

## Plan de Negocios



### Nombre del Proyecto:

Materiales Organometálicos para la Industria y la Investigación

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1. Del Dueño (Datos Personales)

Nombre y apellidos:

Jorge Luis Vazquez Arce

Teléfono (s): (646)116 86 04

Correo Electrónico (s): [jorge.vazquez31@uabc.edu.mx](mailto:jorge.vazquez31@uabc.edu.mx)

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NEGOCIO

Materiales Organometálicos para la Industria y la Investigación (MOMII), es una micro-empresa científica en formación del sector químico-industrial cuya misión es la producción, manejo y comercialización de materiales organometálicos (OM) para fabricar dispositivos nanoestructurados vía depósito por capas atómicas (ALD, por sus siglas en inglés) y depósito de vapores químicos OM (MOCVD, por sus siglas en inglés). MOMII inicia sus operaciones en el 2016 incubada en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. MOMII es creada por el Dr. Rafael

García Gutiérrez y el Ing. Jorge Luis Vázquez Arce en la ciudad de Ensenada B. C. y la posibilidad de incubarse dentro de la universidad se da a través de un convenio de colaboración entre la industria y la Universidad. En la actualidad MOMII cuenta con tres líneas de investigación referentes a la síntesis estudio de materiales OM, siendo estos Tri-metil-Aluminio, Tri-metil-Galio y Tri-metil-Indio. Los productos elaborados por la industria MOMII se comercializarán en los laboratorios de investigación y en universidades nacionales que se encuentren investigando principalmente nanoestructuras de los óxidos y nitruros de los metales contenidos en los reactantes OM los cuales se depositan vía MOCVD y ALD. Actualmente MOMII se encuentra en vías de desarrollo aplicando en las diferentes instituciones particulares y gubernamentales como el RENIECyT para obtener fondos e iniciar la segunda etapa que es pasar del laboratorio a planta piloto.

## **2.1 Misión**

Ser una empresa capaz de producir, manejar y comercializar materiales organometálicos de la más alta calidad utilizando conceptos como:calidad, ética y responsabilidad social en todos nuestros productos.

## **2.2 Visión**

Ser una empresa líder a nivel nacional en el desarrollo de materiales organometálicos, promoviendo la comercialización de productos organometálicos en México.

## **2.3 Valores**

- Profesionalismo
- Responsabilidad
- Honestidad
- Compromiso
- Lealtad al cliente
- Vanguardia

## **2.4 Objetivos**

### **A Corto plazo (0 a 12 meses)**

1. Establecer un convenio de colaboración con la universidad autónoma de baja california para establecernos como una empresa incubada dentro de la universidad.
2. Obtener las licencias necesarias para operar una empresa de este tipo.
3. Adquirir el equipo básico necesario para la producción de nuestro producto.
4. Aplicar a convocatorias del INADEM, CONACYT, entre otras, con el fin de obtener recursos para la empresa.

### **A Mediano Plazo (1 a 3 años)**

1. Tener una gama de cinco productos de materiales organometálicos a la venta.
2. Buscar certificación en la seguridad de nuestro laboratorio.
3. Ser pionero en la industria de los materiales organometálicos en México.
4. Capacitación constante del personal en el manejo de los equipos de síntesis.

### **A Largo Plazo (3 a 5 años)**

1. Ser líderes en el mercado mexicano de la industria de los materiales organometálicos
2. tener una gama de al menos 10 productos a la venta.
3. Buscar la exportación de nuestros productos al mercado latinoamericano.
4. Patentar nuevos materiales organometálicos.

## **2.5 Factores Críticos de Éxito**

- Precio de los productos
- Calidad de los productos
- Purificación de materiales organometálicos.
- Capacitación profesional continua de los empleados.
- Constancia en la atención y servicio al cliente.
- Disponibilidad de producto y nuevas opciones de producto.

### 3. EMPRESA, SECTOR, PRODUCTO Y SERVICIO

#### 3.1 Nombre del negocio y descripción breve de su actividad principal.

Materiales Organometálicos para la Industria y la Investigación Es una empresa del sector de la industria química dedicada a la producción y comercialización de materiales organometálicos.

