



Universidad de
San Andrés

Escuela de Negocios
Executive MBA

Trabajo final de graduación: GW

Autor: María Betina Bróccoli

DNI: 23.775.478

Mentor: Sebastián Inchauspe

Buenos Aires, Junio 2020



Universidad de
San Andrés

Resumen Ejecutivo

Desarrollamos y patentamos el paquete tecnológico GW, compuesto por microorganismos, enzimas y trazas naturales, acompañado de procesos y métodos destinados al tratamiento de la materia orgánica contenida en residuos urbanos y agroindustriales, con el objeto de transformarlos, en un plazo de 20 a 30 días, sin olores ni lixiviados, eliminando patógenos, en un abono orgánico bioestimulante de alta calidad.

En este trabajo nos centramos en las oportunidades que surgen a partir de la transformación de la materia orgánica originada sólo en la avicultura. GW ayuda a los generadores de residuos orgánicos a tratar sus desechos en tiempo record, casi sin costo de inversión, eliminando la problemática sanitaria de sus establecimientos y la pérdida de productividad, bajando gastos ineficientes de disposición final y generando a partir de de esos residuos un biofertilizante, trazable y monetizable, que reduce la desertificación, abona el suelo, retiene la materia orgánica, optimiza la absorción de los nutrientes, mejora el rendimiento, la calidad de los cultivos y permite cosechar productos orgánicos, sanos y trazables.

La propuesta aborda dos clientes o mercados objetivos: a) Los generadores de residuos, que hoy, en su gran mayoría, contaminan sin control, y; b) Los usuarios de fertilizantes industriales, abonos orgánicos o enmiendas para la agricultura intensiva y extensiva.

Con una técnica desarrollada a partir de entender filosóficamente que el mundo privilegiará lo orgánico y el cuidado de la naturaleza, la empresa GW AGRO S.A. a través del producto GW ofrece una patente y una metodología que hilvanará contaminadores y agricultores a partir de biotecnología, manuales de procedimiento, plataforma digital, contratos y acuerdos programáticos.

El mercado pionero está concentrado en grandes áreas metropolitanas, construyendo valor dónde hoy hay problemas. La propuesta es superadora de cualquier

competencia (tanto en materia de tratamiento de residuos, como de fertilización de los suelos). Propone implementar un modelo virtuoso aprovechando infraestructura existente y profesionalizando personal de baja calificación, propios de una actividad que hoy es casi marginal.

La flora microbiana que es parte del inóculo tiene múltiples propiedades, no solo de cara a la degradación de la materia orgánica (residuos). La transforma en bio-disponible, particularmente para los grandes macronutrientes (NPK). Tiene, como efecto benéfico, la revolucionaria eliminación del proceso de nitrificación, que implica la pérdida del nitrógeno que se está aportando. El abono incorpora además micronutrientes altamente mejoradores, introduce flora enzimática que colabora con los rizomas de las raíces implantadas, favoreciendo su proceso germinativo y madurativo. Su gran cantidad de flora mesófila mantiene los ácidos húmicos, constituyéndose en un eficaz recuperador de humus, deteniendo o reduciendo significativamente el proceso de desertificación.

Desarrollaremos la primera propuesta para la zona que rodea al Área Metropolitana de Buenos Aires ofreciendo: a) Tratar los residuos de los avicultores (y, en un futuro, de quienes producen carne o leche en confinamiento), b) Transformarlos en abono con total seguimiento del proceso, adaptando el producto resultante según las necesidades de la zona, c) Comercializarlos en la región, con la natural disminución de costos logísticos, d) Realizar esa labor a partir de una propuesta en la que tanto GW AGRO S.A., como el productor avícola obtengan beneficios monetizables.

Nuestro objetivo es que GW AGRO S.A. se transforme en un líder mundial en los mercados de tratamiento de residuos y de biofertilizantes o bioestimulantes. Que su marca sea sinónimo de salud. Que se posicione como una empresa líder de la economía circular, a partir de su patente, de su asesoramiento técnico especializado y del uso que realizará de las nuevas tecnologías (análisis de suelos, nutrientes o mapeos en tiempo real, sensores, trazabilidad, etc.).

