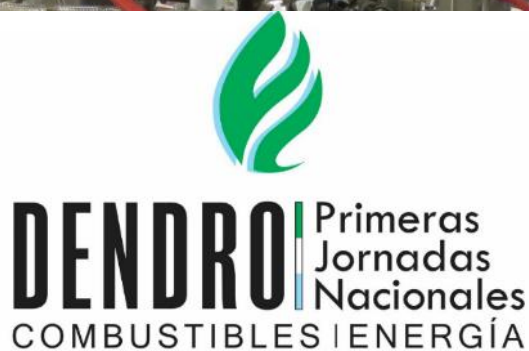


BIOMASA - BIOREFINERÍAS

Sustentabilidad de la producción de
bioenergía y bioproductos, las
biorefinerías



Ing.Agr. Jorge Antonio Hilbert

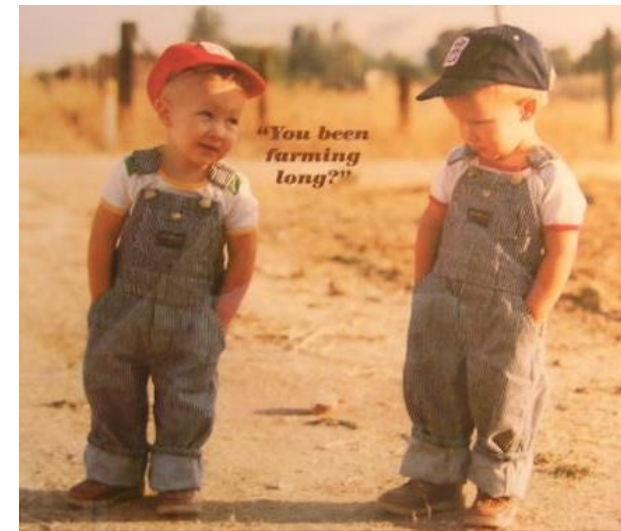


**Que tipo de agricultura
imaginamos para enfrentar los
desafíos que nos plantea el uso
de biomasa por parte de las
biorefinerías**



Evolucion de las tecnologías agrícolas

- Agricultura tradicional - **Ag 1.0**
 - Autosuficiencia, metodos manuales y mecanicos de control de plagas
- Agricultura mecanizada - **Ag 2.0**
 - Mecanizacion uso de agroquimicos y fertilizantes en forma extendida
- Agricultura de presición - **Ag 3.0**
 - Manejo de los recursos respondiendo a variabilidad de suelos y cultivos
- Agricultura inteligente - **Ag 4.0**
 - Definiciones amplias abarcando la sustentabilidad económica, ambiental y de Calidad de vida



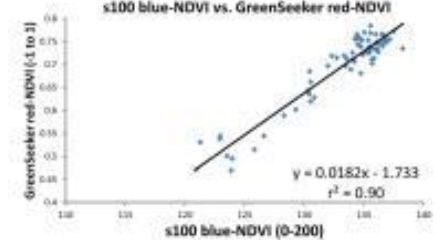
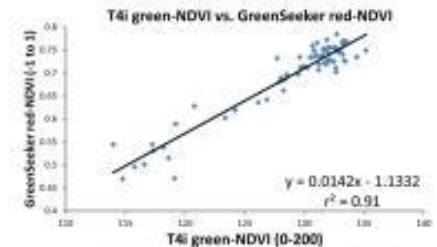
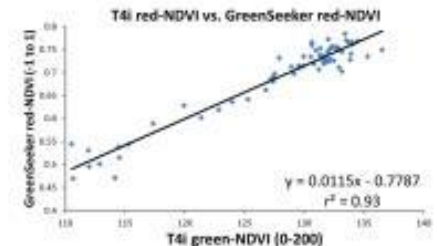
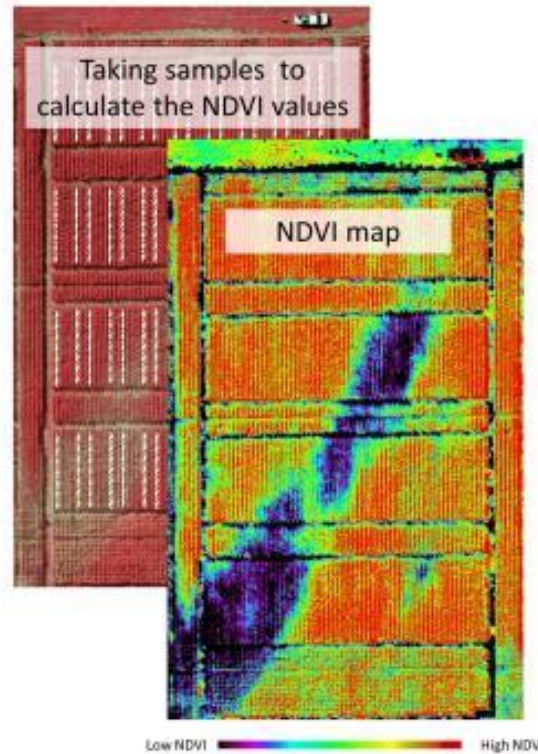
Agricultura inteligente 4.0



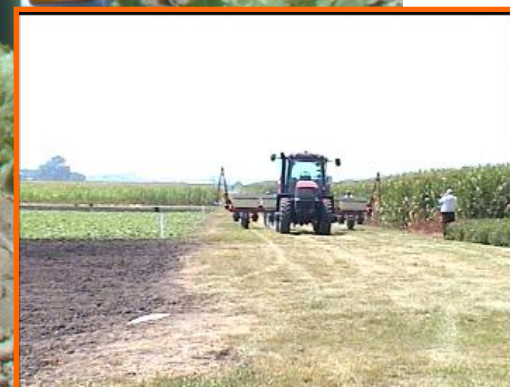
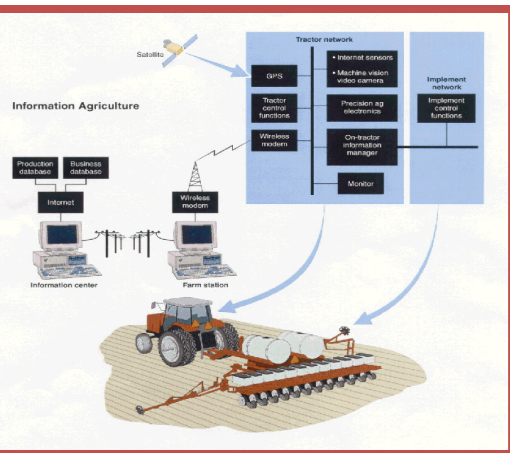
Multiplicaremos la capacidad de medir almacenar y procesar



