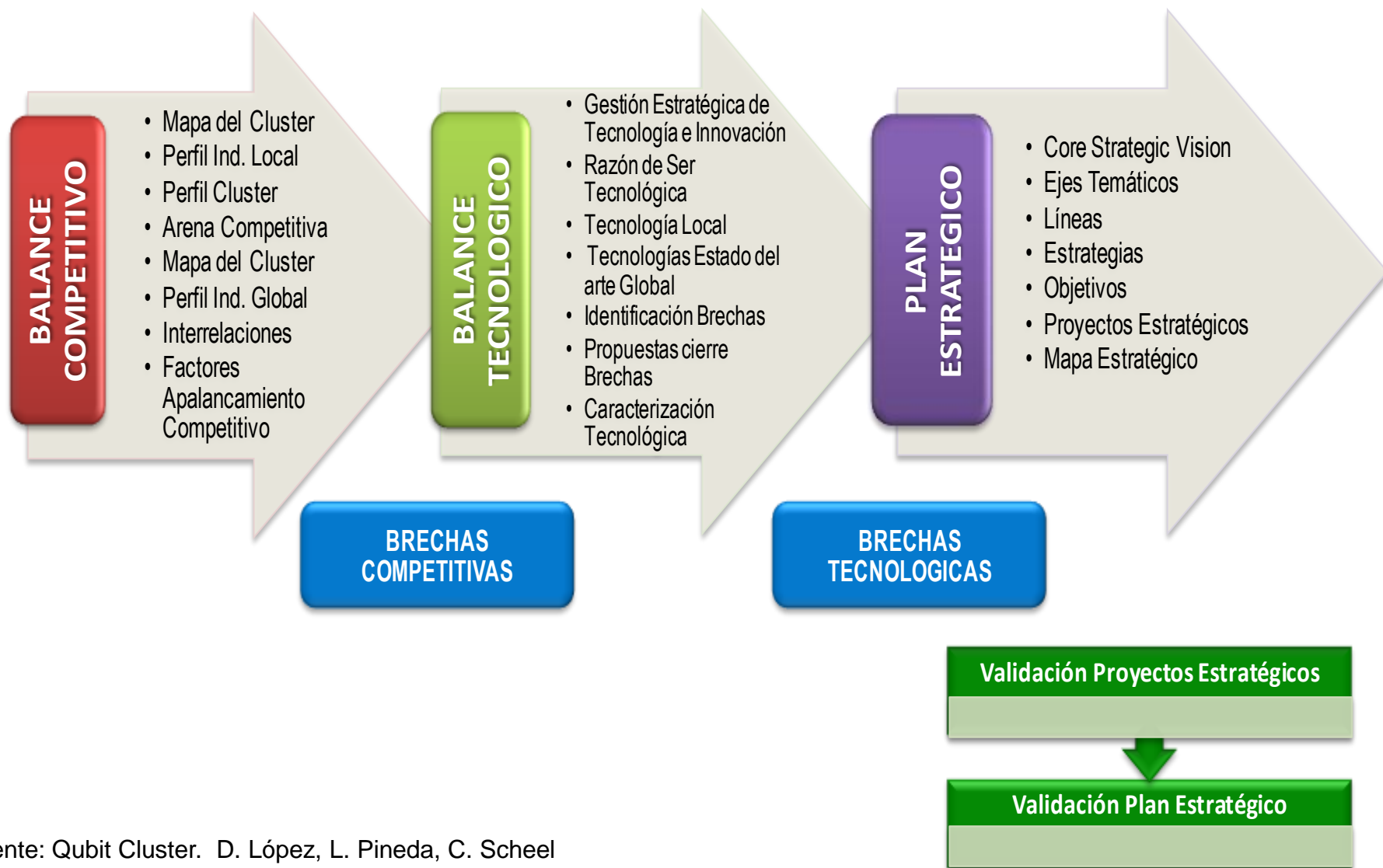
# Agenda

- 1. Objetivos Balance Tecnológico cadena Petroquímica y Plástico en Cartagena**
- 2. Balance Competitivo**
  - Brechas competitivas
- 3. Balance Tecnológico**
  - Brechas tecnológicas
- 4. Plan Estratégico (propuesta para el cierre de brechas identificadas)**
- 5. Validación**
  1. Vision
  2. Ejes Estratégicos y Líneas de Acción
  3. Priorización Cartera de proyectos
- 6. Lo que viene a partir de los resultados..**

# Objetivos específicos

- Identificar los actores privados y públicos que intervienen en la cadena de valor del Sector petroquímica y plásticos del Departamento de Bolívar y Cartagena.
- Identificar y caracterizar el desarrollo competitivo y tecnológico de los eslabones de producción, transformación y comercialización que intervienen en la cadena de valor del Sector petroquímica y plásticos del Departamento de Bolívar y Cartagena.
- Identificar y analizar las tecnologías usadas en la cadena frente al estado del arte tecnológico de los líderes de la cadena a nivel internacional para identificar las brechas que las separan.
- Elaborar los planes estratégicos tecnológicos para cerrar las brechas frente al estado del arte mundial, en toda la cadena y los eslabones de manera genérica y para una selección de empresas representativas de ésta.

# Bases Conceptuales



Fuente: Qubit Cluster. D. López, L. Pineda, C. Scheel

# Equipo de Trabajo

## Darío Fernando López

Consultor Internacional

Gerente del Proyecto. Gestión de Tecnología – Innovación y Gestión de Conocimiento.

## Carlos Scheel Mayenberguer

Consultor Internacional

Diseño de Estrategias de Clusterización y Polos de Atractividad

## Felipe Lozano

Consultor Internacional

Experto Plásticos. Plantas de Reciclaje.

## Leonardo A. Bohórquez

Consultor Internacional

Experto Gestión Estratégica

## Marco Arango

Sistemas de Información – Bases de Datos

Las opiniones presentadas son de responsabilidad exclusiva de los consultores de **QUBIT CLUSTER**, y las conclusiones y recomendaciones no comprometen ni en su forma ni contenido a ninguna de las instituciones que se mencionan

