



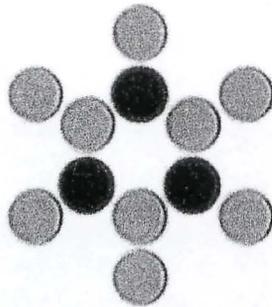
OFICINA DE PARTES 1 FIA RECEPCIONADO	
Fecha	29 ABR 2014
Hora	11:05
Nº Ingreso	13162

Informe de Seguimiento Técnico Final

Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para alimentación animal con
captura de CO₂ proveniente de Viña Miguel Torres.

PYT-2011-0055

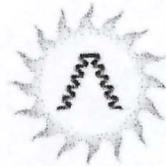
Período comprendido desde el 06/11/12 hasta el 06/10/13



AEON BIOGROUP



MIGUEL TORRES
Pioneros en Chile desde 1979
Chile



AQUASOLAR
MICROALGAS

07 de Noviembre de 2012

Contenido

1.	Antecedentes	3
2.	Costos	3
3.	Resumen del Período	4
4.	Objetivos Específicos	4
5.	Resultados	7
6.	Actividades	14
7.	Hitos Críticos	17
8.	Cambios en el entorno	21
9.	Difusión	23
10.	Auto Evaluación	24
11.	Conclusión	25
12.	Anexos	

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes Generales:

Nombre Ejecutor:	Aeon Biogroup SpA
Nombre(s) Asociado(s):	Sociedad Vinícola Miguel Torres S.A y Aquasolar Microalgas Ltda.
Coordinador del Proyecto:	Luis Ignacio Merino López
Regiones de ejecución:	Región Metropolitana y del Maule
Fecha de inicio iniciativa:	1 de Septiembre de 2011
Fecha término Iniciativa:	31 de Marzo de 2014
Tipo Convenio FIA:	MINAGRI
Objetivo General:	Validar el modelo AEON de producción de Spirulina (<i>Arthrospira platensis</i>) en fotobiorreactores híbridos (FBRH) con captura de CO ₂ proveniente de los procesos de fermentación del vino para permitir la reducción de la huella de carbón de Viña Miguel Torres y un aumento en la tasa de producción de biomasa de microalgas del FBRH.

2. Costos

2.1. Costo general:

Costo total de la Iniciativa			
Aporte FIA			
Aporte Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		

2.2. Ejecución presupuestaria a la fecha:

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA	Suma cuotas programadas	
	Suma cuotas pagadas	
	Suma gasto programado	
	Suma gasto real	
Aportes Contraparte	Gasto programado	
	Gasto real	
	Gasto pecuniario programado	
	Gasto pecuniario real	

3. Resumen del Período **Resumen ejecutivo del Período**

- 3.1. Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período. Entregar valores cuantitativos y cualitativos. Explicar cuáles son las posibilidades de alcanzar el objetivo general y de desarrollar el negocio propuesto. Cada resumen debe contener información nueva, sin repetir lo mencionado en el resumen de informes anteriores. (Máx. 300 palabras)

Durante este período, se trabajó en la construcción y puesta en marcha de los reactores de producción semi industrial de microalgas con incorporación de CO₂ proveniente de la Viña. Se instalaron 3 unidades de estanques para estos fines en un conjunto de 18 estanques que se encuentran en construcción.

Estos estanques se pusieron en marcha en Agosto, contando con un sistema adicional de difusión de gases que le permite entregar una burbuja pequeña de CO₂ al medio de cultivo, la cual puede difundirse para que las microalgas se alimenten de ella.

Se realizó un primer cultivo en el cual se utilizó un medio de cultivo experimental, las microalgas se encontraban en buen estado cuando se administró CO₂ de fermentación, pero el resultado fue negativo, produciéndose la muerte del cultivo a los 2 días de administración del gas.

Inicialmente se especuló que el gas podría estar contaminado con algún agente bacteriano o químico que provocó la muerte del cultivo, y se realizó una comprobación en laboratorio con matraces de 2 litros en las mismas condiciones, se les administró el Gas de fermentación y CO₂ puro (indura). El resultado fue el mismo, en ambos casos, los cultivos presentaron un decaimiento rápido tanto para el gas de fermentación como para CO₂ puro.

La tesis que cobró mas fuerza fue que el medio de cultivo modificado (en el componente regulador de pH) estaría produciendo una reacción con el gas. Para comprobar esto, se realizó un cultivo en 5 botellones de 20 litros preparados con medio de cultivo tradicional. A 3 de estos botellones se les administró gas de fermentación adicional al burbujeo con aire. Los resultados fueron claros, todos los grupos presentaron crecimiento y el grupo al cual se le incorporó gas de fermentación presento un crecimiento un 35% superior.

Por otro lado, se lanzó al mercado la barra de cereal con spirulina, en una producción de mas de 8.000 unidades en sabor berries, la cual ha tenido éxito y aceptación entre los clientes de aquasolar.