#### 3.2 Descripción del producto a ofrecer.

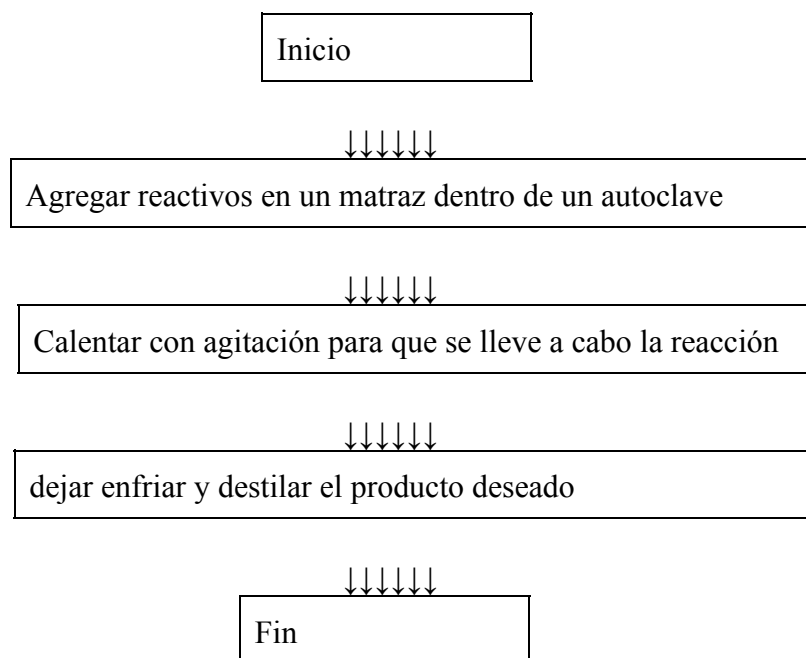
Dentro de la gama de productos que ofrecerá Materiales Organometálicos para la Industria y la Investigación destacan los siguientes:

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	
TrimetilGalio	
TrimetilIndio	
TrimetilAluminio	

#### 3.2 Proceso de producción y/o servicio

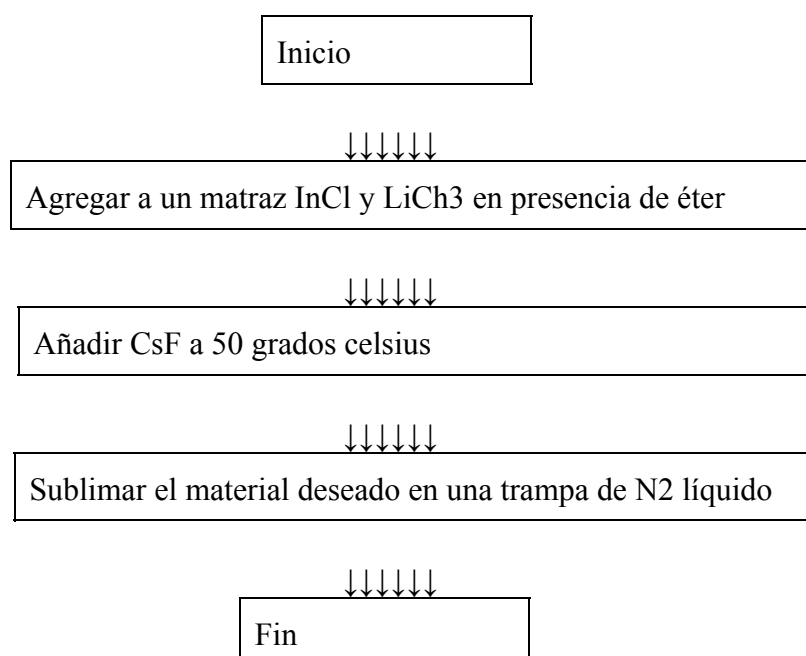
##### Diagrama de flujo para síntesis de trimetilgalio.