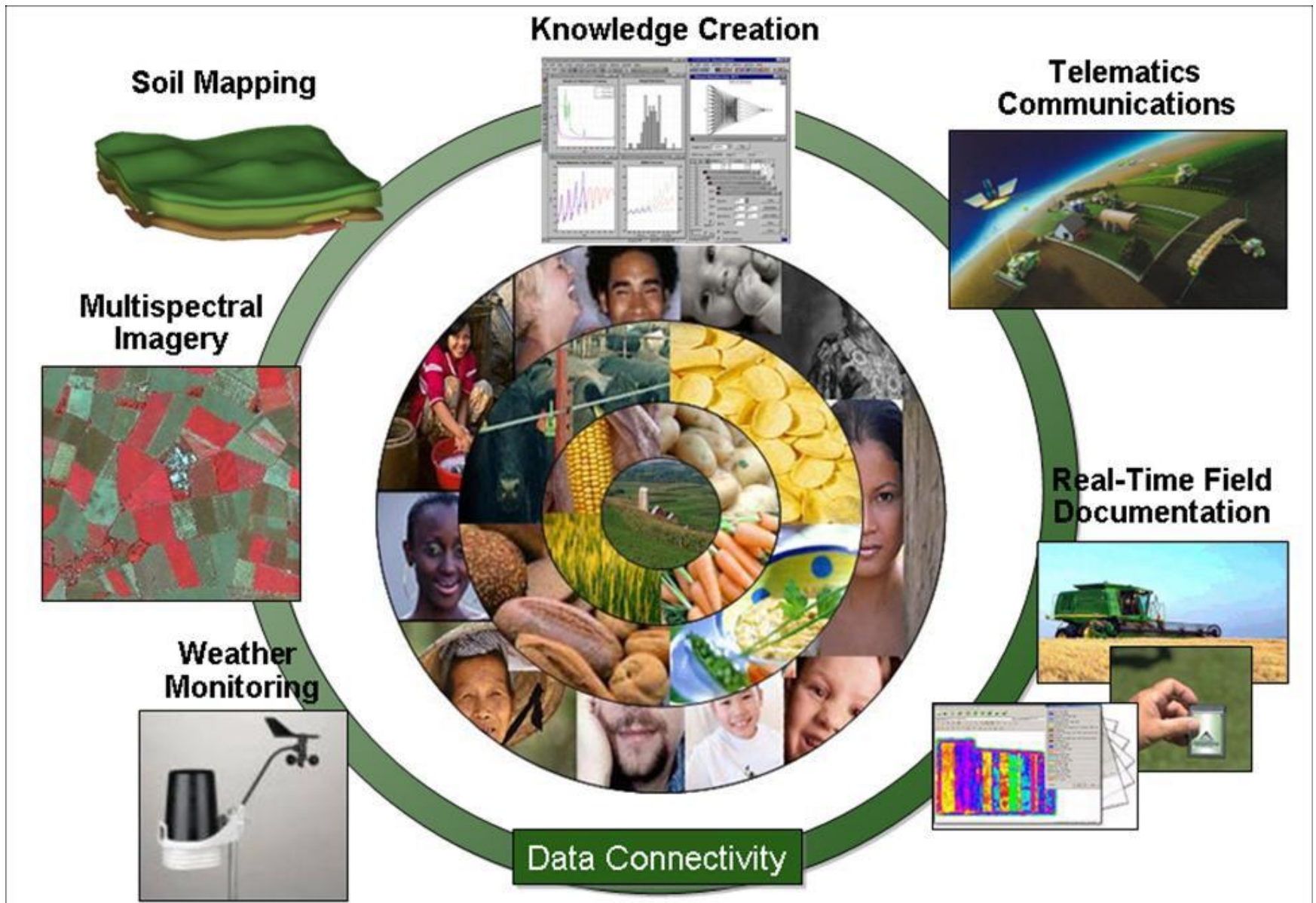
Comparing sUAS with Modified NDVI cameras Values to GreenSeeker NDVI Values



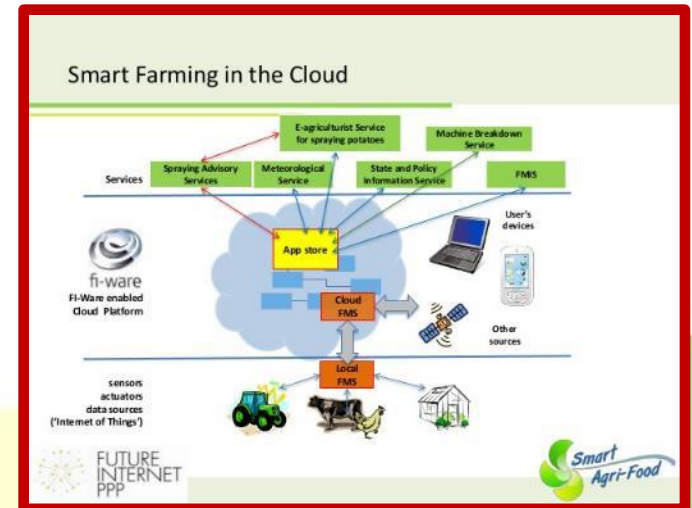
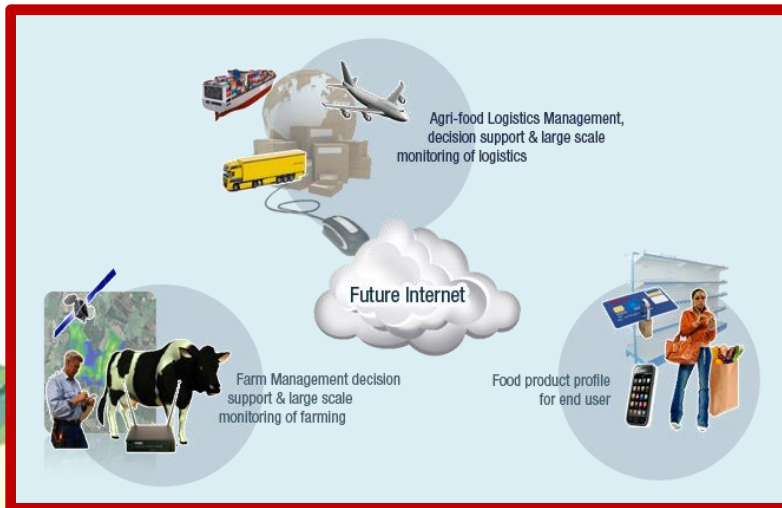
La robotización provocara un gran impacto



Manejo inteligente de la información



Manejo intensivo del conocimiento



Dejaremos de usar el petróleo mucho antes de que se termine



MENÚ LA NACION **negocios** Economía

Las compañías petroleras, ¿seguirán el camino de Kodak?

El tradicional y poderoso sector económico de los recursos fósiles se enfrenta últimamente a una "lluvia de meteoritos"; cuáles son las disrupciones que afectan el núcleo de su negocio

SEGUIR [Sebastián Campanario](#) PARA LA NACION | DOMINGO 25 DE JUNIO DE 2017



The Economist Topics ▼ Print edition More ▼

Electric cars

The death of the internal combustion engine

It had a good run. But the end is in sight for the machine that changed the world