4. Objetivos Específicos (OE)

4.1. Porcentaje de Avance:

Nº OE	Descripción OE	% de avance
1	Obtener Gas (CO ₂) proveniente de la fermentación y almacenarlo para su utilización como insumo.	100
2	Producir el producto Spirulina en polvo incorporando gas de fermentación.	70
3	Estudiar la factibilidad económica del escalamiento de la tecnología y su impacto ambiental medido en huella de carbono en la Viña y Aeon.	50
4	Difundir los resultados a la industria y los consumidores.	50
5	Incorporar el producto del proyecto (Spirulina) en el mercado.	80

4.2. Descripción de estado de avance del período (Máx. 70 palabras por objetivo)

Nº OE	Descripción del Avance del Período
1	<p><i>Obtener Gas (CO₂) proveniente de la fermentación y almacenarlo para su utilización como insumo.</i></p> <p>Se verificó que el gas sirve como insumo y se midió el % de CO₂ en cada botellón.</p>
2	<p><i>Producir el producto Spirulina en polvo incorporando gas de fermentación.</i></p> <p>Se construyeron los estanques con difusor de CO₂ para entregar el gas a las algas.</p>
3	<p><i>Estudiar la factibilidad económica del escalamiento de la tecnología y su impacto ambiental medido en huella de carbono en la Viña y Aeon.</i></p> <p>Greensolutions entregó un informe de evaluación de huella de carbono, en base a eso se está desarrollando el modelo económico, el estudio muestra que existe una reducción sobre la emisiones de carbono directa, pero señala que éste es sobre el carbono circulante o biológico, el cual no se considera en los cálculos de huella de carbono como tal. Para tener una reducción de huella, hay que evaluar la huella de carbono de la producción de CO₂ purificado y calcular si existen reducciones por la sustitución. En este caso, la reducción es menor al volumen total capturado. En este esquema, la implementación del proceso debe tener sentido económico y publicitario mas que sólo como un mecanismo de reducción de huella de carbono.</p>
4	<p><i>Difundir los resultados a la industria y los consumidores.</i></p> <p>Se ha asistido a la feria MCA donde se expuso el fotorreactor demostrativo y los beneficios del consumo de spirulina.</p>
5	<p><i>Incorporar el producto del proyecto (Spirulina) en el mercado.</i></p> <p>Se produjo una barra de cereal con spirulina sabor berries y se la introdujo en el mercado con buena aceptación por parte de los consumidores.</p>

5. Resultados Específicos (RE)

5.1. Cuantificación del avance: (Cuantifique el avance para todos los resultados)

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)			Valor Actual	
			Indicador (cuantificable)	Línea base (situación sin proyecto)	Meta proyecto	Resultado	% Avance
1	1	Producción y extracción piloto de gas de fermentación.	El indicador será Kg de GF.	Actualmente no se extrae el GF liberándose al medio ambiente.	Producir 1Kg de GF.	73,5Kg producidos, almacenados y transportados al laboratorio.	100
1	2	Análisis de gases incluyendo concentración de CO ₂ .	Entrega de Certificado de análisis de gases por laboratorio. El parámetro indicador será % de CO ₂ y % de otros gases.	Gases no analizados	Gas con una concentración de CO ₂ superior a un 5%, O ₂ no superior a 50%, NOx no superior a un 50%.	Certificado de Análisis de Indura indica CO ₂ : 35,1% O ₂ : 12,5% NO ₂ : 50.9% NOx: 30ppm	100
2	3	Producir crecimiento de Spirulina en laboratorio utilizando GF.	El indicador de esto será la tasa de crecimiento de la Spirulina (SGR).	Cultivo con CO ₂ puro incrementa el crecimiento en un 35% desde una tasa específica de crecimiento	Producir un incremento en crecimiento equivalente al 60% del incremento producido por el CO ₂ puro.	De acuerdo al nuevo grupo control de CO ₂ puro, se logra un incremento equivalente con GF.	100%
1	4	Mejoramiento en la calidad del gas de fermentación (en caso de ser necesario).	El indicador será la tasa de crecimiento de la Spirulina (SGR).	Gas entero, sin filtración ni procesos de depuración.	Producir un incremento en crecimiento equivalente al 70% del incremento producido por el	Los resultados actuales prueban que el gas de fermentación puede ser utilizado directamente y	100%

					CO ₂ puro.	tiene un efecto equivalente.	
1	5	Instalación de equipos para la captura y almacenamiento de gas proveniente de la fermentación.	Entrega de Ingeniería básica e instalación de equipos de captura y compresión del gas. El indicador será la cantidad de GF en Kg de gas por semana.	Gases son evacuados a la atmósfera.	Equipos con capacidad para producir 20kg de gas por semana.	Se instaló todo el equipamiento necesario para la captura, con capacidad para capturar aproximadamente 5kg/hora.	100
1	6	Producción de Gas en mayor escala de CO ₂ como insumo para el proyecto.	El indicador será Kg/mes de gas.	Gases son evacuados a la atmósfera.	Producción y envío de 80kg de gas por mes durante la época de vendimia.	Captura de 100Kg de gas en 25 botellones	100
2	7	Producción de biomasa de microalgas incorporando GF al sistema de cultivo FBRH.	Producción de 10kg de microalgas seca (8% de humedad) incorporando GF. Determinación de la curva de crecimiento y productividad del sistema (g/m ² /día)	Se cultiva con CO ₂ proveniente del Aire. Existen las curvas de crecimiento y cifras productivas del sistema utilizando Aire (22,7g/m ² /día).	Aumentar la tasa de producción de microalga seca (humedad al 8%) a 30g/m ² /día o superior.	Se instalaron los estanques y se realizó la primera prueba con gas de fermentación	15
2	8	Evaluación de la calidad del producto Spirulina seca producida con GF.	Informe Ensayo bromatológico, % proteínas, lípidos, ensayos de toxicidad y antioxidantes.	Spirulina normal contiene 60% o superior de proteína, libre de metales pesados y otros contaminantes.	Calidad del producto equivalente o superior al producto normal: superior a 60% de proteínas, libre de metales	Análisis bromatológico del grupo experimental en progreso, grupo control listo.	33