# **Cluster Road Map Industria Petroquímica – Plástico en Cartagena**



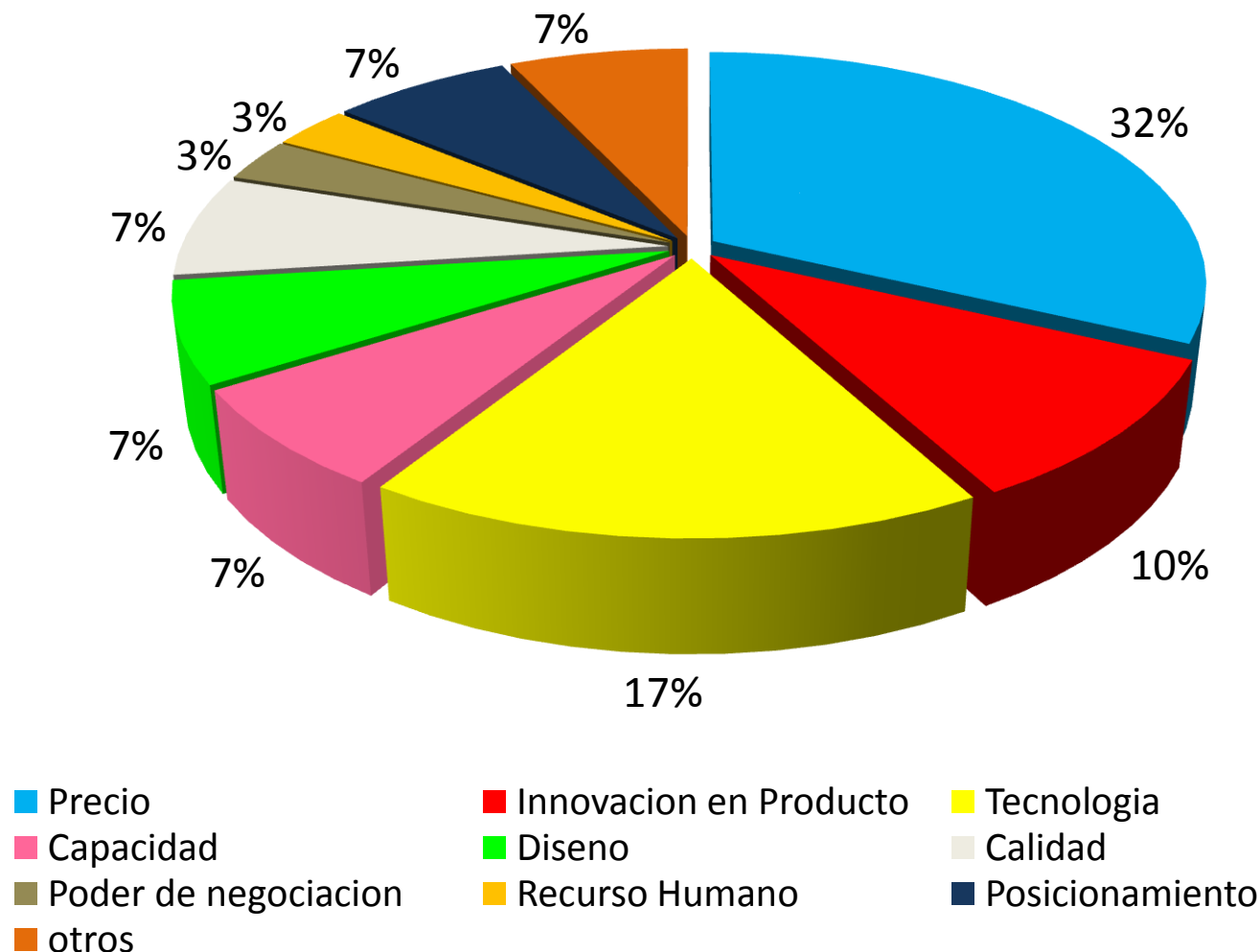


# Procesos de mayor valor agregado diferencial

- Ciclo de vida de producto
- Gestión ecoeficiente -Uso y re uso de materiales
- Diseño de producto
- Customización de productos
- Sistemas de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica



# Principales amenazas para la Industria



Fuente: Empresas del Sector Petroquímico – Plástico en Cartagena 2008

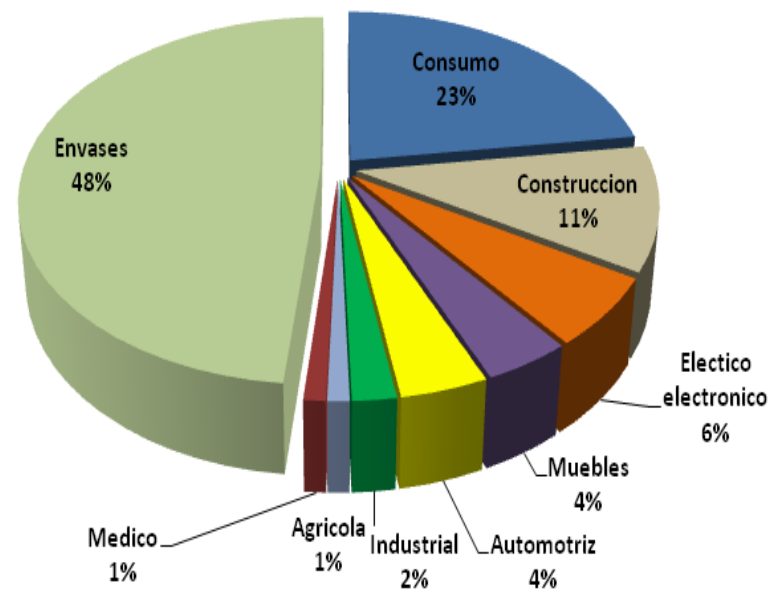
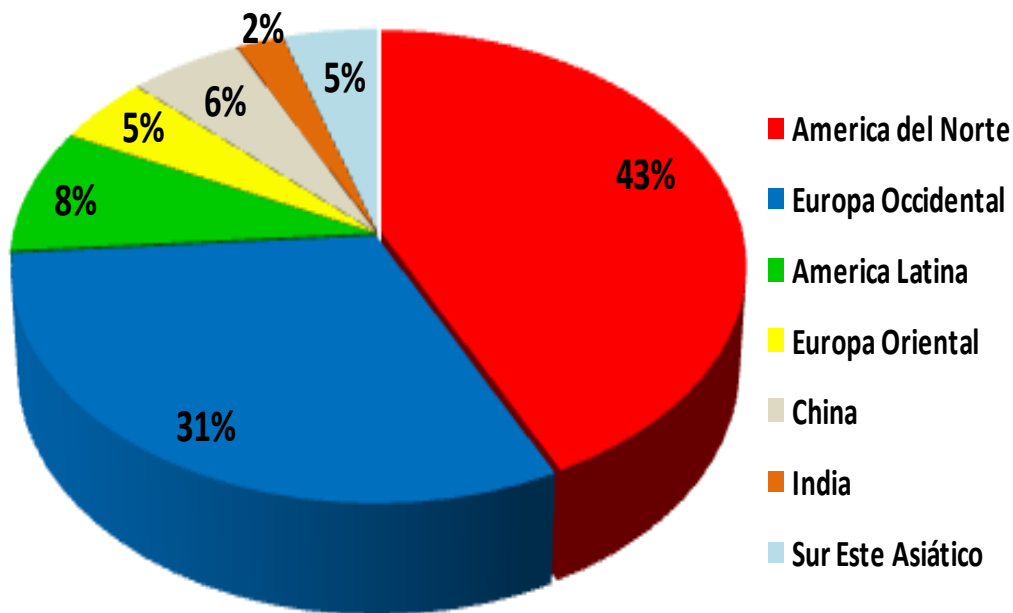
# Impulsores e inhibidores