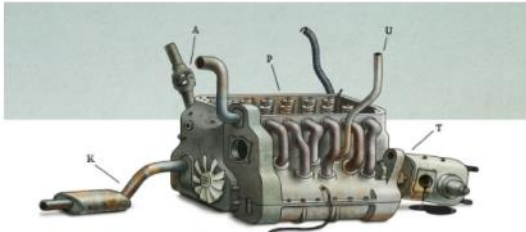


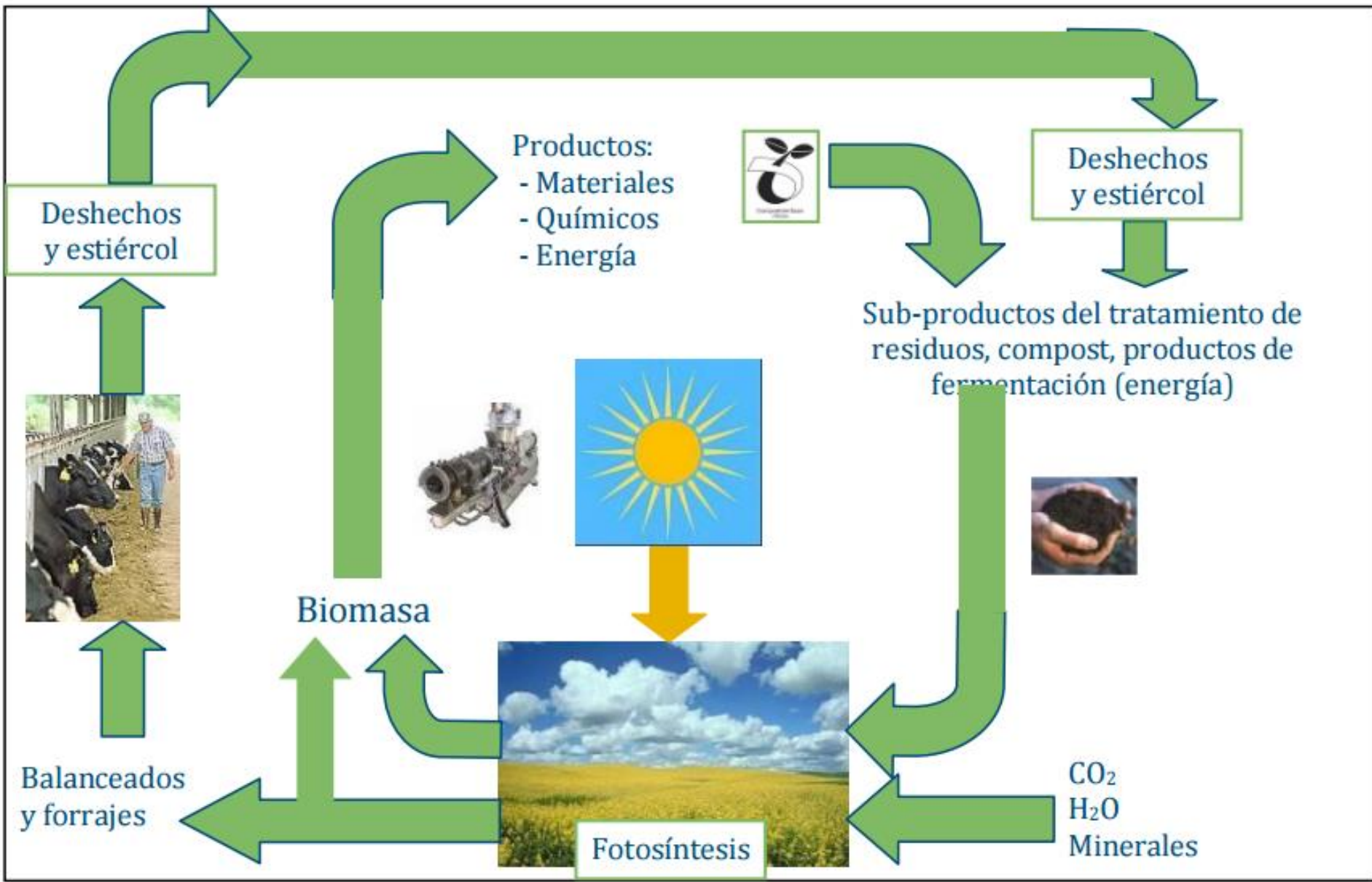
Fig.1 The Internal Combustion Engine

Jon Bachley



Diagrama de flujo que muestra el ciclo de la biomasa y la energía en un sistema agrícola:

- Fuente de Energía:** El sol proporciona energía para la **Fotosíntesis** en el cultivo.
- Producción:** El cultivo produce **Biomasa**, que se utiliza para generar **Balanceados y forrajes** para el ganado.
- Ganadería:** El ganado produce **Deshechos y estiércol**, que se recicla como **Deshechos y estiércol** para fertilizar el cultivo.
- Procesamiento:** La biomasa se convierte en **Productos** (Materiales, Químicos, Energía) y **Sub-productos del tratamiento de residuos, compost, productos de fermentación (energía)**.
- Reciclaje:** Los sub-productos se convierten en **CO₂**, **H₂O** y **Minerales**, que se reciclan de vuelta al cultivo.



Contenido energético

En promedio, un kilogramo de biomasa permite obtener
3.500 kcal

Eficiencia conversión de la energía solar

- Promedio general de todas las especies 2 %

Densidad energética

0,6 W/m²

**LA ESTUDIOS ESTAN CONDICIONADOS POR
LA BAJA DENSIDAD ENERGETICA
Y**

**LA ALTA DISPERSION GEOGRÁFICA
LOS SISTEMAS DE PROVISION Y LOGISTICA SE TORNAN
CRITICOS ASI COMO**

EL TRATAMIENTO ESPECIFICO

M E T O D O L O G Í A

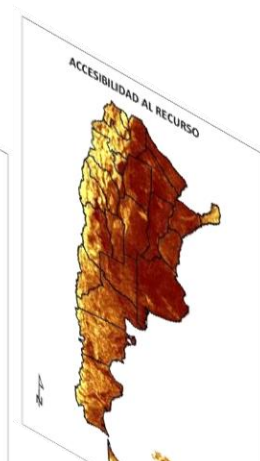
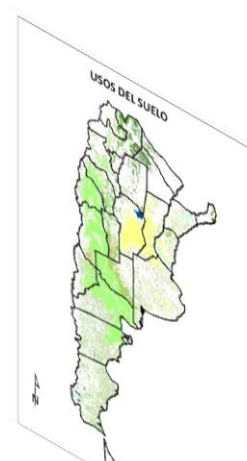
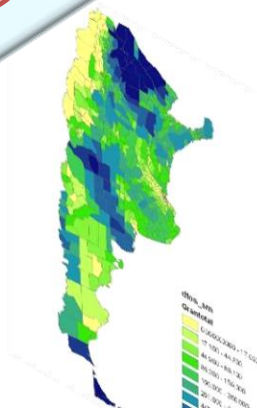
IDENTIFICACIÓN DE
LA MATERIA PRIMA
SUSCEPTIBLE DE SER
UTILIZADA

ESTUDIO DE LAS
CADENAS
AGRÍCOLAS
GENERADORAS DE
RESIDUOS

LOCALIZACIÓN DE
LA INFORMACIÓN
EN EL ESPACIO
GEOGRÁFICO



Logística e infraestructura



FUENTES DE BIOMASA

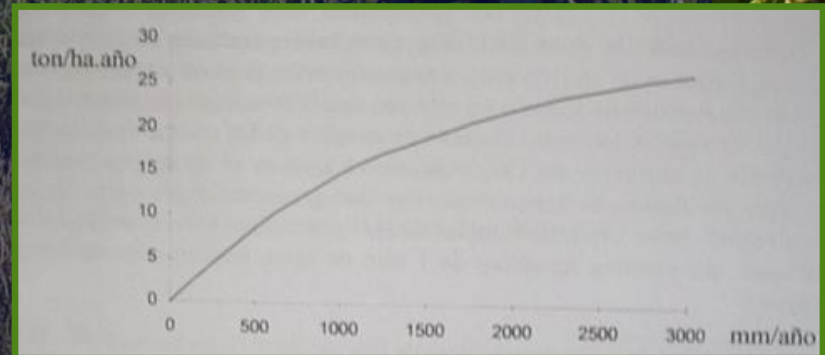
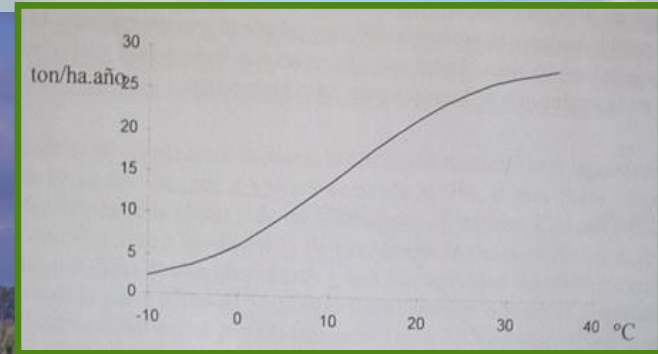
- Agricultura
 - Residuos Asociados al incrementos de la producción (residuos de cultivos)
 - Aumento de rendimiento en tierras agrícolas (mejoras en gestión de agua y fertilizantes sustentable)
 - Mejora de eficiencia producción (optimización de pasturas).
 - Reducción en las pérdidas (mejoras en cosecha): liberación de tierras de cultivo
- Sector forestal
 - Residuos (residuos de la producción de madera)
 - Aumento de rendimiento en plantaciones (mejoras en genética y manejo)
 - Reforestación recuperación de áreas marginales
- Algas



ANALISIS DEL ENTORNO PRODUCTIVO

Factores que afectan el crecimiento y producción de biomasa

- Radiación solar
- Temperatura
- Disponibilidad de agua
 - Secano
 - Riego
- Macro y micronutrientes
 - Suelo
 - Fertilización
- CO₂



Factores que afectan el crecimiento y producción de biomasa

- **Edad y estado reproductivo**
- **Estructura del cultivo**
 - Area, forma y disposición de las hojas
- **Competencia inter específica**
- **Sombreado y otros obstáculos**
- **Podas y cortes**
- **Fotoperíodo**
- **Estructura física de los suelos (textura y estructura)**