					pesados y otros contaminantes.		
3	9	Determinar la factibilidad económica del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas.	Estudio de factibilidad económica de la producción y distribución del gas. El indicador será la rentabilidad en %.	Cifras desconocidas.	Solución tecnológica y logística económicamente viable para proveer CO ₂ desde una viña a un cultivo de microalgas que produzca una rentabilidad mínima del 10% en el cultivo de microalgas.	Informe de huella de carbono entregado, se utiliza como datos para el modelo de factibilidad económica.	50
3	10	Determinar el impacto de la tecnología sobre la huella de carbono de las empresas.	Estudio de huella de carbono. El indicador será toneladas equivalentes de CO ₂ emitidos.	La bodega de procesos produce un 19% de la huella de carbono de la viña, de los cuales aproximadamente un 10% corresponden a emisiones de gas de fermentación.	Reducir un mínimo de un 3% la huella de carbono de la viña.	Informe de la empresa de huella de carbono emitido	100
4	11	Difundir los resultados y la calidad de los productos mediante unidades demostrativas y publicaciones en medios.	Construcción de pilotos demostrativos, Publicación en revistas y medios. El indicador será la cantidad de publicaciones y artículos y la cantidad	Existen publicaciones sobre Spirulina realizadas en revista mujer, revista paula, en el diario "el guardián de la salud" e internet.	Efectuar 12 publicaciones en medios, producir 2 unidades demostrativas y asistir a 2 ferias del ramo.	Asistencia a 2da Feria MCA	100

			de empresas que lo ven.				
--	--	--	-------------------------	--	--	--	--

5	12	Vender productos de Spirulina en el mercado alimentario	Facturación de productos de Spirulina por Aquasolar que contengan la materia prima generada por el proyecto.	En 2010 Aquasolar utilizó 750Kg de materia prima importada a través de productos de Spirulina y Chlorella en polvo, tabletas y alimentos funcionales. La calidad, el precio y la cantidad de la oferta de Spirulina en Chile es poco competitiva con el mercado mundial.	Insertar 5Kg de Spirulina en el mercado alimentario.	Se produjo 8000 barras de cereal con spirulina las cuales contienen 1,5g de spirulina, se han insertado en el mercado cerca de 12Kg de spirulina.	100
---	----	---	--	--	--	---	-----

5.2. Descripción del avance del período (describa sólo aquellos que han tenido actividad durante el período)

Nº RE	Descripción Avance	Problemas y Desviaciones	Repercusiones	Acciones Correctivas
6	Captura de 100kg de gas de fermentación en la vendimia 2013			
7	Instalación de los estanques de cultivo y primera prueba	El cultivo decayó luego de agregar el gas, debido a que el medio de cultivo utilizado tenía un componente experimental que generó una reacción adversa	Se perdió el primer batch de cultivo	Se está generando un segundo batch que comenzará en noviembre.
8	Se analizó la calidad de spirulina producida en laboratorio, los resultados fueron expuestos en el informe anterior.	Durante este período aun no se produce spirulina con gas de fermentación en mayor escala.	El resultado final estará en el último informe	
9	Se recopilan los antecedentes productivos y de huella de carbono.	Faltan los datos finales de incremento de producción con GF en los fotorreactores.		
10	Se terminó el estudio de huella de carbono	Los resultados indican que existe reducción en emisiones de CO2 a la atmósfera, y que balanceando lo que se emite al transportarlo, aun hay una captura neta significativa, pero dado que el carbono proveniente de la uva es parte del ciclo biológico, este no cuenta en la huella de carbono, por lo tanto no habría reducción directa de la huella de carbono de la viña. Por el lado de Aeon si habría reducción de huella al reemplazar el CO2 puro por gas	El modelo económico debe poner mayor énfasis en beneficios económicos de la viña para instalar el sistema de captura, generando una mayor competitividad en sentido económico por realizar la captura.	Se revisará la capacidad de efectuar marketing que hable de la reducción de emisiones de la viña. Se pondrá mayor énfasis en el beneficio económico del modelo.