Reactivos para síntesis de trimetilgalio
Galio
Magnesio
iodometano



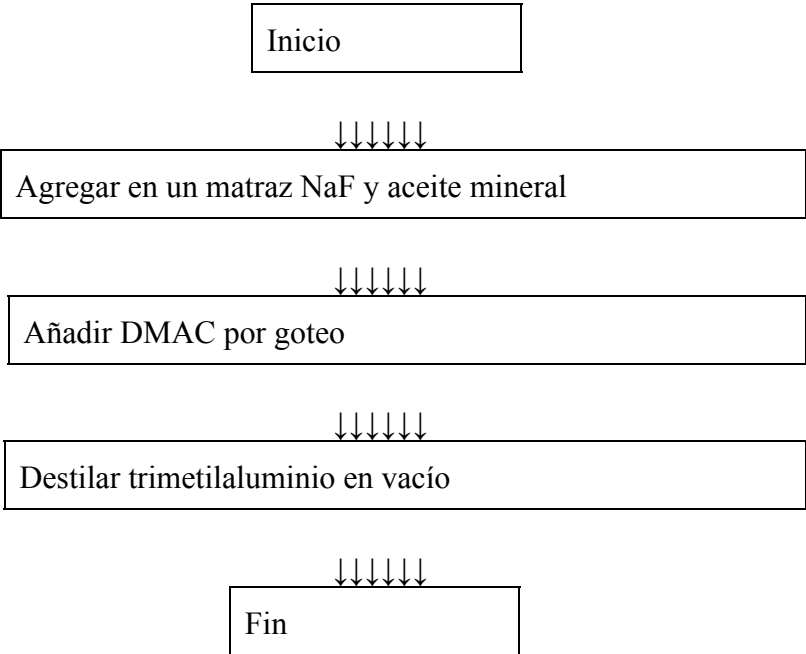
### Diagrama de flujo para síntesis de trimetilindio.

Reactivos para síntesis de trimetilindio
InCl <sub>3</sub>
LiCH <sub>3</sub>
CsF



**Diagrama de flujo para síntesis de trimetilaluminio.**

Reactivos para síntesis de trimetilindio
NaF
Aceite mineral
DMAC



**Costos y Margen de Utilidad del Servicio**  
**Para síntesis de trimetilgalio (10 gramos)**

Reactivo	Cantidad en gramos	Precio MXN
Galio	15.32	2603.07
Magnesio	8.974	38.26
iodometano	97.008	1228.12
Envase		1500
		Precio total
		5 247.635

**Para síntesis de trimetilindio (10 gramos)**

Reactivo	Cantidad en gramos	Precio MXN
InCl <sub>3</sub>	7.40	1125.54
LiCH <sub>3</sub>	20.90 ml (1.6 M)	76.61
CsF	6.495	189.32
Envase		500
		Precio total
		1891.47

**Para síntesis de trimetilaluminio (10 gramos)**

Reactivo	Cantidad en gramos	Precio MXN
NaF	.477	3.06
aceite mineral	4.54 ml	2.45
DMAC	14.03 ml (.701gr/L)	84
Na	4.988	9.81
Envase		1500
		Precio total
		1599.32

MARGEN DE UTILIDAD DEL SERVICIO						
No .	Producto	Cant idad	Costo	pureza	Precio de venta	% UTILIDA D
1	Trimetilgalio	10 gr	\$ 5247.635	99%	23 060	584%
2	Trimetilindio	10 gr	\$1891	99%	\$12480	659%
3	Trimetilaluminio	10 gr	\$1599.32	97%	\$14 200	%860

### 3.2 Posibilidad de diversificación de la empresa:

Materiales organometálicos para la industria y la investigación se enfoca en la producción y comercialización de materiales organometálicos, en un futuro se abrirán líneas de investigación para la producción de una amplia gama de materiales organometálicos y otros productos que se puedan producir con la tecnología de la empresa.