	IMPULSORES	INHIBIDORES
<b>ECONOMIA Y POLITICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones políticas previas que apoyan el fortalecimiento de la industria Petroquímica – Plástico.</li> <li>• Desarrollo de estrategia de competitividad regional conjunta.</li> <li>• Identificación y apoyo a los denominados sectores prioritarios en la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de claridad en la política de ciencia y tecnología.</li> <li>• Falta de atención a problemática relacionadas con el sector en la región (Contaminación de la Bahía de Cartagena)</li> <li>• Infraestructura vial y de carga.</li> <li>• Legislación ambiental que no define claramente la competencia de las entidades encargadas de velar por el cumplimiento de esta.</li> <li>• Regulación energética respecto a tarifas. (CREG)</li> <li>• Legislación tributaria poco atractiva para empresas e inversionistas.</li> </ul>
<b>TECNOLOGIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar el momento actual de desarrollo tecnológico de las grandes empresas del sector para presentar una propuesta de modelo de negocio que logre un efectivo proceso de relocalización de las empresas en procesos que generan mayor valor en la industria.</li> <li>• Programa de formación a PYMES con el apoyo de ECOPETROL.</li> <li>• Mesa de la industria petroquímica ubicada en la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología Dura: desactualización tecnológica en pequeñas y micro empresas.</li> <li>• Tecnología Blanda: Universidades de Cartagena - Bolívar con escaso acercamiento a empresas para realizar proyectos de investigación conjunta.</li> <li>• Escasa Investigación para desarrollo de nuevos productos plásticos especializados con apoyo de CDT y centros de investigación.</li> </ul>

# Impulsores e inhibidores

	IMPULSORES	INHIBIDORES
<b>ESTRATEGIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision a largo plazo, anticipándose a los cambios y aprovechando las ventanas de oportunidad del mercado nacional e internacional.</li> <li>• Desarrollo de proyectos conjuntos que favorezcan la consolidación del Cluster de la Industria Petroquímica – Plástico en Cartagena – Bolívar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentos procesos de debate para garantizar la participación efectiva y objetiva de los ministerios de Transporte y Minas y Energía.</li> <li>• Falta de confianza en las empresas para trabajar en equipo.</li> <li>• Escaso desarrollo de proyectos de investigación de punta.</li> </ul>
<b>SOCIEDAD Y CULTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamiento geoestratégico de la industria que permite el desarrollo y consolidación del sector.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de la industria para la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de confianza en las empresas para trabajar en equipo.</li> <li>• Problemas de tipo social y político que pueden llegar a generar desconfianza en inversionistas.</li> </ul>
<b>CLUSTER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo de Cámara de Comercio de Cartagena</li> <li>• Disminuye el riesgo para los inversionistas externos cuando las decisiones de un sector se toman a nivel cluster y no de forma individual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de las empresas como parte del cluster.</li> <li>• Preocupación por resultados en el corto plazo.</li> <li>• No existen Alianzas estratégicas o Acuerdos de Desarrollo Compartido con Centros de Investigación de Clase Mundial</li> </ul>

# Posicionamiento Ind. Global



Fuente: Subsecretaría de Planeación Energética Estados Unidos 2007

# Empresas Líderes a nivel global

- Las empresas petroquímicas líderes en el mercado por su diversidad de productos, son Dow Chemical, ExxonMobil, SABIC, Royal Dutch/Shell y British Petroleum.
- Las empresas líderes en ventas de productos petroquímicos en los últimos 3 años fueron Dow Chemical, Lyondell Chemical, Air Products, Praxair y Eatsman Chemical
- Las empresas más grandes productoras a nivel mundial son Dow, ExxonMobil, Sabic y Shell.
- Las principales empresas productoras de propileno a nivel mundial se destacan ExxonMobil, British Petroleum, Royal Dutch Shell, Dow Chemical y TotalFina, Conoco Phillips, Valero, China Petrochemicals Corp.

Fuente: Subsecretaría de Planeación Energética Estados Unidos 2007

# Mejores Practicas a nivel Global

- En procesos operativos y de planta: **Optimización de procesos productivos** EEUU, a través de proyectos de investigación apoyados por centros de investigación.
- En procesos de gestión: **Ciclo de Vida de Producto**. Europa. Desarrollo de investigación conjunta en plantas de producción.
- En producción limpia. Europa. Brasil. **Reciclaje, re-uso y recuperación** de materiales de desecho.
- En equipos y tecnología: **Maquinaria** para procesos de transformación primaria y secundaria Alemania. Investigación con apoyo de centros de investigación y alianza con empresas.
- En diseño de nuevos productos: Italia y Plásticas Europa. **Gestión de Diseño**, Investigación con apoyo de centros de investigación y alianza con empresas.
- En Investigación: Europa. México. EEUU. Brasil. **I+D+I** con apoyo de centros de investigación y alianza con empresas de toda Europa.

# Tendencias de productos, de mercado, tecnológicas, nuevos negocios.

- Personalización de productos - Eco diseño
- Polimeros y plásticos inteligentes.
- Plásticos especiales para las diferentes industrias.
- Biotecnología asociada a la industria petroquímica plástico.