		de fermentación.		
12	Se fabricaron y lanzaron al mercado las barras de cereal enriquecidas con spirulina, cumpliendo el objetivo a cabalidad	Las barras tuvieron aceptación intermedia en el público, hubo un 60% de aprobación, ya que el color verde generó rechazo en un 50% de los entrevistados. El mercado de personas saludables sin embargo, presentó gran avidez a pesar de su color.	Hay ingredientes que hay que eliminar de la barra por no enmascarar bien el color	Se producirá un nuevo prototipo que mejore el aspecto general de la barra.
12	Se evaluó el uso de spirulina para el mercado animal, sosteniéndose reuniones con Biomar (salmones), Ewos (Salmones), Natufeed (Pollos, cerdos) y Superpollo (pollos), en todas las cuales se determinó que el precio de trabajo para los alimentos animales es desde 0,5USD/Kg a 2USD/Kg, dependiendo de los contenidos funcionales.	El costo de Spirulina (12USD/kg) deja al producto completamente fuera de rango para el mercado animal.	Se descarta el uso de spirulina como ingrediente de consumo animal.	Se evalúa la posibilidad de cultivar otras algas de menor costo como Nannochloropsis y otras marinas para otro proyecto.

6. Actividades

6.1. Cuantificación del avance. Cuantifique el avance para todos los resultados esperados:

Nº OE	Nº RE	Actividades	Programado		Real		% Avance
			Inicio	Término	Inicio	Término	
1	1	Fermentación piloto	Dic 2011	Ene 2012	Ene 2012	Mar 2012	100
1	2	Análisis de gases	Dic 2011	May 2013	Dic 2011	May 2013	100
2	3	Montaje diseño experimental Cultivos Control Cultivos Experimentales	Sep 2011 Oct 2011 Feb 2012	Oct 2011 Abr 2012 Nov 2012	Sep 2011 Oct 2011 Feb 2012	Oct 2011 Dic 2011 Nov 2012	100 50 100
1	4	Mejoramiento de la calidad del Gas	Jun 2012	Dic 2012	Jun 2012	Dic 2012	100
1	5	Ingeniería básica, Servicio e Insumos	Oct 2011	Dic 2012	Dic 2011	Ene 2012	100
1	6	Producción de GF en mayor escala, envío de botellones de gas	Mar 2012	May 2013	Mar 2012	May 2013	100
2	7	Producción de Spirulina en FBRH de Aeon Biogroup	Dic 2012	Ago 2013			10
2	8	Pruebas de Calidad Pruebas de Toxicidad Análisis Bromatológico	Dic 2011 Feb 2012 May 2012	Ago 2013 Abr 2013 Mar 2013	Dic 2011 Feb 2012 May 2012		33 0 33
3	9	Estudio de factibilidad económica del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas a escala industrial.	Abr 2013	Ago 2013	Nov 2012		50
3	10	Estudio del impacto del proyecto sobre la huella de carbono de las empresas	Mar 2012	Abr 2013	Nov 2012		80

4	11	Difusión en medios	Dic 2011	Ago 2013	Dic 2011		100
		Difusión presencial mediante módulos demostrativos	Abr 2012	Ago 2013	Abr 2012		100
5	12	Venta de productos con Spirulina producida por el proyecto.	May 2013	Ago 2013			100

6.2. Descripción del avance del período (describa sólo aquellos que han tenido actividad durante el período)

Actividad	Descripción Avance	Problemas y Desviaciones	Repercusiones	Acciones Correctivas
Producción de Gas en mayor escala de CO ₂ como insumo para el proyecto.	Captura de 100kg de gas de fermentación en la vendimia 2013			
Producción de biomasa de microalgas incorporando GF al sistema de cultivo FBRH.	Instalación de los estanques de cultivo y primera prueba	El cultivo decayó luego de agregar el gas, debido a que el medio de cultivo utilizado tenía un componente experimental que generó una reacción adversa	Se perdió el primer batch de cultivo	Se está generando un segundo batch que comenzará en noviembre.
Determinar el impacto de la tecnología sobre la huella de carbono de las empresas.	Se terminó el estudio de huella de carbono	La reducción de huella de carbono no es directa en el caso de la viña, si lo es para aeon.	Los incentivos para implementar la tecnología del proyecto cambiaron.	Se harán modificaciones en el modelo económico
Vender productos de Spirulina en el mercado alimentario	Se fabricaron y lanzaron al mercado las barras de cereal enriquecidas con spirulina.			

7. Hitos Críticos

7.1. Indique el grado de cumplimiento de los hitos críticos fijados:

Nº RE	Hitos críticos	Fecha Programado	% Avance a la fecha	Fecha Real Cumplimiento
1	Producción de 1 Kg GF a partir de la fermentación de uva.	Dic 2011	100	Mayo 2012
3	Producción de biomasa de Spirulina en laboratorio utilizando GF como insumo.	Mar 2012	100	Abr 2012
3	Cultivo de laboratorio con GF incrementa el crecimiento de Spirulina al menos en un 30% a partir de una tasa de crecimiento de 0,3 (indicar unidades de la tasa de crecimiento).	Oct 2012	100	Mayo 2012
7	Producción del primer Kg de biomasa seca de Spirulina (<i>Arthrospira platensis</i> con 8% de humedad) utilizando GF	Nov 2012	10	Abr 2014
8	Certificados de la calidad del producto aprueban su uso como alimento.	Abr 2013	33	Abr 2014
9	Proyecto de producción industrial de microalgas utilizando GF aprueba con VAN y TIR positivos (TIR mínimo de un 10%).	Jul 2013	10	May 2014
10	Se certifica la huella de carbono de la Viña, la reducción directa no pudo ser realizada, sin embargo existe reducción de emisiones.	Abr 2013	100	Nov 2013
12	Venta de al menos 500g de Spirulina producida por el proyecto	Mar 2013	100	Nov 2013