Es por ello saldremos a la plaza con un precio muy competitivo, ofreciendo el producto GW a un valor mínimo de 120 U\$D la tonelada, a partir de una asociación con dos clientes pioneros y una propuesta de construir ecosistemas de asociaciones contractuales virtuosas en el enorme mercado potencial del AMBA. Lanzaremos también una línea experimental que es tendencia mundial: la oferta de abonos or-

gánicos indispensables para lograr lo que los organismos multilaterales proponen hoy en tiempos de Covid: ciudades verdes, agricultura vertical y tecnologizada, huerta orgánica, agricultura tecnificada, floricultura y jardines verticales como ejes del nuevo urbanismo y “rurbanismo”.

La solución...abonos orgánicos generados a partir de los RSU o de guanos disponibles a escasos kilómetros de grandes conglomerados, originados en los millones de toneladas de desperdicios que tiramos sin control, o en la producción intensiva de las proteínas que consume la población, ofrece una alternativa de negocio enorme y desaprovechada.

Hemos realizado estimaciones de venta muy conservadoras. La previsión de inversión para este pequeño módulo iniciático es de U\$S 277.472. Estimamos que el proyecto va a generar un VAN positivo al año 6 de U\$D 3.669.437 (sin perpetuidad) y una TIR del 195%. Es indispensable aclarar desde el principio que todos los cálculos y cuadros han sido realizados en dólares estadounidenses al tipo de cambio oficial.

Entendemos que este lanzamiento es el inicio de un programa que escalará a partir de la versatilidad y potencialidades reivindicadas por la patente de invención. Es posible extenderlo en todo el mundo, puesto que, si bien existen propuestas similares, la nuestra es claramente distintiva a partir de los beneficios que aporta el revolucionario invento en el que trabajamos por muchos años.

Universidad de
San Andrés

Agradecimientos

Muchas razones y muchas personas han sido determinantes para que pudiera escribir las páginas que siguen. Si bien es muy difícil hacer un racconto de varios años, no puedo seguir adelante sin agradecer:

A la Universidad de San Andrés, y a sus autoridades por aceptarme el día que decidí, sorpresivamente, en pocas horas, inscribirme en el EMBA. Es increíble todo lo que aprendí en estos dos años gracias a su equipo, a sus docentes y a sus autoridades. También debo agradecer a la UdeSA haberme invitado a vivir un regalo... un sueño: ser estudiante de intercambio en la Kellogg School of Management de la Northwestern University. Jamás lo hubiera pensado al comienzo de esta aventura. Los casi cuatro meses en Evanston y en Chicago fueron y serán inolvidables.

Gracias a Daniel González Isolio, Director del Programa EMBA y extraordinario docente.

También, al Profesor Carter Cast, docente de Innovation & Entrepreneurship de la Kellogg School of Management. No sólo por sus clases, sino por el tiempo, cada vez que le hice una consulta.

A Sebastián Inchauspe, mi mentor. Estoy segura de qué a veces lo debo haber dejado perplejo, por la temática de la tesis y por mi particular estilo. Siempre me ayudó y me guió, con sus atinadas preguntas, sugerencias u observaciones, a perfeccionar cada borrador.

A todos mis compañeros. Al equipo 3 que integramos con Alejandro, Matías, Santiago, Martín y Natalia. De todos aprendí un montón.

A mis compañeros de trabajo en High Cross Luján, porque me cubrieron a vez que necesité tiempo para estudiar y estar a la altura del desafiante esfuerzo que implicó la Maestría.

A Eduardo, nuestro amigo del alma.

A Alejandro Preusche y a Antonio Arciénaga, con los que construimos una amistad. Sorteamos cada contratiempo, seguimos y seguimos. Hoy NF Developers S.A. y GW dejaron de ser un sueño para convertirse en realidad.

A nuestra familia. A todos.

A nuestros hijos Manuel, Rosario y Santiago. Los quiero hasta el cielo.

A Andrés, mi esposo y compañero de aventuras... porque todo parece imposible hasta que se hace.



Universidad de
San Andrés

Índice

Presentación
Resumen Ejecutivo / 3
Agradecimientos.

1.