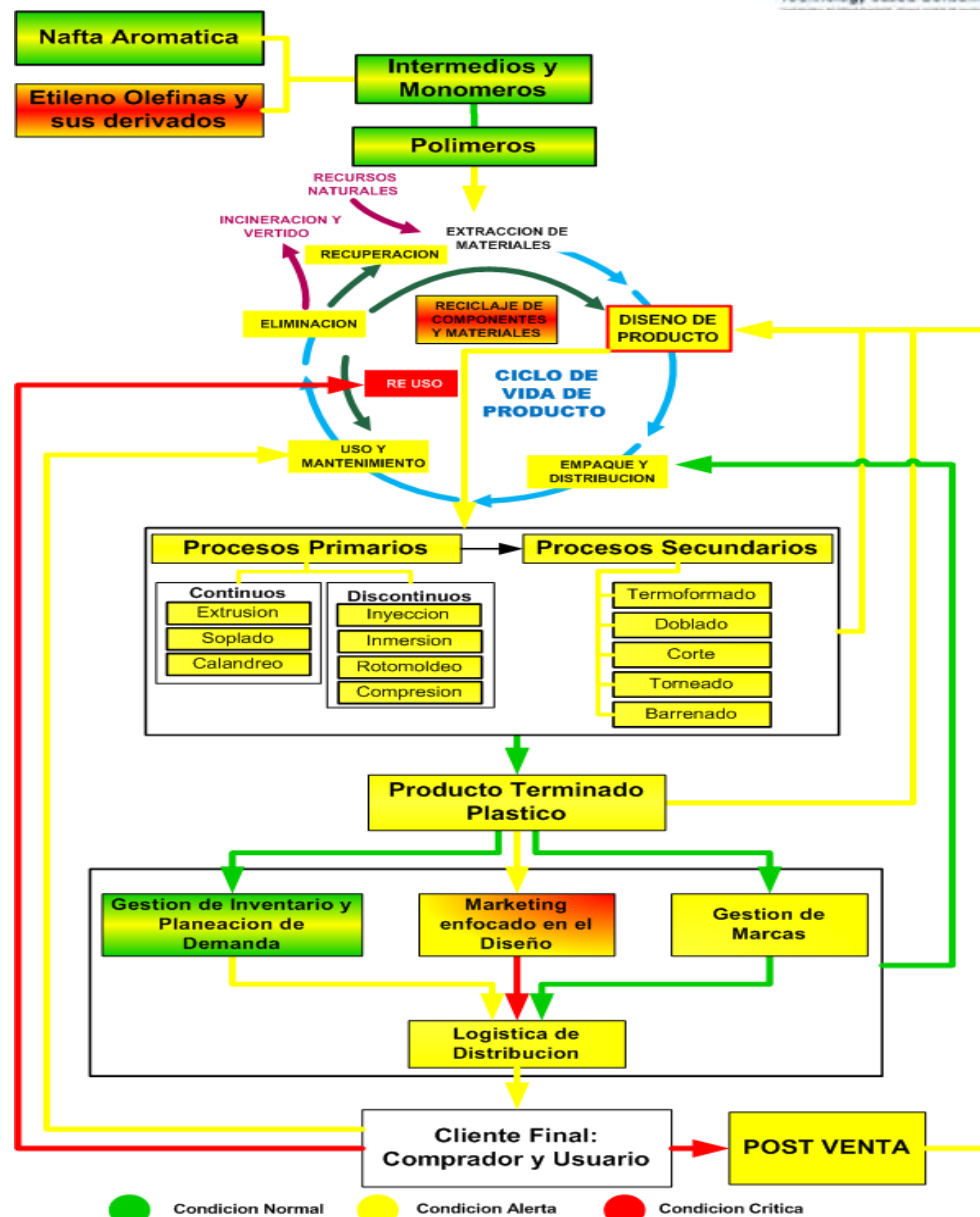




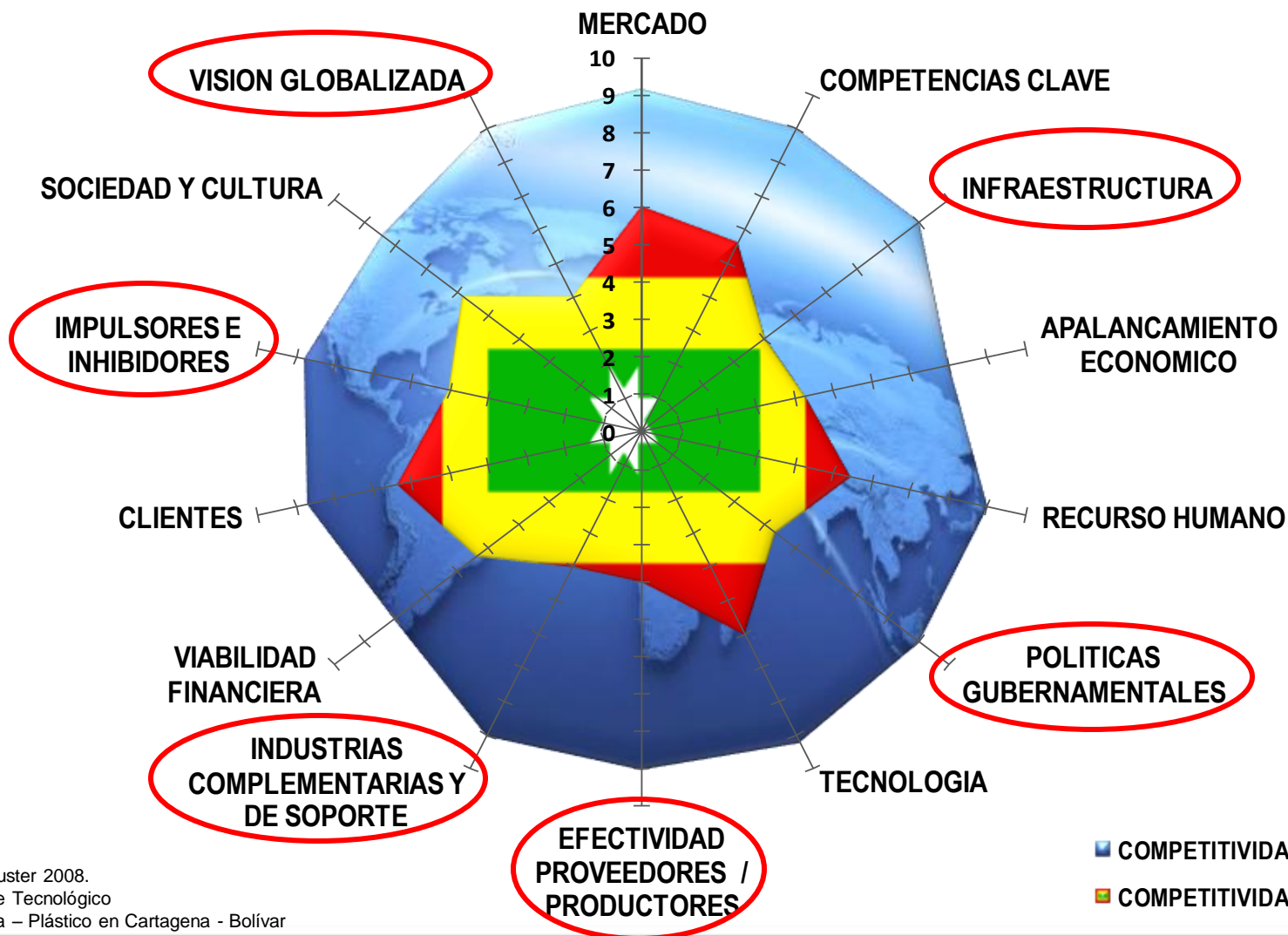
# Mapa del cluster

## Principales Cuellos de Botella

- Baja disponibilidad de materias primas nacionales.
- Condiciones de infraestructura en la región.
- Altos costos fiscales provoca desaliento en los inversionistas.
- Altos costos energéticos
- La inadecuada o insuficiente integración productiva nacional de la industria petroquímica – plástico.
- “dumping”
- Situación económica mundial inestable.