7.2. Describa el grado de cumplimiento y posibles desviaciones (máx. 200 palabras).

Revisión por Hitos críticos:

1. Producción de 1 Kg GF a partir de la fermentación de uva.

Se logró bien y a tiempo. Las maquinarias fueron mejoradas en el año 2 del proyecto y logran una captura a 50bar de presión de forma automática, constituyendo una tecnología innovadora por si sola.

2. Producción de biomasa de Spirulina en laboratorio utilizando GF como insumo.

La producción fué llevada a cabo a tiempo y se demostró en dos estudios el incremento productivo por la incorporación de GF, el cual prueba ser equivalente al del CO2 puro.

3. Cultivo de laboratorio con GF incrementa el crecimiento de Spirulina al menos en un 30%

El experimento demostró un incremento en crecimiento de un 29,5 (30%) para el grupo que incorpora un 7,5% de GF en la mezcla de aire (informe 2), logrando el indicador de resultado.

4. Producción del primer Kg de biomasa seca de Spirulina (*Arthrospira platensis* con 8% de humedad) utilizando GF

La planta de Aeon en serena demoró mas en estar operativa, retrasándose esta producción para marzo de 2014.

5. Certificados de la calidad del producto aprueban su uso como alimento.

Se certificó la calidad de la producción en laboratorio, dando claros indicios de que la biomasa con gas de fermentación tiene buenas prestaciones.

6. Proyecto de producción industrial de microalgas utilizando GF aprueba con VAN y TIR positivos (TIR míino de un 10%).

Se está trabajando en esto, las bases ya están puestas, solo faltan números productivos desde la planta.

7. Se certifica la huella de carbono de la Viña, se busca una reducción del 3% en la huella

La reducción directa no pudo ser realizada, sin embargo existe reducción de emisiones, como hito crítico, este no podrá ser cumplido.

8. Venta de al menos 500g de Spirulina producida por el proyecto

Se vendieron mas de 5.000 barras de cereal desarrolladas por el proyecto con spirulina, constituyendo cerca de 15.000g de spirulina vendida.

7.3. Describa el grado de cumplimiento y posibles desviaciones (máx. 200 palabras).

6. Proyecto de producción industrial de microalgas utilizando GF aprueba con VAN y TIR positivos (TIR mínimo de un 10%).

Se certifica la huella de carbono de la Viña, la reducción directa no pudo ser realizada, sin embargo existe reducción de emisiones.

Venta de al menos 500g de Spirulina producida por el proyecto

8. Cambios en el entorno

8.1. Tecnológico

Se debe analizar la situación de la investigación básica y aplicada, así como los procesos, innovaciones, patentes, royalties o publicaciones de los agentes que intervienen y ofrecen soluciones en el sector en particular, en terceros relacionados y en toda la cadena de valor (Máx. 170 palabras)

Se observa interés de otros grupos por crear una solución similar a la planteada para capturar el CO₂ de viñas con microalgas. En Chillan Ricardo Ribbeck con su proyecto "Cultivo de Spirulina para Producir Proteínas de Consumo Humano con inyección de CO₂ de la Vinificación", desarrollado con Greentech y la Universidad de Concepción ideando bajar las emisiones de CO₂ en la vinificación y desarrollo de un alimento funcional.

Con el objetivo de bajar la huella de carbono Clean Energy Chile trabaja usando CO₂ y otros gases de efecto invernadero de las emanaciones de termoeléctricas en Ventana (V Región), la biomasa producida no es viable para consumo humano por su alta toxicidad. La firma española AlgaeEnergy con su proyecto "CO₂Algaefix" pretende capturar el gas de combustión termoeléctrico para producir microalgas y emplearlo en sectores como: acuicultura, cosmética, energía y/o nutrición.

8.2. Mercado

Refiérase a los ámbitos de: oferta y demanda; competidores; nuevas alianzas comerciales; productos diferenciados, sustitutos o alternativos; mercados emergentes; productividad de los recursos humanos; precios de mercado, liderazgo del costo de producción; tipo de cambio, tasa de interés, disponibilidad de materias primas, barreras de entrada al mercado, tratados de libre comercio, subvenciones o apoyo estatal

El mercado de los alimentos funcionales y la comida saludable ha experimentado un crecimiento explosivo en 2012. Muchas compañías están interesadas en desarrollar productos con características nutricionales funcionales.

El mercado de alimentación animal está interesado en fuentes de proteína alternativa a la animal (harina de pescado, hueso u otros).

8.3. Otros

Describe cambios en leyes, regulaciones, impuestos, barreras normativas o legales, normas no escritas, normas medio ambientales, responsabilidad social empresarial “dumping” (laboral o ambiental), entre otros.