El contexto y la idea. El nacimiento de GW. / 11

- 1.1.** Alternativas frente a un mundo en crisis. / 11
- 1.2.** Frente la distopía, la utopía... transformar los grandes problemas de la humanidad. / 12
- 1.3.** Descripción del invento a partir del cual realizaremos la formulación del plan de negocios que motiva este trabajo. / 13
 - 1.3.1.** Descripción del invento en forma general. / 13
 - 1.3.2.** Los problemas que intentan ser superados por la patente de invención. / 14
 - 1.3.3.** Metodologías para el abordaje de la problemática. / 16
- 1.4.** Las reivindicaciones de la patente. / 16

2.

El tratamiento de residuos sólidos urbanos. / 18

3.

Cambios de paradigmas. El suelo, la tecnología y su relación con nuestra propuesta de valor. / 21

- 3.1.** Introducción. / 21
- 3.2.** La tecnología en el agro argentino. / 22

4.

La propuesta de valor: GW transforma a los residuos en un biofertilizante/ bioestimulante. Evaluación de la oportunidad del negocio y selección de la avicultura como segmento pionero. / 26

- 4.1.** Introducción. / 26
- 4.2.** La propuesta de valor. / 28

5.

La avicultura: los factores diferenciales de GW para el tratamiento del guano. / 35

- 5.1.** Generadores de residuos. Segmento pionero: La industria avícola. / 35
- 5.2.** La avicultura y su radicación en zonas cercanas a las ciudades. El caso específico del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y del territorio norte de la provincia de Buenos Aires. / 35
- 5.3.** La problemática de la situación del guano en una granja avícola promedio en nuestro país. / 37
- 5.4.** Mapa de empatía. / 39
- 5.5.** Estimación de la demanda. Tamaño del Mercado. / 40
- 5.6.** Las características del guano avícola. Alternativas para su tratamiento. / 43
- 5.7.** Breve descripción de la metodología base para el tratamiento de excrementos o guano de gallinas. / 44
- 5.8.** Ventajas del Abono Orgánico Biológico GW producido a partir del guano avícola. / 45

6.

Análisis de la Industria del Fertilizante y Mercado Objetivo. / 48

- 6.1.** La situación en la Región Núcleo. / 50
- 6.2.** La propuesta iniciática frente a esta situación. Detección del mercado objetivo: La producción frutihortícola-florícola y los agricultores "innovadores pioneros". / 51
- 6.3.** Estimación de la demanda usando el Método de Bass y el de Difusión de Rogers. / 53

7.

Modelo de Negocio. / 55

- 7.1.** El modelo. / 55
- 7.2.** Business Model Canvas. / 59

8.

Competencia y análisis de la industria. / 60

- 8.1.** Mapa competitivo. / 61
- 8.2.** Cadena de valor. / 62
- 8.3.** Análisis PESTEL. / 62
- 8.4.** Análisis del negocio bajo el criterio de las 5 Fuerzas de Porter. / 66
- 8.5.** Precio de venta. / 68
- 8.6.** Costos de Producción. / 69

9.

Go to market Plan. /70

- 9.1.-** Estrategia de Entrada al Mercado. /70
- 9.2.-** Plaza. /72
- 9.3.-** Promoción y estrategia de marketing. /73
 - 9.3.1.-** Awareness. /73
 - 9.3.2.-** Buyer Persona (Arquetipos de Consumidor). /75
 - 9.3.3.-** Customer Journey. /76
 - 9.3.4.-** Funnel de Ventas. /76

10.

Equipo profesional y Estructura Legal de la Empresa. /79

- 10.1.** Idea. /79
- 10.2.** Descripción del equipo emprendedor. /80
- 10.3.** Estructura legal y esquema de dirección. /83

11.

Plan Operativo. /85

- 11.1.** Localización operativa de la empresa matriz productora del inóculo. /85
- 11.2.** Proceso de desarrollo /85

12.

Requerimientos de Inversión.

/ 86

- 12.1.** Inversión. /86
- 12.2.** Modelo de Generación de Beneficios. /86
 - 12.2.1.** Ingresos. /86
 - 12.2.2.** Forecast de ventas. /86
 - 12.2.3.** Costos. /87
- 12.3.** Punto de equilibrio. /88
- 12.4.** Cuadro de resultados. /89
- 12.5.** Cash Flow. VAN-TIR. Recupero de la Inversión. /90

13.