Tipo de planta

- C-3 forman moléculas de tres átomos de carbono. (mayoría de las especies y árboles).
 - Productividad 5.8 a 6.7 GJ/ha día
 - Temperatura óptima 15 a 25 C
 - Asimilación $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2.\text{h}$ 20 a 30
 - Saturación radiación solar W/m^2 50 a 150
- C-4 caña de azúcar, maíz sorgo y otras tropicales
 - Productividad 8.6 a 9.3 GJ/ha día
 - Temperatura óptima 30 a 47 C
 - Asimilación $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2.\text{h}$ 50 a 70
 - Saturación radiación solar W/m^2 500

Planteos de competencia por los recursos frente a multiplicidad de actores productos y destinos

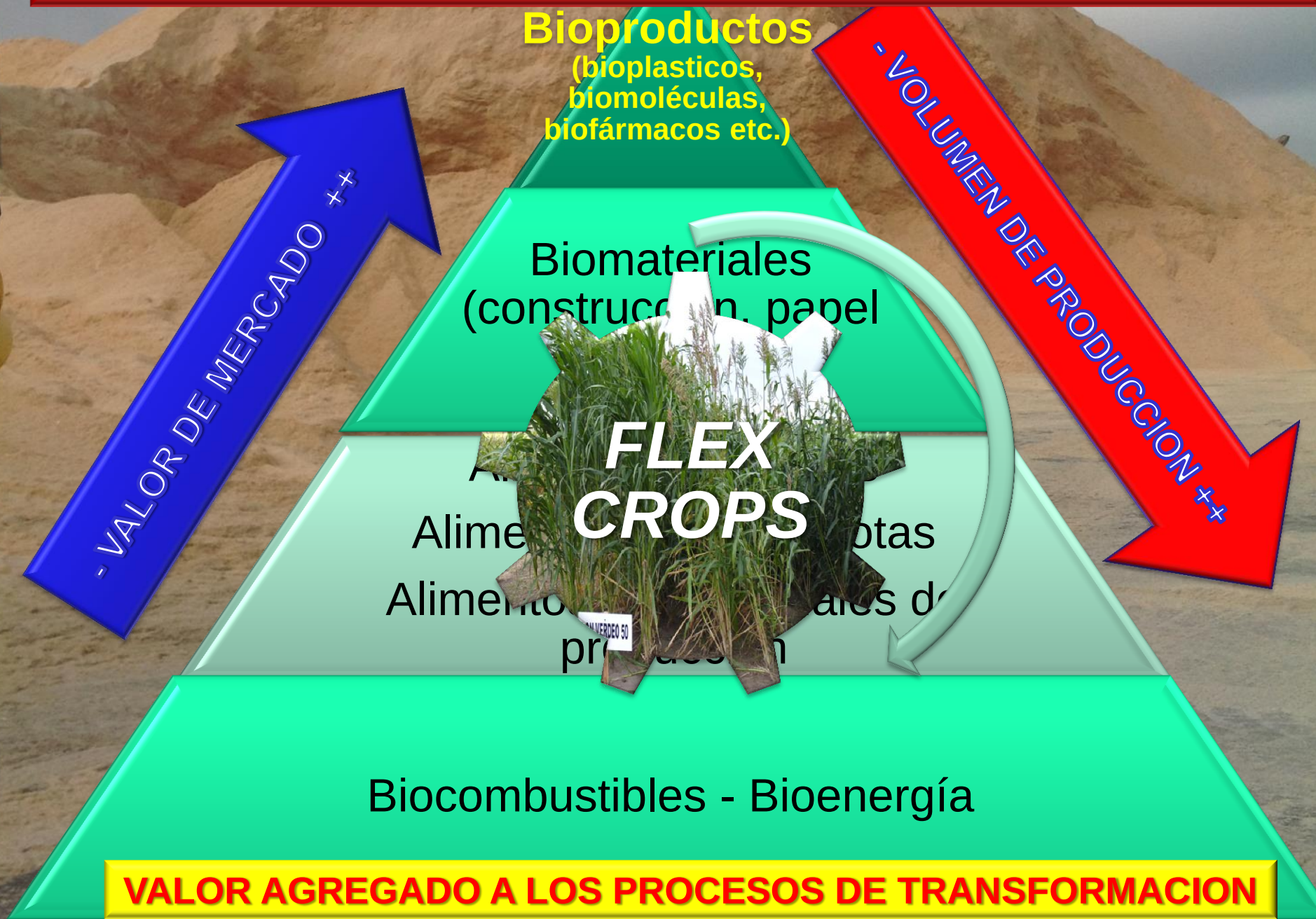
- Ocupación del suelo
- Uso del agua
- Extracción nutrientes del suelo
- Fertilizantes
- Empleo de energía fósil
- Requerimientos logísticos

Desafíos del retiro de residuos

- Balance de carbono del suelo
- Control de la erosión hídrica y eólica
- Ciclo del agua
- Ciclo de los nutrientes y su reposición en el ciclo de rotación
- Interacción con factores edafoclimáticos
- Uso de modelización en cada una de las ecoregiones



**PARA LOGRAR UNA SUSTENTABILIDAD ECONOMICA DE UNA BIOREFINERÍA
ES FUNDAMENTAL INCREMENTAR EL VALOR AGREGADO A LA BIOMASA**



EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS CONSTITUYE UNA IMPORTANTE FUENTE DE RECURSOS

Prevención y reducción

Procesos y
*Tecnologías
de
conversión*

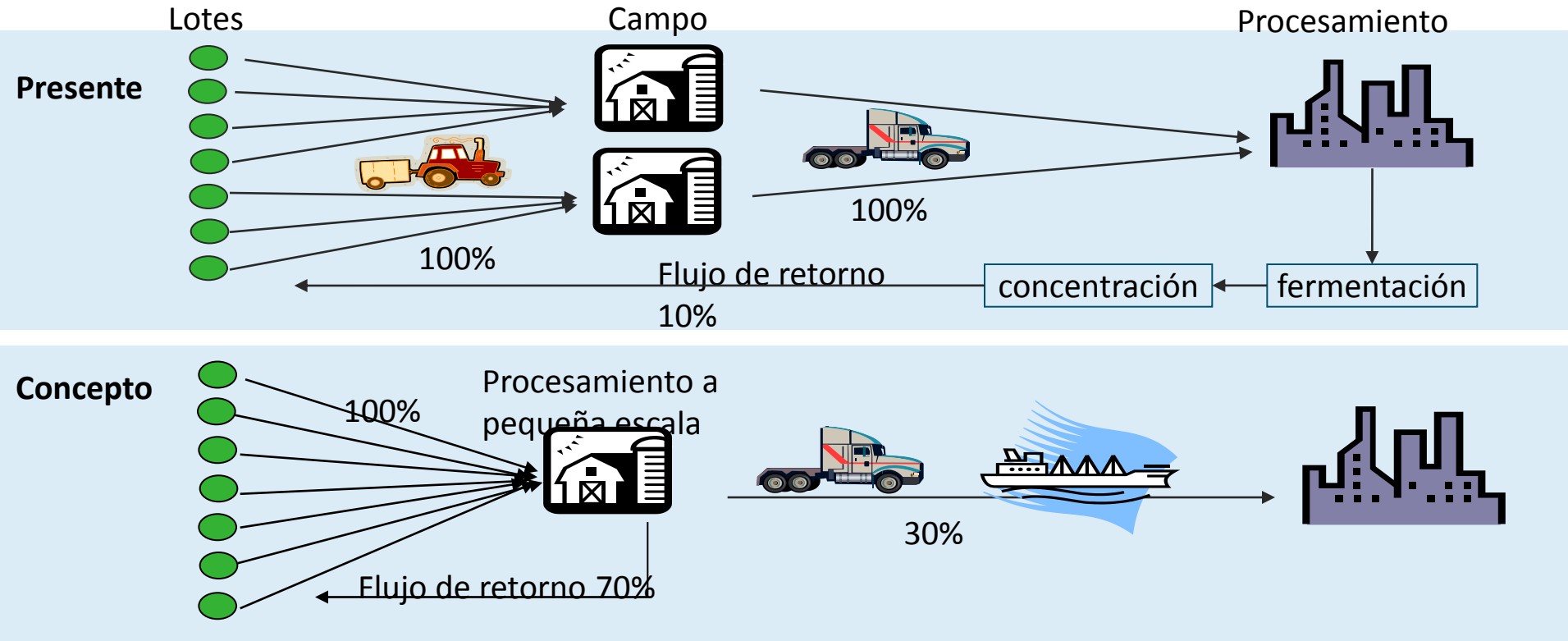
Recuperación

Disposición
final

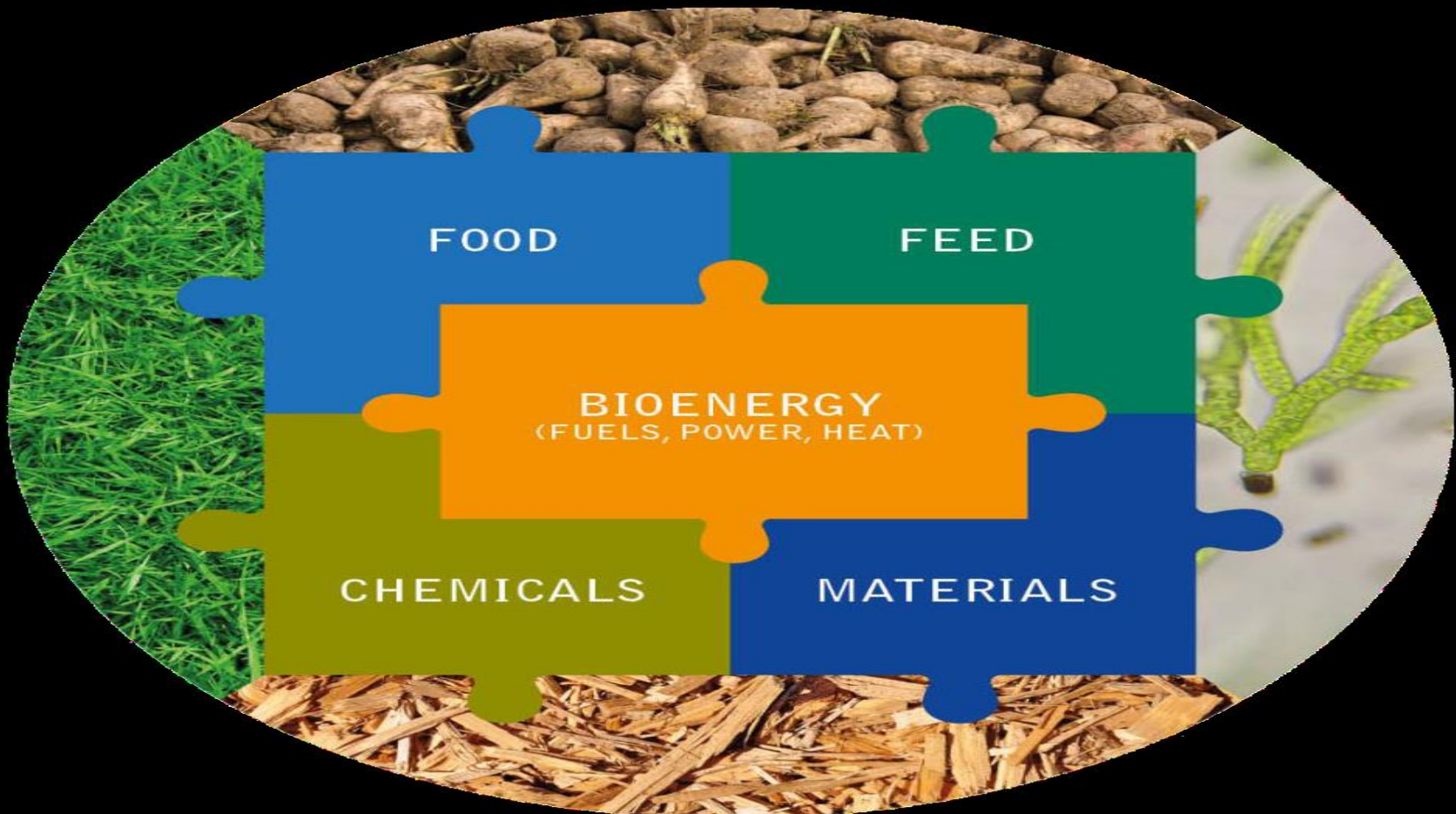
--- VOLUMEN ++++

+
+
V
A
L
O
R
-
-

La biorefinería a pequeña escala reduce los costos de transporte y la estacionalidad



La bioenergía se constituye en la iniciadora y facilitadora de una transición a la futura economía circular ligada a la **bioeconomía**





Considerar a los sistemas de bioenergía como una oportunidad de diseñar agroecosistemas productivos que agreguen valor

LA ECONOMIA CIRCULAR

Sustainable
Biomass

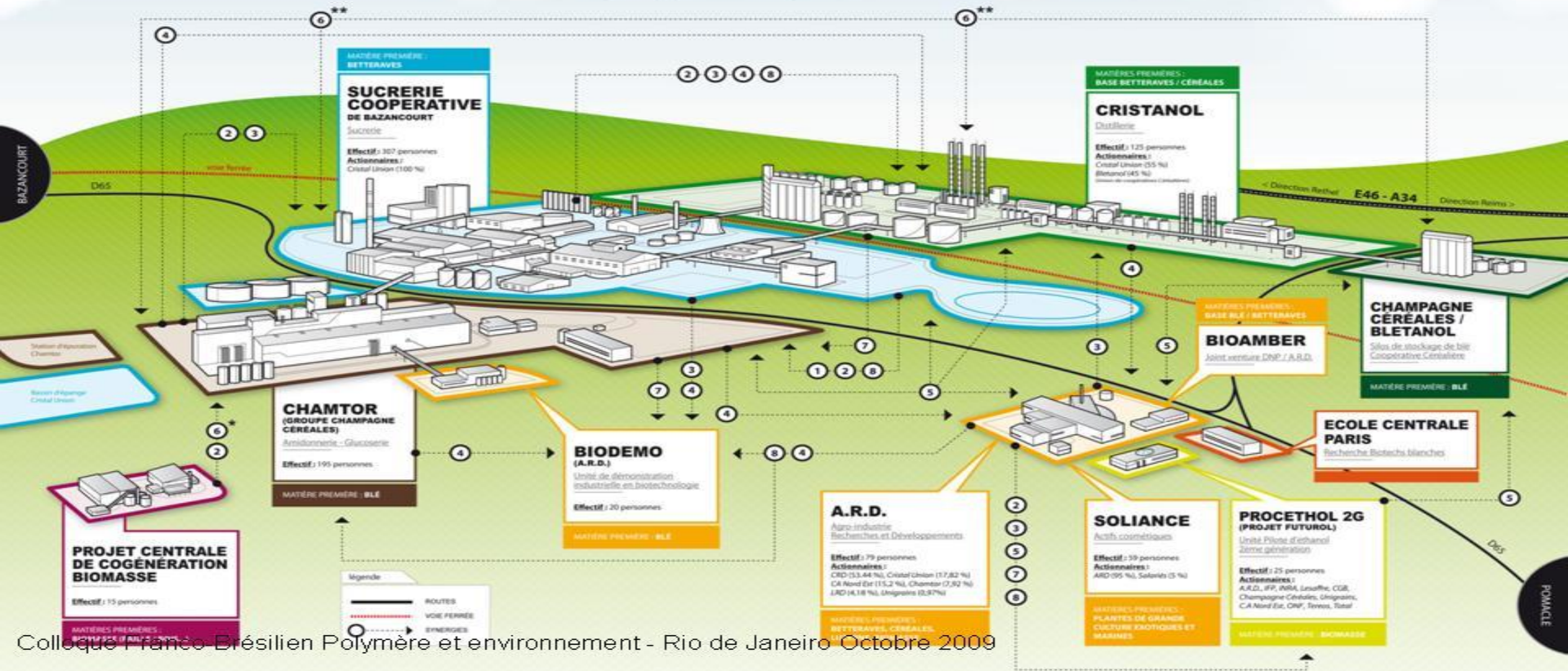
Zone d'activité "Les Sohettes"

Site de Bazancourt - Pomacle

POSITIONNEMENTS ET SYNERGIES

- synergie EAU** : Récupération de Condensat
50 000 m³ de condensats excédentaires utilisés par Chamtor pendant la campagne.
Avantage : moins de prélèvements dans la nappe phréatique et récupération d'énergie.
- synergie VAPEUR**
Un secours vapeur réciproque.
Avantage : fabrication des outils industriels.
- synergie EFFLUENTS**
EPURATION - STOCKAGE - EPANDAGE
Avantage : Maîtrise et approche globale agronomique.
- synergie PRODUITS**
Les produits ou coproduits de l'un sont les matières premières de l'autre.