Los suplementos alimentarios son “productos destinados a suplementar la dieta con fines saludables y contribuir a mantener o proteger estados fisiológicos característicos”. Los suplementos alimentarios son una clase particular de alimentos y, como tales, se encuentran regulados por las disposiciones del Reglamento Sanitario de los Alimentos, D.S. N° 977 de 1996, modificado el año 2002 (DS. 253). Dentro de los suplementos alimentarios se encuentran productos antioxidantes, adelgazantes, multivitamínicos, entre otros. Deben ser registrados en el SESMA y en el Instituto de Salud Pública, respectivamente, previos a ser comercializados.

Respecto al panorama ambiental y de reducción de CO₂ las leyes chilenas aun están muy cojas, existen parámetros máximos permitidos pero las empresas se han visto enfrentadas a normativas internacionales para exportar pero no ha sido una preocupación a nivel país de modificar y crear nuevas leyes.

Según la biblioteca del congreso nacional Uno de los efectos de la preocupación mundial por el cambio climático es la oportunidad que ofrece la venta de bonos de carbono. Chile es el quinto país oferente de proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), partió siendo uno de los países más atractivos para invertir en la primera etapa entre el 2000 y el 2003, pero se ha estancado su proceso y han salido otros latinoamericanos a la competencia, como Perú, Colombia, Argentina, Brasil y México.

9. Difusión

9.1. Describa las actividades de difusión programadas para el próximo período.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación

° Las ferias como feria mujer se avisan con 4 meses de anticipación, no hay información disponible hoy sobre sus fechas. Se avisará a FIA apenas se obtenga una fecha más precisa.

9.2. Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Documentación Generada*
AGO 2013	Estación Mapocho	Feria Comercial	100.000	Fotografía

*Debe adjuntar en anexos material de difusión generado y listas de participantes

10. Auto Evaluación

10.1. ¿Considera que su proyecto logrará insertar en el mercado el bien o servicio o mejorar la competitividad? Explique (máx. 80 palabras)

Los resultados obtenidos y las tendencias de mercado actuales nos muestran que el uso del gas de fermentación para producir microalgas es una excelente opción para mejorar la competitividad y reducir costos de producción de microalgas al menos durante la vendimia.

10.2. ¿Cómo evalúa los resultados obtenidos en función del objetivo general del proyecto? (máx. 80 palabras)

El avance ha sido consistente aunque no exento de retrasos, lo importante es que el gas de fermentación está disponible en la planta de microalgas y que está probado que es positivo para el crecimiento de las mismas.

10.3. ¿Cómo evalúa el grado de cumplimiento de las actividades programadas? (máx. 80 palabras)

Se han cumplido varias de las actividades programadas y se acerca el final del proyecto con una buena perspectiva de cumplir todos los objetivos

10.4. ¿Cómo ha sido la participación de los asociados? (máx. 80 palabras)

Viña miguel torres mantuvo una buena cooperación y demuestra interés y preocupación por el uso y mantención de su fotobiorreactor demostrativo.

Aquasolar ha realizado actividades de difusión planificando activamente sus eventos. Además avanza con el desarrollo de una barra de cereal funcional, llegando a un producto de excelentes características organolépticas.

11. Conclusión

11.1. Concluya y explique la situación actual de la iniciativa, considerando amenazas u oportunidades (máx. 230 palabras).

La iniciativa está en su fase final, a punto de producir spirulina con gas de fermentación, todos los indicadores técnicos muestran que será factible realizarlo y que la productividad será alta en el sistema productivo semi industrial, sólo resta realizar la prueba una vez que el inóculo esté listo.

Los productos con spirulina ya están en el mercado con una aceptación positiva por parte de los consumidores aunque aun hay aspectos de sabor y color que se deben mejorar.

El modelo de negocio que haga posible la captura del gas para la producción de spirulina será la clave para lograr que este sistema pueda operar, considerando siempre que la cercanía de la fuente de emisión a la fuente de consumo es un factor muy relevante, por lo que se deberán establecer alianzas con viñedos o pisqueras de la IV región para una futura expansion.

Anexo 1: Resultados de la primera prueba de crecimiento con gas.

Introducción:

Tras la llegada de los cilindros con gas de fermentación provenientes de la Viña Miguel Torres a las instalaciones de AEON Biogroup ubicadas en Quebrada de Talca (La Serena), se procedió a montar una experiencia utilizándolos en Fotobioreactores (FBR) cultivados con *Arthrospira platensis*, con el fin de probar su efectividad en el crecimiento de estos.

Tabla Nº1: Muestra tipo de aireación que recibe cada FBR.

	Airlift	Aireación	Adición de CO2
FBR1	★	★	★
FBR2	★	★	
FBR3	★		

De esta forma el FBR1 fue al que se le suministro gas de fermentación. Los 3 FBRs comenzaron con una concentración promedio de 0.25 gr/L aprox y fueron cultivados con el mismo medio de cultivo, el cual estaba compuesto de 3 partes:

1. Solución pH: Carbonato de sodio.
2. Macronutrientes: nitratos, fosfatos, sulfatos, entre otros.
3. Micronutrientes: Metales y otros compuestos traza.