Palabras finales. /91

14.

Fuentes y bibliografía. /94

15.

Anexos. /99

1

El contexto y la idea. El nacimiento de GW.

1.1.- ALTERNATIVAS FRENTE A UN MUNDO EN CRISIS.

Es indudable que las actividades del hombre en su conjunto, a partir de la revolución industrial y especialmente en la fase de aceleración de la segunda mitad del siglo XX, han generado impactos sobre nuestro planeta y sobre la propia humanidad. Las relaciones culturales, sociales y económicas se caracterizan por su complejidad y por su interacción con el ambiente.

Dicha complejidad, sumada al tamaño y cantidad de una población mundial cada vez más numerosa, su creciente urbanización, está asociada a criterios de producción y consumo claramente no sostenibles, que generan una presión sobre los recursos naturales que ponen en riesgo al planeta. Esa presión y la degradación impuesta por el hombre en estos últimos doscientos años -tarea que con diligencia destructiva ha llevado adelante el Sapiens desde su salida de África hace más de 400.000 años- nos pone al borde del abismo, por escasez o agotamiento de recursos, por aumentos en la generación de residuos y por la brutal emisión consiguiente de gases de efecto invernadero.

El sistema lineal de la economía, basado en la extracción, fabricación, utilización y eliminación, ha llegado a su fin. Es imprescindible implementar un modelo circular que optimice el flujo de materiales, energía y residuos, con el uso eficiente de los recursos.

Esta nueva economía circular sería aquella que agregue al metabolismo biológico natural, un metabolismo de creación de bienes y servicios basado en nuevos diseños y procesos, que conciba a los productos como partes de una cadena de valor. Esto es, productos pensados y diseñados para que, una vez consumidos, puedan

ser utilizados como materia prima secundaria en un nuevo proceso.

Para recorrer el camino de transición hacia ese nuevo mundo, no solamente se necesita convicción, sino saber reconocer y atravesar las barreras que se interpongan. Resolver problemas metodológicos, económicos, tecnológicos éticos y filosóficos.

Como en otras etapas, solamente a través de una verdadera revolución del conocimiento se podrá encarar este proceso con éxito. De las decisiones acertadas de hoy, de ese éxito o del cumplimiento efectivo de ese ideal, dependen las generaciones futuras.

1.2.- FRENTE LA DISTOPIA, LA UTOPIA... TRANSFORMAR UNO DE LOS GRANDES PROBLEMAS DE LA HUMANIDAD.

Pensando en soluciones para los grandes problemas, naturalmente nos fuimos reuniendo frente a lo que parecía una tarea descomunal: abordar la problemática de los residuos y del proceso de desertificación.

Quizás fuera de tiempo, y aunque ya transcurrían los primeros años del siglo XXI, este tema tan actual provocaba sonrisas cuando era comentado entre amigos. Trabajar en la creación de un paquete tecnológico para convertir los residuos orgánicos en un abono parecía, en sí mismo, una locura.

La labor universitaria o empresaria de algunos de los participantes del proyecto, los cambios que estaba viviendo la Argentina en materia de producción agropecuaria, las cuestiones urbanísticas o de ordenamiento territorial involucradas, la curiosidad, y fundamentalmente el trabajo de formulación e incubación de proyectos como partícipes de consorcios o asociaciones (algunos nacidos inclusive en el sistema científico tecnológico), fueron el fermento que amalgamó este proceso, y la propia conformación del grupo.

El desafío era grande: intentar una solución al componente orgánico de los residuos (tanto urbanos como agroindustriales), y, con su producido, trabajar en la formulación de una enmienda o abono orgánico de alto valor nutricional que colaborara en la producción agrícola orgánica, remediando o atenuando, al menos en parte, el proceso de desertificación.

Más adelante nos extenderemos sobre los actores centrales de este largo viaje que llevó más de una década de investigación, muchos años de prueba y finalmente

arribó a un proceso de patentamiento.

El resultado ilusiona, porque el paquete tecnológico producto de este trabajo que parecía utópico o imposible en sus inicios, tiene hoy un potencial que, creemos, impactará en varias industrias. Estamos convencidos que inclusive llevará a algunas transformaciones en materia de normas técnicas.