### 3.3 Contexto legal.

Dentro de la investigación realizada para la apertura de nuestra empresa, se encontró que la dependencia pertinente para las licencias y permisos para abrir una empresa de este tipo es COFEPRIS, la cual nos ha apoyado con los requisitos y pasos a seguir para la obtención de nuestra licencia.

## 4. ESTUDIO DE MERCADO

### 4.1 Segmentación del Mercado

Por el tipo de materiales que se comercializan, el mercado potencial se encuentra a nivel nacional principalmente en empresas dedicadas a la producción de celdas solares y centros de investigación, específicamente en un grupo nacional de investigadores de 9 centros de investigación llamado “GRUPO ALD” (atomic layer deposition); en el cual su investigación está basada en el uso de estos materiales.



Por el giro del negocio el mercado potencial lo podemos segmentar de la siguiente forma:

<b>Institución miembro de grupo ALD</b>	<b>Materiales que demandan</b>
CNyN UNAM	Y, Ti, Ru
UNISON	Zr, Zn, Al
UACJ	In, Ga, Os, Hf
BENEMÉRITA DE PUEBLA	
UNIVERSIDAD MICHOACANA	
CINVESTAV QRO. Y MÉRIDA	
CIMAV	
UANL	
IPN	

#### **4.2 Nicho del Mercado**

En específico, grupos de investigación como el grupo ALD o empresas que requieran materiales organometálicos que busquen adquirir una gama de materiales de alta calidad.

#### **4.3 Investigación de Mercado**

##### **Problema**

Ante la negativa de Sigma Aldrich y otras empresas en sus políticas internas, para la venta de materiales organometálicos a otros países como México, algunos centros de investigación han optado por adquirir materiales organometálicos en otras partes del mundo como Reino Unido. Además, el ya de por sí elevado precio de los materiales se encarece debido a los costos de importación y la demora en el tiempo de envío por los procesos aduanales.

##### **Hipótesis y Ventaja competitiva**

Con la creación de esta empresa, Materiales Organometálicos para la Industria y la Investigación, se solucionará el problema de demanda de materiales organometálicos en México gracias a la oportunidad que se ofrece de poder adquirir estos materiales evitando el trato con empresas extranjeras poco accesibles y los trámites aduanales que implica adquirir estos materiales fuera del país.

## 5 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

### 5.1 Identificación de los competidores

A nivel nacional no existe una empresa dedicada a la producción de materiales organometálicos. Sigma aldrich, empresa estadounidense con 40 años de experiencia es nuestra principal competencia más cercana. cuenta con un distribuidor en México en la ciudad de toluca en el Edo. de México. Como mencionamos anteriormente en nuestra investigación de mercado, centros de investigación mexicanos tiene problemas para adquirir estos materiales por parte de sigma por lo que creemos que tendremos ventaja sobre ellos con una empresa dedicada a la producción de estos materiales 100% mexicana. Existen en reino unido otro par de empresas que producen estos materiales, lab seeker, UKr Org Synthesis y Strem, con precios similares a sigma pero que no tienen distribuidor en México.

**Tabla 3. Muestra una serie de patentes libres y artículos relacionados con la síntesis de trimetilgalio, trimetilindio y trimetilaluminio.**

Patente/artículo	Año de publicación
<i>Synthesis and purification of trimethylgallium for MOCVD: molecular structure of (KF)<sub>4</sub>(Me<sub>3</sub>Ga)<sub>2</sub></i> Kazimierz B. Starowieyski,* Andrzej Chwojnowski, Krzysztof Jankowski, Janusz LewinÅ ski and Janusz Zachara. Faculty of Chemistry, Warsaw University of Technology, Koszykowa 75, Warszawa 00-662, Poland	2000
<i>Simple Synthesis of Non-Solvated Trimethylgallium and Triethylgallium</i> L. I. Zakharkin & V. V. Gavrilenko To cite this article: L. I. Zakharkin & V. V. Gavrilenko (1999) A Simple Synthesis of Non-Solvated Trimethylgallium and Triethylgallium, <i>Synthesis and Reactivity in Inorganic and Metal-Organic Chemistry</i> , 29:7, 1243-1247, DOI: 10.1080/00945719909349525	2008
<i>Development of Methods of Synthesis of Volatile Organogallium and Organoindium Compounds Used to Prepare Semiconductors</i> 11 It is a great pleasure and a privilege for the authors to be able to dedicate this paper to Professor Dick Wells in recognition of his outstanding contributions to organometallic chemistry.  Vladimir I. Bregadze, <sup>2, 3</sup> Ludmila M. Golubinskaya, <sup>2</sup> and Boris I. Kozyrkin <sup>2</sup>	2008