Esta experiencia comenzó el día 5 de Agosto de 2013 y ya al día 6 de agosto el FBR1 presentaba un color amarillento, espuma y mal olor, provenientes de actividad bacteriana como se puede apreciar en la fig 1.

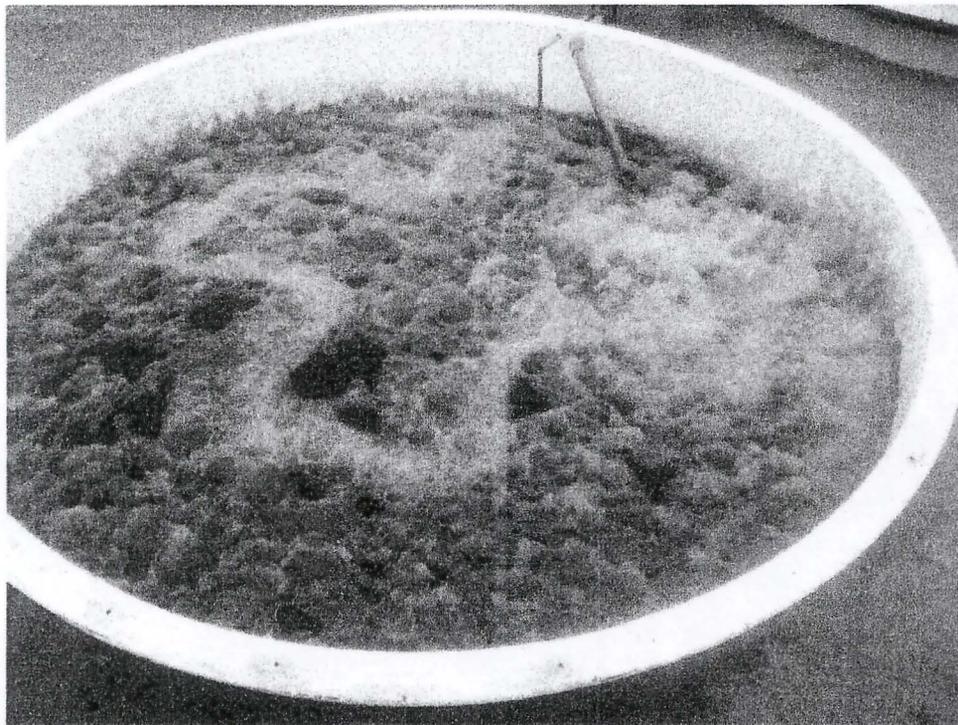


Figura n°1: FBR1 tras un día de aplicación de gas de fermentación.

Al ver este resultado y analizar las posibles causas se llegó a la conclusión, que el problema radicaba en la reacción de la solución pH con el gas de fermentación.

Dicha solución pH era una variación de la usada protocolarmente ya que normalmente se utiliza Bicarbonato de Sodio.

Con el fin de comprobar que el gas de fermentación no era el problema, si no alguna otra reacción química producida por la solución pH, se procedió a montar una nueva experiencia utilizando esta vez, la solución pH original (bicarbonato de sodio) en botellones de 20 litros (en el invernadero). Es este diseño experimental el que se mostrara a continuación.

Materiales y métodos:

El día 14 de septiembre de 2013 se comenzó un nuevo experimento, este consiste en inyectar gas de fermentación a 3 botellones de 20 litros y tener 2 botellones “control” sin inyección de gas de fermentación. El resumen del diseño experimental y los datos de inicio se mostraran a continuación:

Tabla N°2: Resumen del diseño experimental y las características iniciales del cultivo.

Botellón	Tratamiento	ABS _{inicial} (óptica)	Densidad inicial (gr/L)	Volumen (litros)	Medio Zarrouk *	Fecha
1	Con gas de fermentación	0.211	0.538	20	20%	14-09-213
2	Con gas de fermentación	0.27	0.452	20	20%	14-09-213
3	Con gas de fermentación	0.236	0.44	20	20%	14-09-213
C1	Burbujeo Aire	0.231	0.436	20	20%	14-09-213
C2	Burbujeo Aire	0.182	0.332	20	20%	14-09-213

Medio Zarrouk*: Con solución pH original (Bicarbonato de Sodio).



Figura nº2: A la izq los 3 botellones con inyección de CO2 y a la derecha los 2 botellones "control"