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL INVENTO A PARTIR DEL CUAL REALIZAREMOS LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE NEGOCIOS QUE MOTIVA LA TESIS.

En el capítulo introductorio es indispensable describir el invento (o paquete tecnológico) en forma general, los sectores de la industria a los que está dirigido, para luego centrar el desarrollo al área que resultó elegida para la formulación del plan de negocios al que apunta la tesis.

1.3.1.- DESCRIPCIÓN DEL INVENTO EN FORMA GENERAL.

El paquete tecnológico registrado como invento ante las autoridades competentes se encuentra enmarcado dentro del campo técnico de los procesos, métodos y productos destinados al tratamiento de la materia orgánica biodegradable, contenida en los residuos y materiales sólidos o semisólidos, de orígenes tanto urbanos, agropecuarios como industriales.

El invento tiene un importante impacto tanto en la resolución de la contaminación ambiental producida por los mismos, como en la gestión logística y sanitaria de dichos residuos.

Aborda con principal interés los usos potenciales de los productos resultantes de dicho tratamiento en campos muy diversos como la fertilización de suelos, la producción de energía y la alimentación animal.

El objeto de la invención es el tratamiento de los residuos y materiales sólidos y semisólidos orgánicos, mediante un complejo enzimático y de metabolitos desarrollado de manera natural, por una composición de diversas cepas de microorganismos, con presencia de hongos, flora mesófila y flora termófila.

La composición microbiológica permite, inclusive, la degradación de compuestos lignino-celulósicos, y tiene propiedades sanitarias durante el proceso de degradación, tales como la inhibición del crecimiento, entre otros, de la Salmonella enteritidis y del Escherichia Coli, debido a los efectos patogénicos derivados de la presencia

de ciertas trazas de ADN en cepas que lo conforman.

El trabajo y el paquete tecnológico registrado no sólo incluye la producción de la composición bioquímica y biológica mencionada, sino también el método de aplicación de dicha composición a muy diversos residuos y materias con contenido orgánico, como así también procedimientos para la logística previa y final, con más los métodos de gestión del proceso de degradación de los residuos.

Estos últimos incluyen la combinación adecuada de los cuatro mecanismos biológicos fundamentales generados para la acción enzimática y metabólica del complejo de microorganismos, unos en mayor medida que otros: foto metabolismo, fermentación, respiración aeróbica y en menor medida respiración anaeróbica.

La patente -que no se agrega por razones de estricta confidencialidad- describe acabadamente el complejo que provoca los efectos revolucionarios antes descriptos.

1.3.2.- LOS PROBLEMAS QUE INTENTAN SER SUPERADOS POR LA PATENTE DE INVENCION.

En general y como es sabido, los principales problemas que se presentan hoy con el tratamiento de residuos y materiales orgánicos sólidos y semisólidos de origen urbano, agropecuario e industrial, tienen que ver con los siguientes aspectos:

- Menor disponibilidad de terrenos aptos para el vertido de residuos y paulatina colmatación de los emplazamientos actuales, debido a las presiones sociales crecientes (impactos ambientales que generan los residuos).
- Elevados costos de logística para el traslado de los residuos a las plantas de tratamiento que, en la enorme mayoría de los casos, se encuentran alejadas de los centros urbanos en donde se generan los RSU (residuos sólidos urbanos).
- Necesidad de una separación previa de los materiales orgánicos de los inorgánicos para el tratamiento de los primeros y el eventual aprovechamiento de los segundos. En algunos casos, la separación es seguida de un tratamiento de la fracción separada, mediante trituradores de distinta naturaleza. En ambos casos, dichos procesos incorporan mayores inversiones en equipamiento e infraestructura especializados y en mayores espacios para su layout en planta, reduciéndose por ende la eficiencia energética de todo el proceso de tratamiento y aumentando los costos.
- Vertederos descontrolados a cielo abierto en los que se depositan residuos de

todo origen, que destruyen el ambiente, e incumplen normas internacionales y locales existentes.