- synergie R&D**
Des programmes de recherche décidés en coopération par les agro-industriels actionnaires de A.R.D.
- synergie ENERGIE**
Production de bioéthanol à partir de coproduits betterave / blé.
* Synergie Energie : utilisation de la vapeur produite par cogénération
** Synergie Energie : production de bioéthanol
- synergie ORGANISATIONNELLE**
Dans le cadre du pôle de compétitivité L.A.R., se sont mises en place des synergies organisationnelles. Assistance à la construction et à l'exploitation des installations et programmes de formation.
- synergie FORAGE**
Production d'eau brute.



Colloque France Brésilien Polymère et environnement - Rio de Janeiro Octobre 2009

POR QUE ES POSIBLE LA BAJA ESCALA EN PRODUCTOS BIOMASICOS

- **Reducción significativa del consumo energético por unidad de producto.**
- **Reducción del tratamiento de residuos**
- **Menores valores de las materias primas empleadas**
- **Menores niveles de inversión de capital por unidad de producto generado**
- **Multiplicidad de productos diversos mercados**

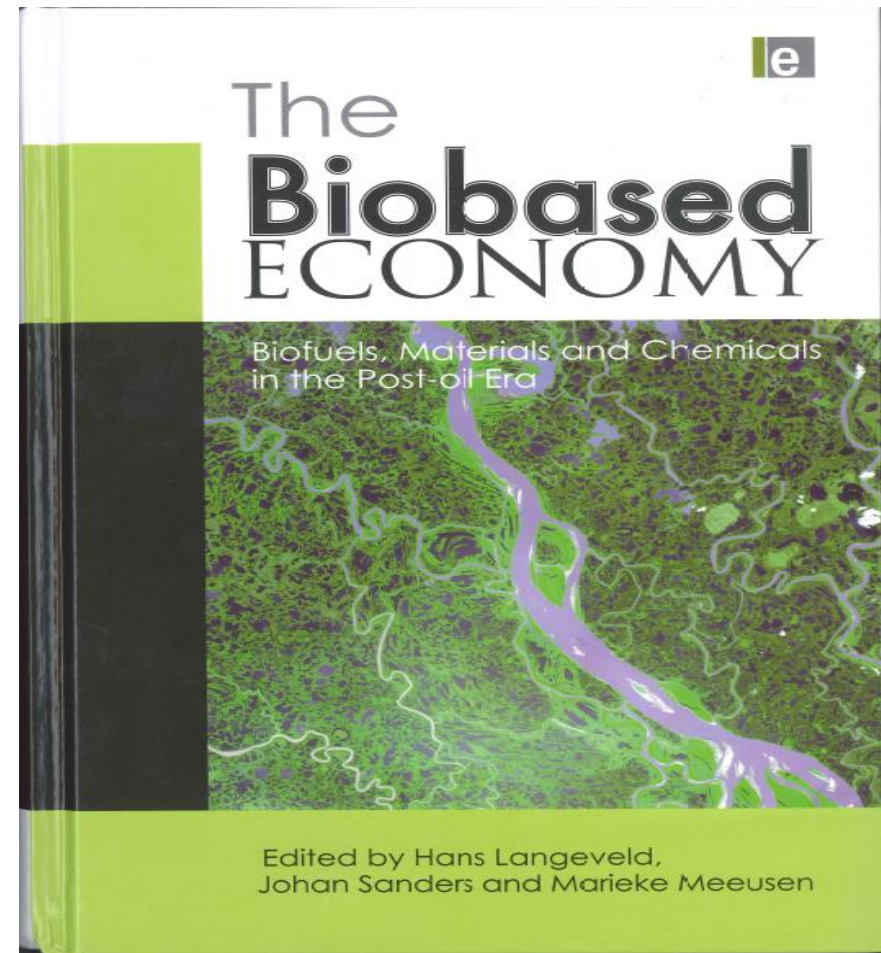
Johan Sanders 2016

<https://www.youtube.com/watch?v=rt7HfV0AK>



Conclusiones

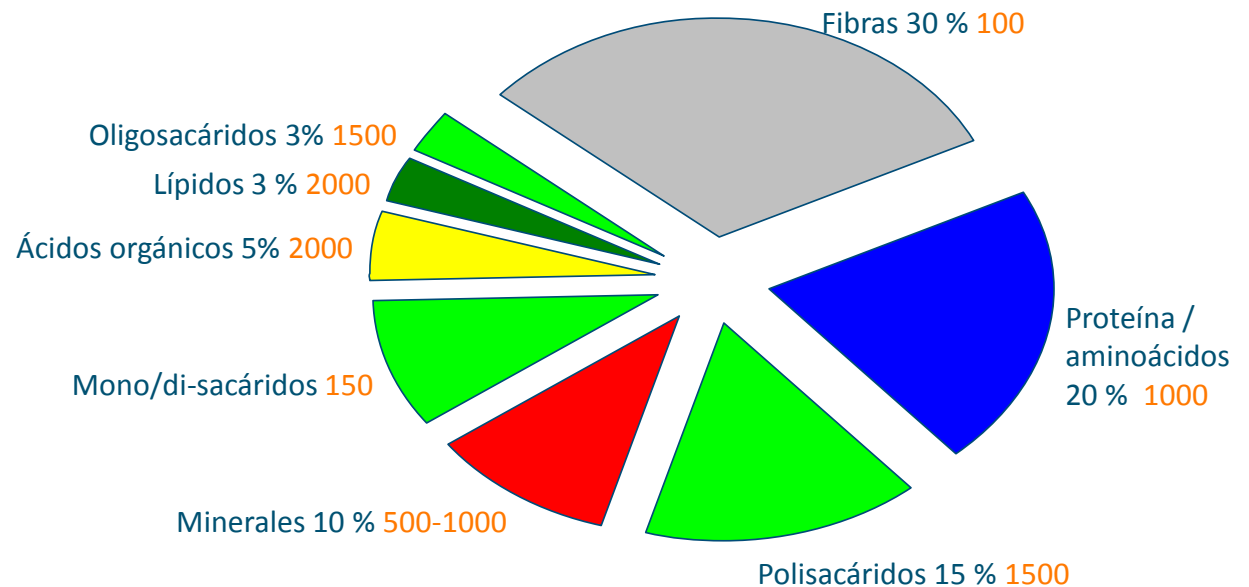
- La biorefinería para producir alimento animal, materiales y productos químicos permite generar buenos ingresos para la agricultura e incluso competir con el carbón y el gas natural!
- El procesamiento a pequeña escala reduce el capital así como los costos de energía y transporte y genera más puestos de trabajo
- La biorefinería no es fácil porque debemos colaborar



Earthscan, ISBN 978-1-84407-770-0

Los componentes separados del valor de gramíneas 700 – 800 €/tn comparado con 60€/tn de materias primas

Gramíneas frescas



Unidad de refinería de gramíneas móvil Grassa (Países Bajos)



Proteínas de gramíneas (productos)