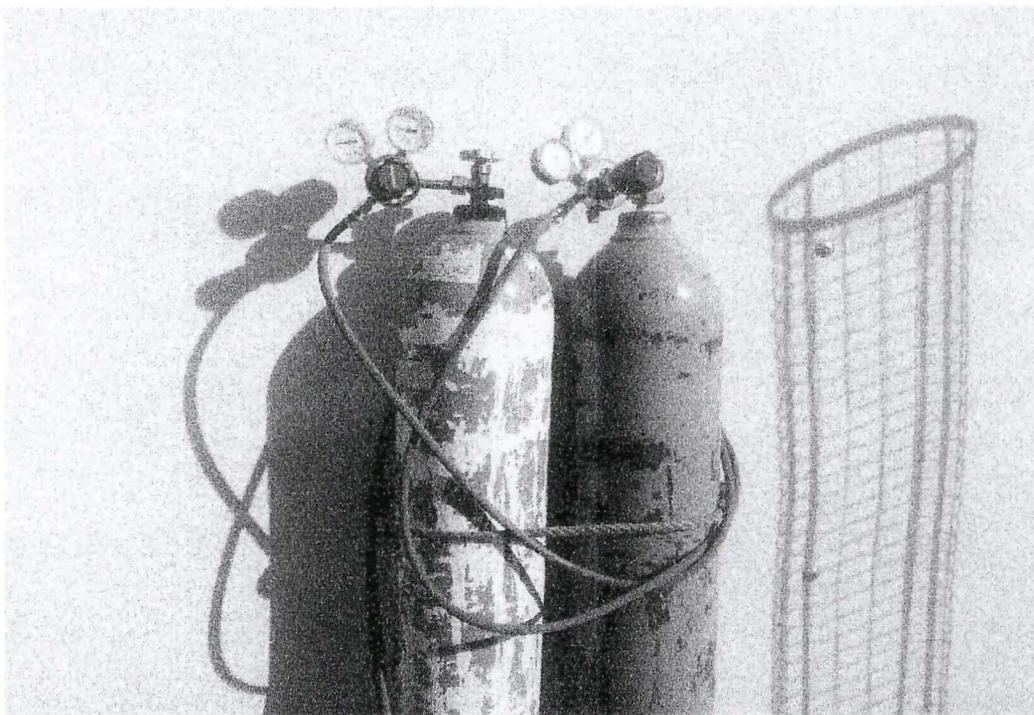


Figura nº3: Cilindros con gas de fermentación que alimentan los cultivos interiores.

El monitoreo es de carácter diario y el principal parámetro que se midió fue el crecimiento a través de la absorbancia (ABS) con el uso de un espectrofotómetro. Este mide la muestra diluida a una longitud de onda de 584nm. El peso seco solo se midió en 2 veces (inicial y final).

El día 23 de Septiembre de 2013, los cultivos fueron realimentados con Medio Zarrouk, pero esta vez solo al 10%.

Resultados:

Crecimiento de Ap, visto desde la ABS

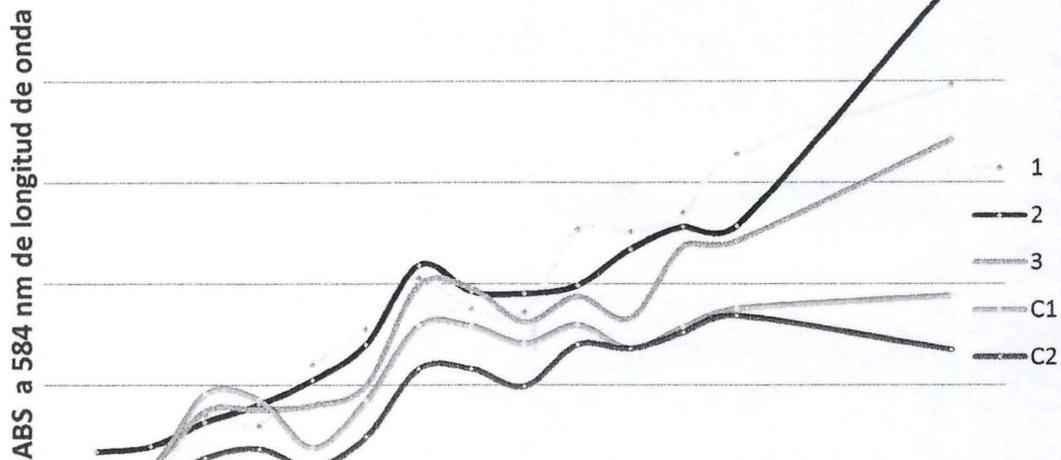


Grafico n°1: En colores azules se muestran los cultivos con inyección de gas de fermentación y en rojo-verde los controles (C1 y C2)

Tabla N°3: Resumen del diseño experimental y las características finales del cultivo.

Botellón	Tratamiento	ABS _{final} (óptica)	Densidad final (gr/L)	Volumen (litros)	Medio Zarrouk *	Fecha
1	Con gas de fermentación	0.992	1.462	20	20%	30-09-213
2	Con gas de fermentación	1.19	1.378	20	20%	30-09-213
3	Con gas de fermentación	0.884	1.282	20	20%	30-09-213
C1	Burbujeo Aire	0.58	1.014	20	20%	30-09-213
C2	Burbujeo Aire	0.47	0.914	20	20%	30-09-213

Conclusiones:

Los cultivos enriquecidos con CO₂ proveniente del gas de fermentación (Viña Miguel Torres) crecieron significativamente más (20-30%), que los cultivos "control" sin inyección de CO₂

La solución pH a base de Carbonato de Sodio, fue la responsable directa de la muerte de los FBRs en la experiencia anterior.

Los cultivos con Medio Zarrouk original (solución pH a base de Bicarbonato de Sodio) no reaccionaron con el gas de fermentación.

Dado los resultados anteriores, se estima que se pueden iniciar los cultivos en los FBR con gas de fermentación, utilizando el medio de cultivo apropiado.

Fotos del evento MCA 2013