<i>Patent Number: 5,756,786 HIGH PURITY TRIMETHYLINDIUM, METHOD</i>	<i>1998</i>
<i>Preparation of trimethylaluminum US 2954389 A</i>	<i>1960</i>
<i>Preparation of trimethylaluminum US 5015750 A</i>	<i>1990</i>
<i>Process for preparing trimethylaluminum by reducing methylaluminum chlorides with sodium using high shearing forces US 5359116 A</i>	<i>1994</i>

### ]Análisis de la competencia

<b>Empresa</b>	<b>Material</b>	<b>Cantidad de material</b>	<b>Pureza</b>	<b>Precio</b>
Strem	Trimetilgalio	<i>10 gr</i>	<i>99%</i>	<i>\$ 23 060</i>
Strem	Trimetilindio	<i>25 gr</i>	<i>95%</i>	<i>\$ 12 480</i>
Strem	Trimetil-aluminio	<i>10 gr</i>	<i>95%</i>	<i>\$ 17000</i>
sigma aldrich	Trimetilaluminio	<i>10 gr</i>	<i>97%</i>	<i>\$ 22635</i>
sigma aldrich	Trimetilgalio	10 gr	<99%	\$20,292.8

## 6 ESTRATEGIAS DE EMPRESA

<b>Fortalezas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Experiencia en el manejo de Materiales organometálicos</li><li>● Convenio con la universidad autónoma de baja california</li></ul>	<b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Ser pioneros a nivel nacional en la industria de los materiales organometálicos</li><li>● Fuerte demanda a nivel nacional</li><li>● Adquisición inmediata del producto</li><li>● Apoyos económicos para empresas por parte de distintas iniciativas a nivel nacional.</li><li>● Ser pionero a nivel nacional en la industria científica</li></ul>
<b>Debilidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Estar en la etapa de investigación de la síntesis de los productos.</li><li>● Falta de inversión inicial.</li></ul>	<b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● La pureza del producto sintetizado.</li><li>● Falta de apoyo económico.</li><li>● Seguridad del laboratorio</li></ul>

## 7. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

### 7.1. Ubicación y política de los proveedores.

Tabla. De momento nuestro único proveedor de materia prima es sigma aldrich sucursal méxico ubicada en Calle 6 Norte 107, Parque Industrial Toluca 2000, 50200 Toluca de Lerdo, Méx.

## .2 Mobiliario y equipo necesarios

Tabla. Muestra el equipo con el que actualmente cuenta la empresa.

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>
Cámara de guantes pequeña	1
Tanque de Nitrógeno 99.999% de pureza	1
Equipo de química orgánica	1
Parrilla de calentamiento	1
Balanza de precisión	1

**Tabla.** Equipo a solicitar en futuras convocatorias

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio en pesos mexicanos</b>
Generador de nitrógeno Leman instruments	99.999% de pureza 3 L/ min Incluye generador de aire seco y compresor de aire	1	\$ 129 447.5
Cámara de guantes MBraun	cámara de 6 guantes	1	\$ 1 451 861.25
Monitor de oxígeno centorr	rango de $1 \times 10^{-15}$ ppm a	1	\$ 116 602
Purificador de nitrógeno centorr	pureza hasta de $1 \times 10^{-15}$ ppm	1	\$ 170 405
		<b>Precio total</b>	<b>\$ 1 868 315.75</b>

Espacio necesario para el laboratorio



Cámara de guantes



Generador de nitrógeno