# Brechas Competitivas

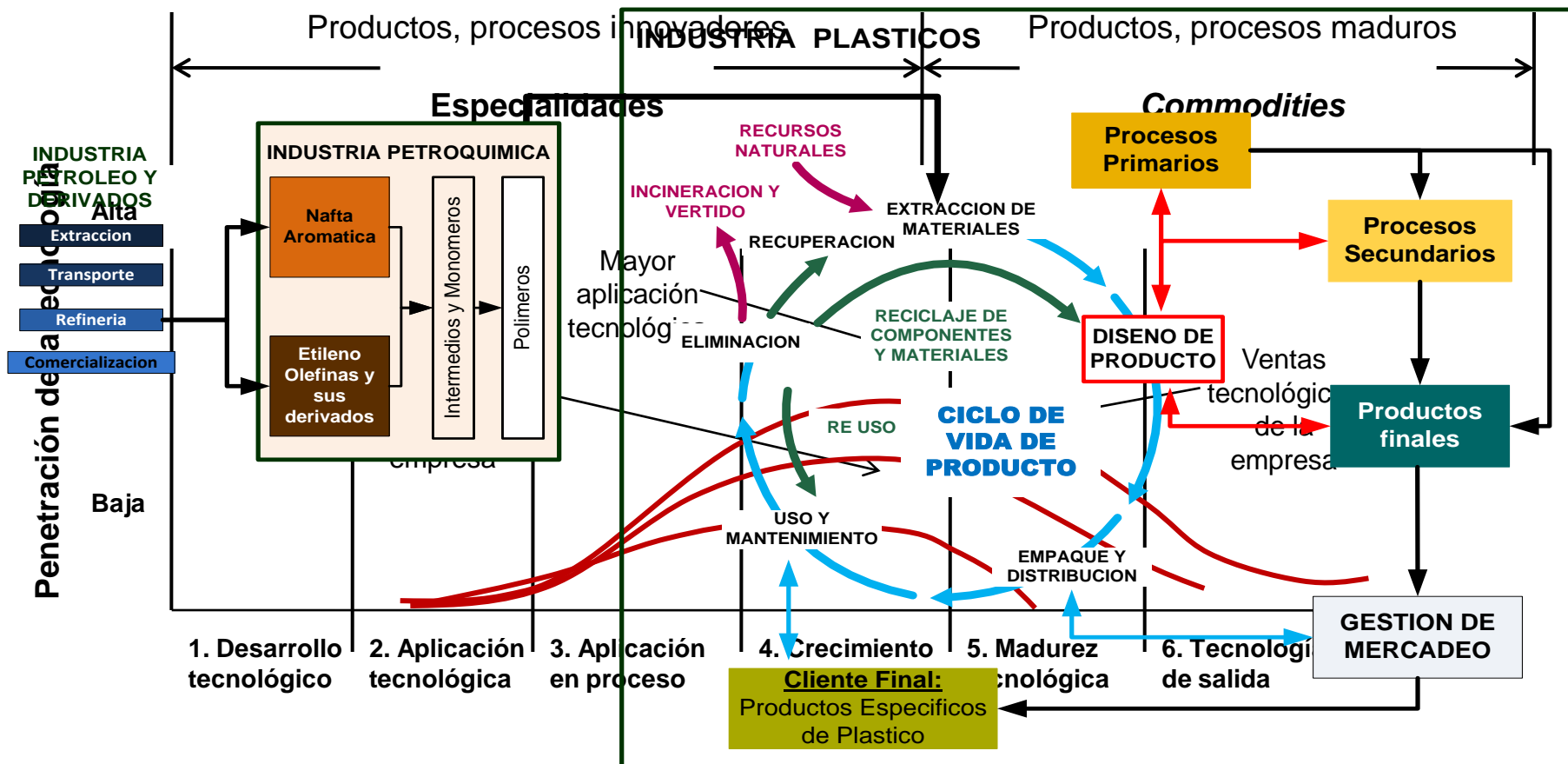


Fuente. Qubit Cluster 2008.  
 Proyecto Balance Tecnológico  
 Ind. Petroquímica – Plástico en Cartagena – Bolívar

# Balance Tecnológico

# Balance Tecnológico

## CLUSTER ROADMAP INDUSTRIA PETROQUIMICA Y PLASTICOS



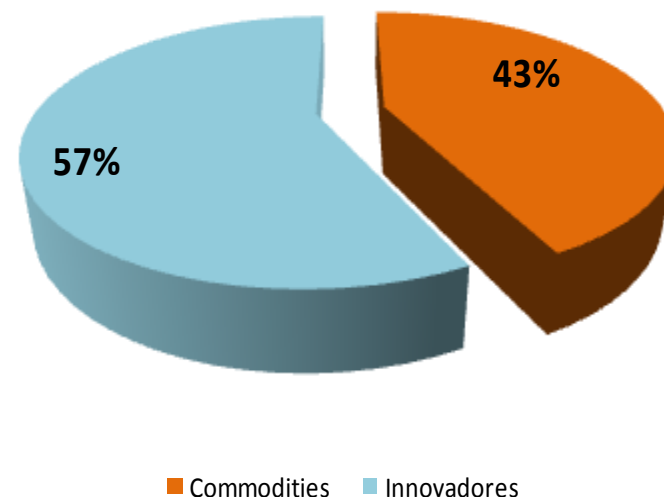
**COMMODITIES, PRODUCTOS/ PROCESOS/MODELOS DE NEGOCIO MADUROS**

**PRODUCTOS/PROCESOS/MODELOS DE NEGOCIO INNOVADORES Y ESPECIALIDADES**

# Productos y servicios que generan mayor valor económico

PROCESO PETROQUIMICO		
BASICO	INTERMEDIO	FINAL
ETILENO	CLORURO DE VINILO	PROPILENO
PLANTA DE OLEOFINA	OXIDO DE ETILENO	PVC
	ETILENGLICOL	PLASTICOS Y PELICULAS
	ACRILONITRILLO	FIBRAS POLIESTER
PROPILENO	ALCOHOLES OXO	DETERGENTES
BUTADIENO	ESTIRENO	ANTICONGELANTES
GASOLINA DE LA PIROLISIS	CICLOEXANO	POLIPROPILENO
BENCENO	FENOL	PLASTICOS: PRODUCTOS PLASTICOS
AMONIACO		FIBRAS POLIACRILICAS
ORTOXILENO		PLASTICOS DE RECUBRIMIENTO
PARAXILENO		RESINAS SINTETICAS
		ABS
		NYLONS
		UREA
		RESINAS POLIESTER
		FIBRAS POLIESTER
COMMODITIES < EVA	INNOVADORES: > EVA	