- Emisión de gases con efecto invernadero (CO₂ y metano), los que enfrentan sanciones económicas debido a la implantación de cuotas de emisión a partir del Acuerdo de Kioto.
- Generación en el mediano plazo de efluentes líquidos, fruto de la lixiviación de los residuos, muchos de los cuales son altamente contaminantes.
- Contaminación de napas freáticas por el proceso de lixiviación.
- Elevados costos de separación, tratamiento, disposición final y eventual reutilización de los residuos fecales generados por la alimentación en confinamiento de animales (ganado dedicado a carne o a leche, cerdos, aves, peces, etc.).
- La utilización, en algunos procesos, de metabolismos anaerobios de biodegradación de la materia orgánica, que en algunos casos no reúnen los volúmenes económicamente suficientes para ser capturados como combustibles gaseosos (el metano generado), que provocan la emisión de malos olores (compuestos metánicos, sulfídricos, amoniacales y clorados) en los ámbitos de disposición final de los desechos. Estas emisiones también limitan aún más los procesos de selección de terrenos para vertederos y aumenta el impacto del tratamiento sobre el medio ambiente, sobre manera en locaciones cercanas a los grandes conglomerados urbanos.
- Además de lo anterior en los casos en los que se producen adrede los procesos anaerobios, el objetivo principal es la producción de metano, y ello se lleva a cabo en recintos con distinto grado de confinamiento, que implican importantes inversiones, en la mayoría de los casos antieconómicas.
- En otros casos, cuando el tratamiento involucra operaciones de incineración (fracción orgánica de adecuado porcentaje de materia lignino-celulósica) el producto generado (por combustión) hace casi imposible -por razones de escala- cerrar mínimas ecuaciones de costos

Complementario a lo anterior, al acercarnos mínimamente a la cuestión de los residuos, son advertibles:

- Enormes riesgos sociales para las poblaciones más vulnerables, que conviven cerca de las áreas de vertido o tratamiento, y viven muchas de ellas en condiciones de alta informalidad y/o riesgo sanitario, sobre todo cuando tienen a los residuos

como medio de vida.

- Dramas sanitarios y ambientales que, en muchos países, ciudades y regiones, se consolidan ante la opción preferida: el vertedero a cielo abierto o la transformación de espacios naturales (sectores urbanos, rurales, cuencas hídricas u otros) en desastres de difícil o imposible remediación posterior.



Universidad de
Basural
San Andrés

1.3.3.- METODOLOGÍAS PARA EL ABORDAJE DE LA PROBLEMÁTICA.

Excedería el objeto del trabajo la descripción acabada de cada una de ellas, pero las metodologías de solución o tratamiento más usuales del problema son, en síntesis:

Bioquímicos: a) Digestión anaeróbica (digestores), b) Compostaje, c) Lombricultura,

Termoquímicos: d) Combustión, e) Pirólisis, f) Generación de gas, g) Arco de plasma

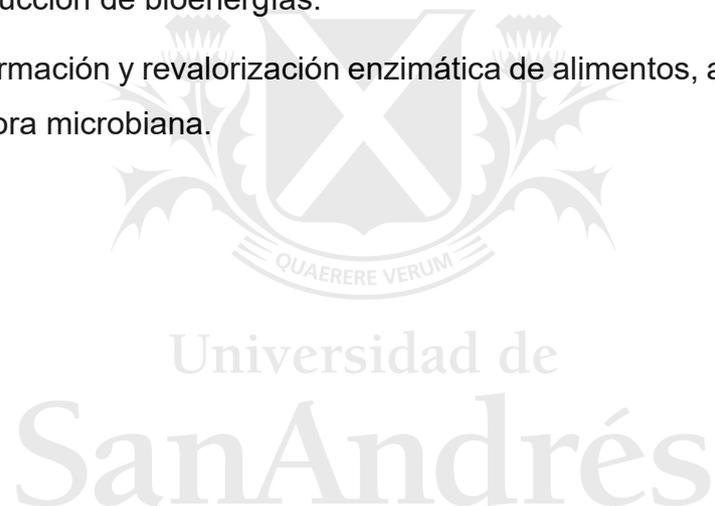
Rellenos, vertederos o lagunas: h) Controlados o biorrellenos, i) Basurales o vertederos a cielo abierto

1.4.- LAS REIVINDICACIONES DE LA PATENTE.