Proteína



proteína de gramínea blanca

proteína de gramínea verde



Fibras



**Alimentos
para
ganado**



**Material de
construcción
+ papel**



**Productos
de extrusión
de
polímeros**

**Jugo de
gramínea**

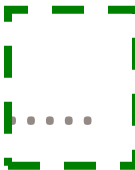


alimento compuesto
para ganado



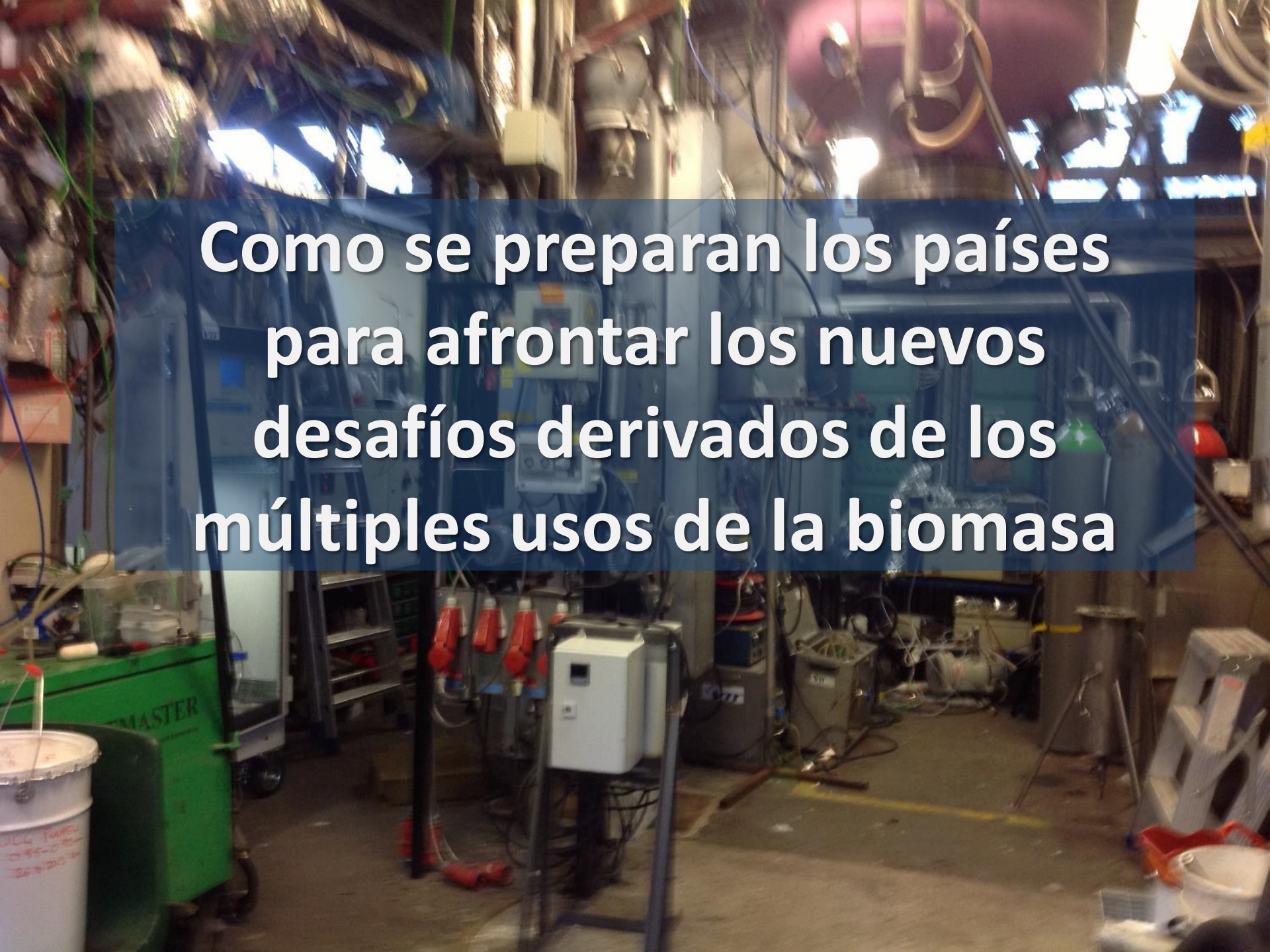
Etanol

+



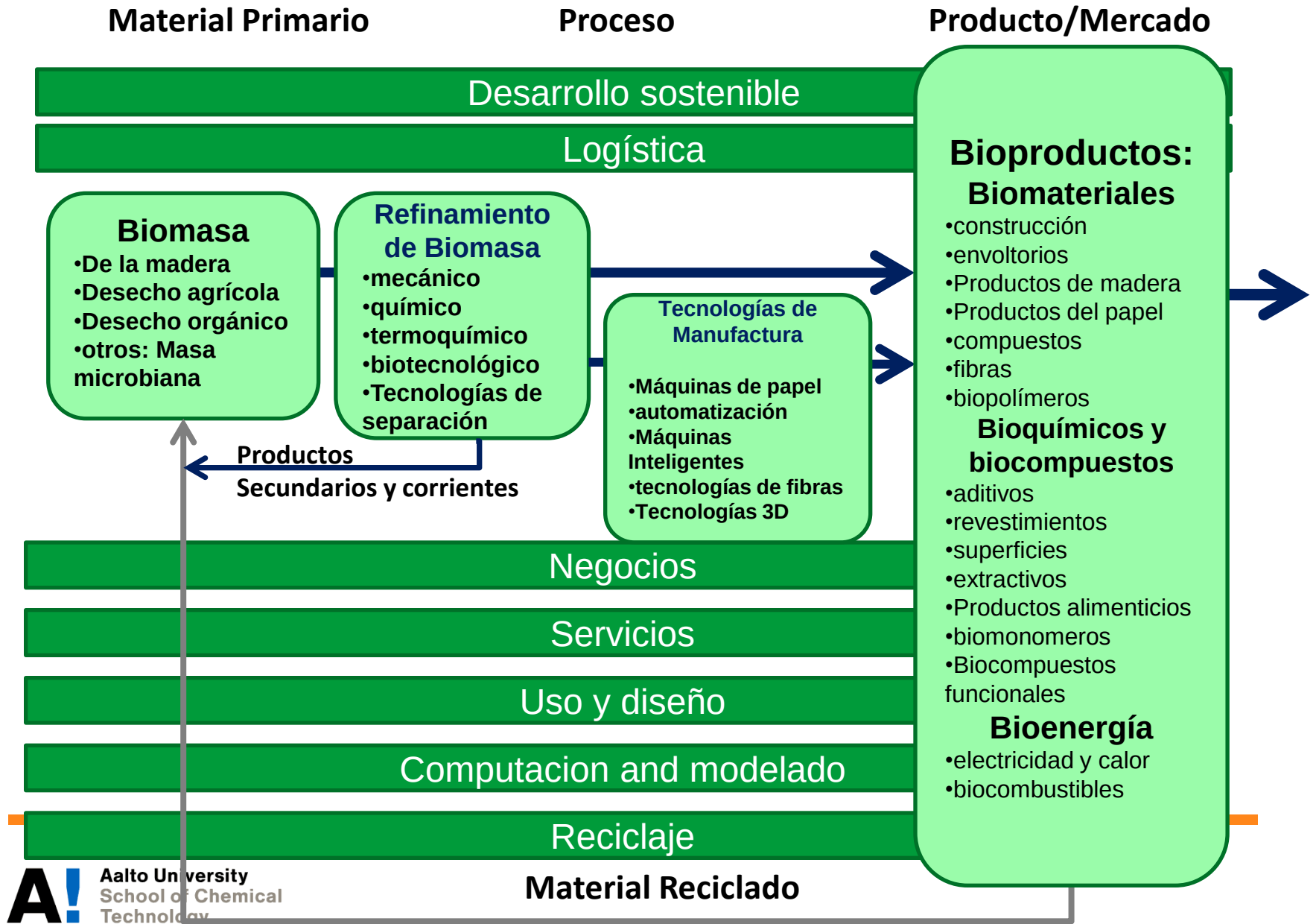
Solo proteínas no es suficiente para cubrir los costos

biorefinería	3 productos		8 productos	
	ingresos	costos	ingresos	costos
Costos de gramíneas		60		60
Costos de proceso		120		440
proteína	120		120	
fibras	30		30	
Comp. de jugo	55			
minerales			75	
ácidos orgánicos			60	
aminoácidos			75	
azúcares			12	
polímero de azúcar			225	
grasa			60	
total	205	180	657	500



Como se preparan los países
para afrontar los nuevos
desafíos derivados de los
múltiples usos de la biomasa

Bio-Economía



Productores agropecuarios mas científicos startup biotecnológico



Institucional ▾

Inversores ▾

Productos y Servicios

Unidades de Negocio ▾

Novedades

RRHH

Contacto

Soluciones de Fermentación de Bacillus

Bioceres utiliza cepas de *B. subtilis* genéticamente

Forbes
NADA PERSONAL. SOLO NEGOCIOS

Core Business | Emprendedores | Ranking | Forbes Life



BUSCAR

Llega a la Argentina **30 PROMESAS**



CORE BUSINESS

Bioceres cosecha en Wall Street

17 de Abril de 2017 - Forbes Argentina

El plan de Bioceres, la empresa rosarina líder en agrobiotecnología para cotizar en Nueva York y Londres. La historia de una de las empresas más innovadoras de la Argentina, creada con apenas US\$ 14.000.