Exportaciones 2007  
Sector Petroquímico Plástico Cartagena - Bolívar



Fuente: Registros Exportaciones 2007

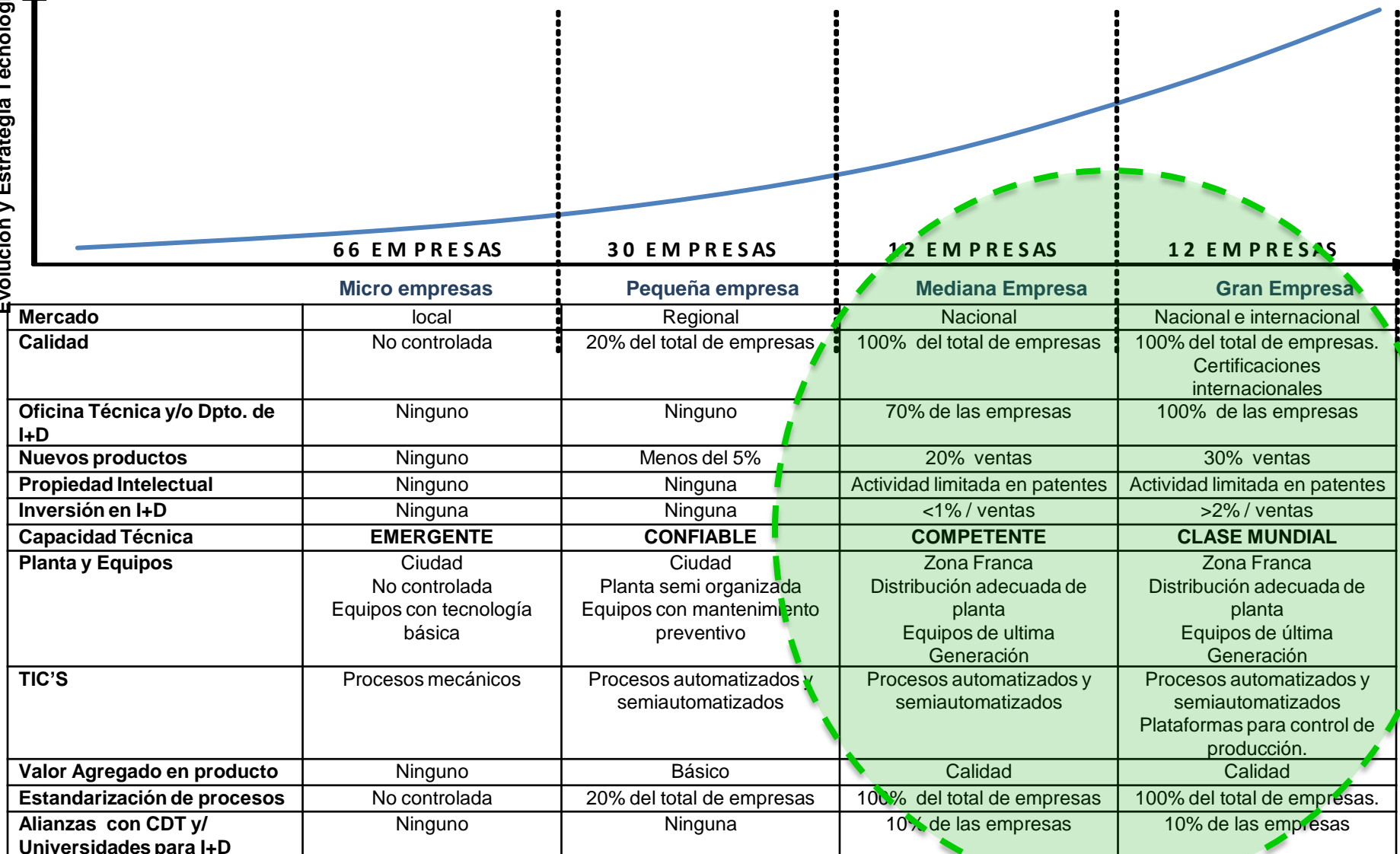
# Mejores Practicas Tecnológicas

- Soporte tecnológico en **gestión de procesos, gestión cadena de suministros y gestión de relaciones con el cliente y gestión de ciclo de vida de producto.**
- **I+D+I** en el negocio de *commodities* y en productos especializados de la industria. EEUU, Europa
- Esquemas de **Investigación Colaborativa**, universidad + empresas + gobierno + sociedad. EEUU, Europa
- **Nuevos diseños** para la industria petroquímica plástico. Europa - Italia
- **Nuevos materiales** para la industria petroquímica plástico (polímeros y plásticos inteligentes. EEUU, Europa
- **Biotecnología y Bioprocesos** para la industria petroquímica plástico. EEUU, Europa, Brasil
- Desarrollo de **tecnologías limpias**. EEUU, Europa, Brasil
- Plantas y equipos con sistemas de **prototipado rápido**. Europa – Alemania - Francia
- **Sistemas de Inteligencia Competitivo y Vigilancia Tecnológica**. EEUU, Europa
- Modelos de desarrollo tipo **clúster**. EEUU, Europa