El trabajo de investigación construyó, a partir de la investigación de los diversos

ecosistemas en que trabajaban los microorganismos, hongos y enzimas involucrados, cuatro ejes principales:

- Un proceso de tratamiento de los residuos orgánicos y su transformación en el plazo de 20 a 30 días en un abono. Ese tratamiento logra como factor diferencial complementario al del tiempo, a partir de las primeras 48 a 72 horas, la inhibición de de olores u emisiones, la desaparición de los lixiviados y la biorremediación o eliminación de los patógenos.
- El tratamiento orgánico de los residuos celulósicos de la industria papelera sin el uso de ninguna clase de químico.
- La producción con su resultado de abonos o fertilizantes orgánicos de alto valor.
- La producción de bioenergías.
- La transformación y revalorización enzimática de alimentos, aumentando por la acción de la flora microbiana.





El tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.

Según información proveniente de organismos internacionales, cada día se generan 5,3 millones de toneladas de residuos sólidos domiciliarios. El mundo produce por año al menos 2.01 billones de toneladas de RSU de las cuales alrededor de 885 millones corresponden a residuos orgánicos¹. Hay varios métodos de tratamiento en el mundo, con diversas características y diferentes niveles de inversión (ver Anexo2).

Hemos dicho en párrafos anteriores que nuestro paquete tecnológico registrado es plenamente apto para el tratamiento de la basura orgánica. Mediante nuestra biotecnología, en un plazo menor a 30 días, sin olor, sin emisiones contaminantes, con un mínimo de espacio e inversión inicial, muy bajo costo operativo y sin necesidad de alejarse de los centros de generación, se degrada el 100% de los residuos orgánicos, transformándolos en un abono orgánico, totalmente estabilizado, y apto para uso agrícola.

Las ventajas del uso de la tecnología para la problemática de los RSU son:

- Menor tiempo de tratamiento.
- Menores costos de inversión y menores costos operativos. (ver cuadros en el Anexo 3 con la inversión y rentabilidad de unas plantas de biogás, como ejemplo)
- Ante la carencia de olores posibilidad de transformar residuos en plantas de transferencia más cercanas a los lugares de generación, con la consiguiente reducción de costos logísticos.
- Control de la contaminación al eliminar los patógenos y tener menor lixiviación, por tanto, más respetuosos con el medio ambiente.

1 What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, Urban Development Series-World Bank Group

- Integrando al sector informal a través de adecuada información y participación, con el consiguiente alto impacto social de la solución.

Nuestra solución por sus características de rapidez, facilidad, economía y posibilidad de escalamiento, permite amoldarse de acuerdo a las necesidades del caso.

a) En aquellos lugares donde el objetivo es simplemente el tratamiento de residuos orgánicos, y en los que los mayores limitantes son espacio y mano de obra, se pueden incorporar más maquinarias para acelerar y automatizar los procesos.

b) Por el contrario, cuando por razones sociales hay mayor necesidad de mantener o generar fuentes de trabajo, puede ser llevado a cabo por mano de obra de baja capacitación, permitiendo su integración al mercado laboral.

Nuestra tecnología reúne en materia de RSU soluciones de diverso orden:



A pesar de los sobrados beneficios antes advertidos, para una empresa pequeña como la nuestra afrontar el desafío de negociar con el Estado Nacional, Provincial o Municipal, en un mercado tan complejo y con actores de diverso orden involucrados, que tienen en su poder un muy alto nivel de influencia, hubiera sido muy complejo.

Es por esa razón que estamos trabajando en conjunto, para esta línea del negocio, con una organización sin fines de lucro fundada por una de las más importantes consultoras de estrategia del mundo, creada por dicha empresa para tener un im-

pacto duradero y sustancial en desafíos sociales, entre ellos, particularmente, la cuestión de los residuos.

El Covid 19 demoró la puesta en marcha, en una ciudad de la República Argentina de una planta modélica en donde se utilizará nuestra tecnología para el tratamiento de la fracción orgánica de los RSU. Por razones de acuerdos de confidencialidad suscriptos no aportaremos otros datos a este desarrollo que la presente enunciación.