En Rosario, particularmente en la sede central de Bioceres, la mayor compañía

Sobre el autor

F **FORBES ARGENTINA**
La marca N° 1 de negocios del mundo. MÁS »

Emprendedores. Inversiones. Tapa Forbes



Esta columna no es para vos: Habrá otra oportunidad
29 de Mayo de 2017
Zuchovicki

alternativamente lípidos y azúcares.

costo en compuestos de alto valor agregado.

Biotecnología

Plataforma de Mole

Bioceres ha desarrollado una plataforma de fermentación microbiana basada en el cultivo de microorganismos industriales valuada en <\$5000/kg.

Segmentos de Negocios

Biotecnología de Semillas

Biotecnología Agroindustrial

Servicios de Investigación y Desarrollo

Bioceres

Rural

Innovación.

Ya se part

La firma B
genéticam

El nivel de expresión de enzima en los granos de cártamo es de 1kg de quimosina por 1 TN de cártamo, donde la quimosina representa el 90% de los ingresos. El restante 10% está dado por los subproductos de la molienda de quimosina: Fibra, Cuerpos Grasos y Proteínas (999 KG de subproductos por 1 TN de cártamo). La planta industrial tiene una capacidad anual de molienda de 6.000 Tn de cártamo por año, que representan alrededor de 2.000.000 de litros de quimosina (20% mercado global, estimado en 200 millones de dólares).

cártamo



Ejemplos practicos a imitar en el sector denderoenergético

Planta de cogeneración de Biomasa Chile 2011

17,5 Mw - 5 y 20 toneladas por hora de vapor a una presión entre 5 y 6 bares – consumo 70.000 metros cúbicos por mes (aserrín, pallets, marlos, cama de pollo, virutas etc.)

Algunos números económicos

EL costo operativo de generación de la planta se encuentra alrededor de 50 dólares por mega watt generado y el sistema Chileno de acuerdo a la cantidad, horario etc. está pagando entre 180 y 215 dólares el mega watt



VISITAS A CAMPO

An aerial photograph of a biogas plant. The facility includes several large circular tanks, some with blue roofs and others with green roofs. There are also several large rectangular buildings with red roofs. The plant is situated in a rural area with green fields and some houses in the background. Red arrows point from text boxes to specific parts of the plant: one to a group of blue-roofed tanks, one to a large red-roofed building, one to a long concrete structure, and one to a green-roofed tank.

Primera planta 2008
4,6 millones de E

Tambo de 250 vacas

Almacenamiento biomasa

Segunda planta 2012
Prehidrolisis y menor almacenamiento
4,8 millones E

BDR

- Mejorar calidad de agua
- Reducir la erosión
- Mejorar la productividad
- Reducir las emisiones de gases efecto invernadero

Cobertura
continua del
suelo

- Establecimientos con mayor flujo de fondos
- Reducción de la volatilidad de los mercados de la energía y los alimentos
- Reducción de los costos de fertilización

Estabilidad
económica

Incremento
de la
materia
orgánica de
los suelos

- Menor pérdida de nutrientes
- Mejor aprovechamiento del agua
- Mayor fertilidad y rendimientos
- Reducción de la huella de carbono

Valorización
de los
residuos

- Energía y coproductos a partir de residuos
- Emisiones evitadas
- Reducción de dependencia externa
- Minimización impacto indirecto del cambio de uso del suelo

Soc. Agricola Cazzola Francesco Luigini

Tambo 250 vacas

Productos

Leche media 38 max 68 l/dia

Cama para animales pasteurizada

Digestato

Fertilizantes líquidos concentrados

Forraje henificado fardos redondos

Servicio de secado

Electricidad 2 Mw (dos plantas de biogas)

Paso de facturar 600.000 a 12 millones de Euros

Ordeñe robotizado (2 de 120 mil E) 1,5 empleados



Generador de electricidad y calor



Uso de la energía térmica
Secadora de fardos



Recuperación de la energía térmica





Energía térmica y eléctrica



Cama pasteurizada consumo y venta

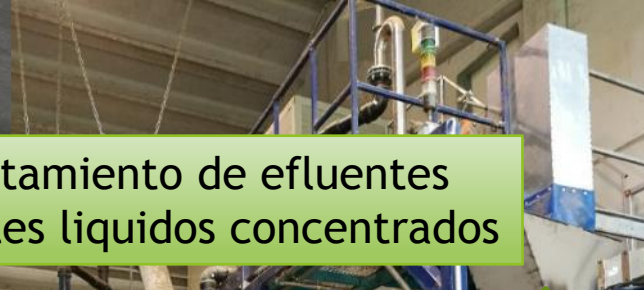


Fardos secos consumo y venta



Uso de tecnología y conocimiento para la aplicación de la fertilización orgánica





Post tratamiento de efluentes
Fertilizantes líquidos concentrados



TEMAS A DEBATIR BIOREFINERIAS

- Tenemos una clara visión estratégica del carbono renovable que se genera en Argentina
- Se esta pensando en una visión integrada
- Nos enfrentaremos con enormes cambios tecnológicos estamos preparando a las nuevas generaciones
- Que niveles de inversión se le esta dedicando a lograr un funcionamiento sinérgico entre las actividades de las ciudades y el campo.
- Como nos estamos preparando frente a las nuevas demandas ambientales

TEMAS A DEBATIR

- Necesidad de coordinar capacidades nacionales en investigación ante planteos de uso intensivo de biomasa del agro ecosistemas.
- Seremos capaces de crear centros de excelencia donde concurren recursos de varias instituciones trabajando en red
- Estamos abiertos a la cooperación y trabajos en institutos de referencia a nivel internacional.
- Como nos organizamos para invertir en mayor escala y aprovechar las economías.

Como evaluar sistémicamente

El **Análisis del Ciclo de Vida (ACV, o LCA en inglés)** es una herramienta para la evaluación sistémica de los aspectos medioambientales de un producto o sistema de servicios a través de todas las etapas de su ciclo de vida. El ACV proporciona un instrumento adecuado para apoyar las decisiones relacionadas con el medio ambiente. Las etapas involucradas en el proceso incluyen:

- la elaboración de un inventario de los insumos y resultados relevantes,
- la evaluación de los potenciales impactos ambientales asociados con esos insumos y resultados,
- la interpretación de los resultados de las fases de inventario y de impacto en relación con los objetivos del estudio.

El ACV también permite la comparación entre productos que son evaluados de la misma manera, lo cual puede hacer más fácil la toma de decisiones para los consumidores en busca de productos más sostenibles.





Red Argentina de Análisis de Ciclo de Vida (RACV) agrupa a investigadores, profesionales e interesados en el cálculo de huellas ambientales que siguen esta metodología

ENARCIV 2017

“LAS HUELLAS AMBIENTALES DE LA GERERACION DE VALOR”

- Presentación y discusión de trabajos
- Cursos
- Mesas de debate
- Conferencias

Centro cultural de la ciencia BUENOS AIRES

13 al 15 de Septiembre

Toda la información e inscripción

- Pagina web <https:// analisisciclodevida.wixsite.com/inicio>

¡Muchas Gracias!

Ing.Agr. M.Sc. Jorge A. Hilbert
Instituto de Ingeniería Rural CIA

Mail hilbert.jorge@inta.gob.ar

jorgeantoniohilbert@gmail.com

<http://inta.gob.ar/bioenergia>

Twitter <https://twitter.com/INTABioenergia>