# Caracterización Tecnológica

Evolución y Estrategia Tecnológica



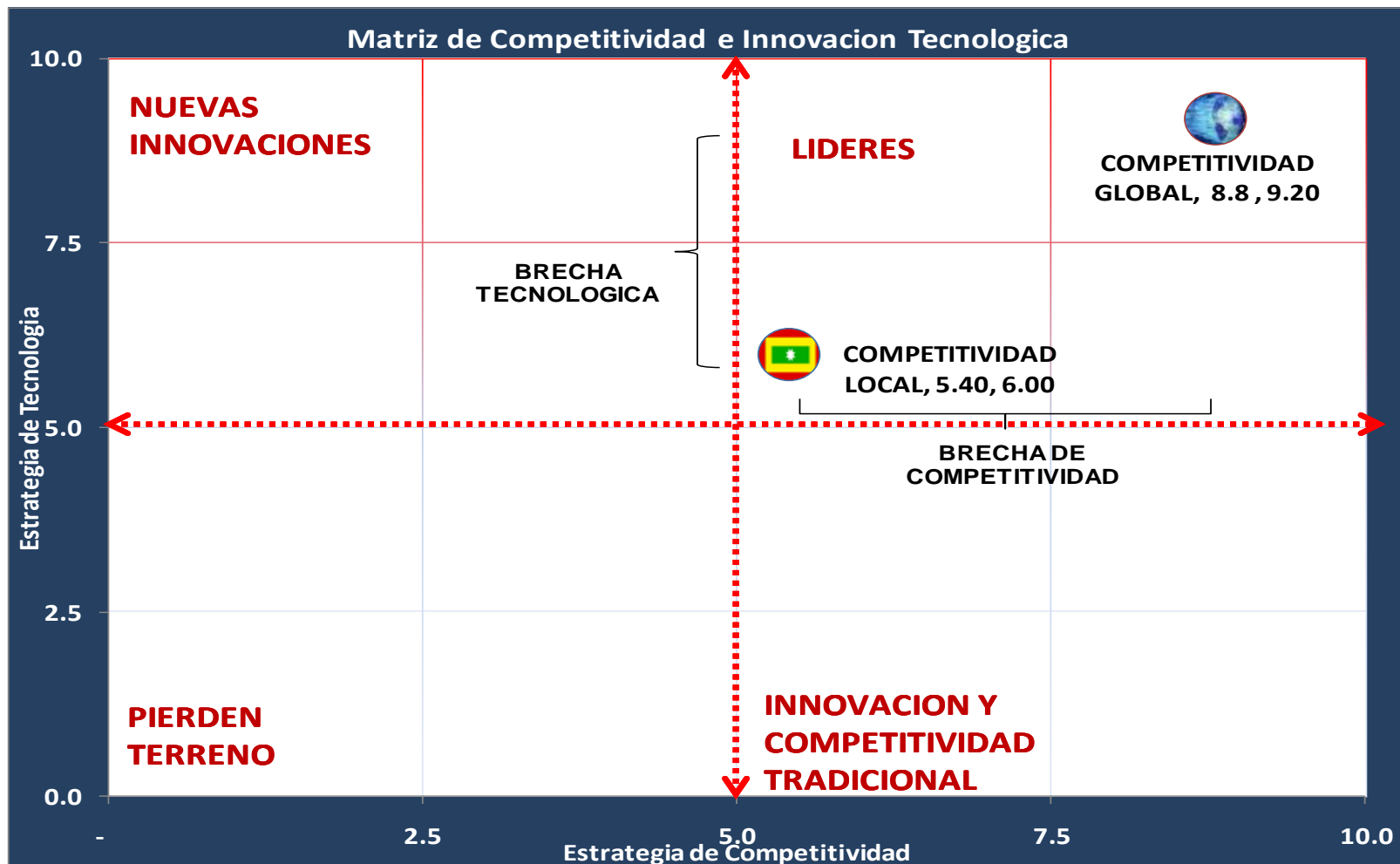


# Brechas Tecnológicas

COMPONENTES DE LA CADENA DE VALOR	TECNOLOGÍA MEDULAR "razón de ser tecnológica"	PROCESOS	SUBTECNOLOGÍAS MEDULARES	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
Intermedios – Monómeros y Polímeros	<div>INVESTIGACION COLABORATIVA<ul style="list-style-type: none"><li>Nuevos Polimeros</li><li>Biotecnologia</li><li>Bioprocesos</li><li>Nuevos materiales</li></ul></div>		<div>PLANTA DE OLEOFINAS</div>	
Gestión de Ciclo de Vida de Producto				
Procesos Primarios y Secundarios		<div>FORMACION DEL RRHH EN GESTION DE DISENO DE PRODUCTO.</div>		
Producto Final				<div>I+D+I , EN MODELOS UNIVERSIDAD – EMPRESA – ESTADO</div>
Gestión de Mercadeo	<div>SISTEMA DE INTELIGENCIA COMPETITVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA. MODELO DE GESTION DE RELACIONES CON CLIENTE GESTION DEL CONOCIMIENTO. GESTION ECOEFIENTE</div>			

NOTA: Se utiliza una convención de colores en la cual rojo = brecha crítica, amarillo = posible brecha que necesita atención para evitar ser crítica, verde = situación adecuada.

# Matriz de Competitividad e Innovación Tecnológica



Fuente. Qubit Cluster 2008. Proyecto Balance Tecnológico Ind. Petroquímica – Plástico en Cartagena - Bolívar

# Frente a los resultados existen 2 posibilidades.

## **STATUS QUO.**

Las empresas deciden continuar con la actual estructura tanto productiva, como de gestión.

Bajo este escenario la decisión sería trabajar de manera individual, las empresas se conocen, se respetan, pero no intercambian otro tipo de información para resolver problemas comunes.

**la consigna de la industria sería: “la mejor estrategia es no tener estrategia”** ( a nivel clúster)

## **CLUSTER IPQP EN CARTAGENA**

Todas las empresas de la cadena y las participantes en el *cluster* deciden especializarse en procesos claves según sus capacidades competitivas, facilitando el acceso a un mayor número de empresas competidoras locales e internacionales a través de alianzas estratégicas con las universidades de la región y acuerdos de desarrollo compartido, desarrollando investigaciones conjuntas que permitan explorar nuevos mercados.

**La estrategia se debe fundamentar en el principio “pensamiento estratégico de visión compartida y coadaptabilidad”.**

# **Plan Estratégico Industria Petroquímica Plástico en Cartagena**

# Planteamiento Estratégico

## Definición y Formulación



# Vision

La Industria Petroquímica – Plástico en Cartagena para el año 2033 será líder en Latinoamérica en Diseño, Producción y Comercialización de productos certificados integralmente. (2011 – 2019 – 2032)

Cartagena contara con: una industria Petroquímica – Plástico competitiva y atractiva para las inversiones y la generación de valor, basada en sistemas de calidad que favorezcan las alianzas estratégicas que conduzcan a la construcción y consolidación de la cadena productiva y el clúster; un nivel de desarrollo del recurso humano que permitirá innovar en productos, crear nuevos modelos de negocios con sostenibilidad medioambiental; un modelo de gestión ágil y transparente para la formalización empresarial que, junto a los aspectos anteriores garanticen el mejoramiento de la calidad de vida en la región.

# Objetivo Estratégico General

Fortalecer la cadena productiva y construir el Cluster Industria Petroquímica Plástico para convertirse en una industria basada en la diferenciación de productos mediante:

1. Creación de una **infraestructura de fomento, de innovación y de gestión de diseño** de productos petroquímicos - plásticos.
2. Desarrollo de **capacidades para crecer de manera sostenible**, con más y mejor talento humano.
3. Mejora de **políticas relativas a la investigación + desarrollo tecnológico + innovación**.
4. Propiciar la **conexión del sistema Universidad – Empresa – Estado – Sociedad**.
5. Favorecer la **competitividad** en un entorno global mediante el **fomento de la innovación permanente** y la formalización empresarial



# Mapa Estratégico



# Ejes Estratégicos y Líneas de acción

## INVESTIGACION + DESARROLLO + INNOVACION

- **Línea 1.** Estimulo y apoyo a proyectos de I+D+I empresarial acercando a las instituciones académicas, el SENA, los CDT'S y a las empresas de la IPQP para concretar proyectos conjuntos.
- **Línea 2.** Fortalecimiento de la aplicación de la ciencia y tecnología de la IPQP en los equipos de trabajo interdisciplinario y el quehacer educativo.
- **Línea 3.** Mejoramiento de los sistemas de información del conocimiento empresarial, industrial y tecnológico.
- **Línea 4.** Apoyo a nuevas Empresas de Base Tecnológica.

## COOPERACION Y COOPETENCIA

- **Línea 5.** Apoyo para la creación de una red de colaboración o sistema de investigación y desarrollo tecnológico con la empresa. Universidad – Empresa – Gobierno.
- **Línea 6.** Reforzamiento de la capacidad de interrelación y colaboración de los Centros Tecnológicos con otros agentes de innovación.
- **Línea 7.** Identificación y promoción de proyectos de cooperación tecnológica en I+D+I y Acuerdos de Desarrollo Compartido.
- **Línea 8.** Alineación de los intereses de la comunidad, empresarios y la de los proveedores tecnología a través de redes de cooperación que desarrollan una fuente de conocimiento.

## FORMACION DEL RRHH

- **Línea 9.** Desarrollar convenios con universidades e institutos de formación públicos, privados, nacionales e internacionales para creación de programas de posgrado.
- **Línea 10.** Creación de comisiones mixtas para fomentar la adecuación entre oferta formativa y necesidades de las empresas
- **Línea 11.** Fomentar modelos de profesionalización empresarial, formalización empresarial y competitividad internacional.

## ECO EFICIENCIA

- **Línea 12.** Apoyos para la creación de planta de reciclaje de productos plásticos.
- **Línea 13.** Promoción de los modelos de eco eficiencia y producción limpia en las empresas.
- **Línea 14.** Divulgación y sensibilización de temas relacionados con la protección del medio ambiente.

## GOBIERNO AGIL Y PARTICIPATIVO

- **Línea 15.** Desarrollo de procesos gubernamentales para mejorar la actividad productiva.
- **Línea 16.** Desarrollo de la infraestructura física y social necesaria para la atracción de inversiones y fortalecimiento de los sectores productivos y la sociedad en su conjunto.

# Brechas Identificadas y Proyectos

BRECHA COMPETITIVA IDENTIFICADA	BRECHA TECNOLÓGICA IDENTIFICADA	PROYECTO (S) PARA CERRAR LA BRECHA IDENTIFICADA	EJE ESTRATEGICO
1. INFRAESTRUCTURA PARA LA INVESTIGACION.	1. INVESTIGACION COLABORATIVA. 2. SISTEMAS DE INTELIGENCIA COMPETITIVO Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA.	Direccionamiento estratégico de la I+D+I en el clúster PQP.	INVESTIGACION + DESARROLLO + INNOVACION
		Gestión del conocimiento y la innovación y organizaciones innovadoras.	
		Polos de excelencia. (Plataforma tecnológica – Parque tecnológico)	
		Laboratorio de simulación y virtualización de productos.	
		Sistema de Inteligencia Competitivo y Vigilancia Tecnológica.	
		Unidad de innovación en técnicas de Gestión	

# Brechas Identificadas y Proyectos

BRECHA COMPETITIVA IDENTIFICADA	BRECHA TECNOLÓGICA IDENTIFICADA	PROYECTO (S) PARA CERRAR LA BRECHA IDENTIFICADA	EJE ESTRATÉGICO
2. VISION GLOBALIZADA 3. IMPULSORES E INHIBIDORES	3. GESTION ESTRATEGICA A NIVEL CLUSTER	Entidad dinamizadora del cluster Programa de Acuerdo de Desarrollo Compartido para el posicionamiento de la IPQP de Cartagena. Modelo de sistema de gestión integrador - participativo basado en la confianza	COOPERACION Y COOPETENCIA
4. EFECTIVIDAD PROVEEDORES Y PRODUCTORES	4. FORMACION DEL RRHH EN: GESTION CICLO DE VIDA DE PRODUCTO, GESTION DE DISEÑO, GESTION LOGISTICA	Programa de formación y actualización del RRHH de la IPQP Programa de formación en la metodología P.L.M. (Product lifecycle management, Gestión de ciclo de vida del producto) Programa de Formación en Gestión de Diseño. Programa de Formación en Gestión Logística, Gestión Cadena de Suministros, Gestión de Relaciones con el Cliente.	FORMACION DEL RECURSO HUMANO.

# Brechas Identificadas y Proyectos

BRECHA COMPETITIVA IDENTIFICADA	BRECHA TECNOLÓGICA IDENTIFICADA	PROYECTO (S) PARA CERRAR LA BRECHA IDENTIFICADA	EJE ESTRATÉGICO
5. INDUSTRIAS COMPLEMENTARIAS Y DE SOPORTE	5. GESTIÓN ECO EFICIENTE	Reingeniería en Planta de Reciclaje de productos plásticos.	ECO EFICIENCIA
		Programa de I+D+I Gestión Ambiental.	
6. POLÍTICAS GUERNAMENTALES	6. INFRAESTRUCTURA - PLANTA OLEOFINAS	Programa de Optimización Infraestructura logística	GOBIERNO ÁGIL Y PARTICIPATIVO
		Programa de vigilancia a la estandarización y certificación en la IPQP.	
		Foro permanente sectorial de las relaciones del Clúster	

## Para reflexionar...

Aprender a **Competir y Colaborar** puede ayudar a las empresas de la industria a encarar tres imperativos:

1. Moverse rápido.
2. Moverse eficientemente.
3. Crecer estratégicamente.

# El paso a seguir...

- **Priorizar proyectos.**
- **Acuerdo de voluntades para desarrollo de proyectos colaborativos.**
  - **Empresarios**
  - **CCC**
  - **ECOPETROL**
  - **SENA**
  - **ACOPLASTICOS**
  - **ICIPC**
  - **Universidades**
- **Definir equipo que liderara la dirección del Cluster de la Industria Petroquímica Plástico en Cartagena.**
- **Puesta en marcha del Plan Estratégico**



# Muchas Gracias.

Darío Fernando Lopez  
[dlopez@qubitcluster.com](mailto:dlopez@qubitcluster.com)  
[dario.lopez@cable.net.co](mailto:dario.lopez@cable.net.co)  
[www.qubitcluster.com](http://www.qubitcluster.com)