Universidad de
San Andrés

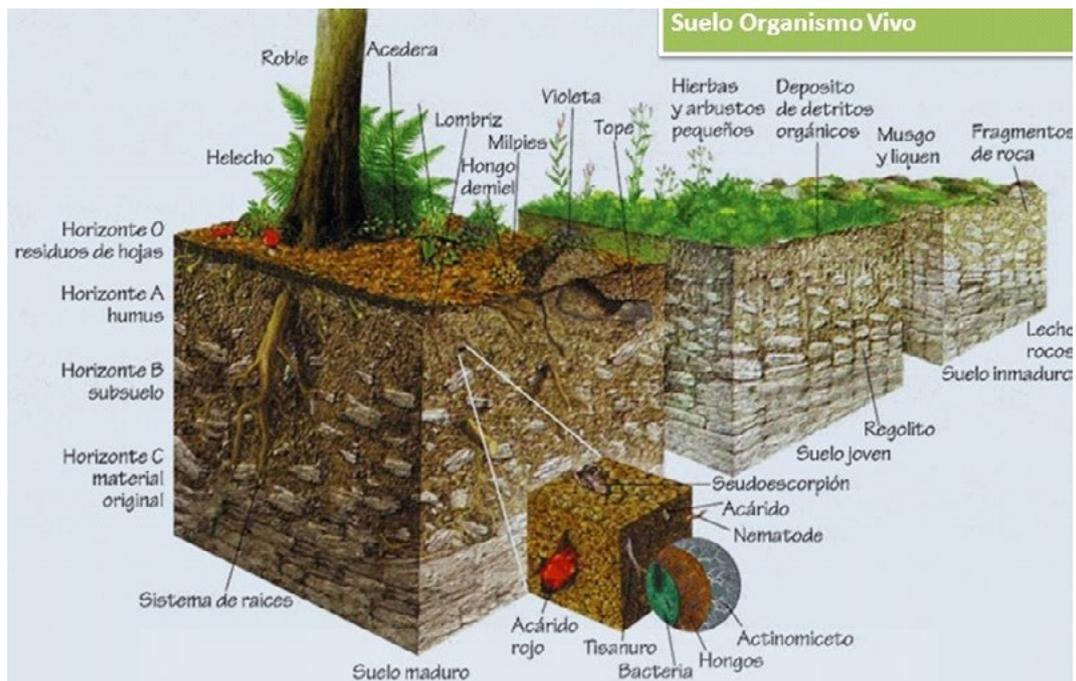
3

Cambios de paradigmas. Biotecnología y ciencia de datos. El suelo y su relación con nuestra propuesta de valor.

3.1.- INTRODUCCIÓN.

El suelo juega un importantísimo papel en la sostenibilidad de los ecosistemas en los que constituye un reservorio temporal del ciclo del agua a la que filtra y depura en su recorrido hacia los acuíferos. Además, sirve de soporte a todos los seres vivos del ecosistema, sean estos vegetales o animales, a los que suministra agua y nutrientes que necesitan para el desarrollo completo de su ciclo vital.

La calidad del suelo se relaciona con su capacidad para desarrollar esas funciones en el ecosistema. Todas esas funciones del suelo dependen en gran medida del contenido de materia orgánica cuyo componente principal es el carbono. En los ecosistemas naturales, mientras no varíen las condiciones ambientales, el contenido en carbono del suelo permanece constante. Cada año la vegetación toma del suelo el agua y los nutrientes que necesita junto con el carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis, generando biomasa que termina incorporándose al suelo donde en un proceso relativamente rápido evoluciona a humus por la acción de los microorganismos.



El humus se mineraliza en una proporción que varía según los ambientes y liberando en el suelo los nutrientes que son aprovechados de nuevo por la vegetación. En los ecosistemas naturales en equilibrio, cada año se genera a partir de los restos orgánicos incorporados al suelo, la misma cantidad de humus que se mineraliza por la acción de los microorganismos.

El hombre en su accionar ha modificado esto, y el proceso de aceleración de esa modificación es ya insostenible.

3.2.- LA SITUACIÓN EN NUESTRO PAÍS. NUEVAS MIRADAS Y RAZONES PARA SER OPTIMISTAS.

Argentina tiene más de 35 millones de hectáreas cultivables y, debido a su extensión, el país puede producir desde frutas tropicales, cereales y oleaginosas, hasta frutas finas y especias.

Es bien sabido que los productores argentinos, en general, son propensos a adoptar nuevas tecnologías agrícolas y así lo demuestra la velocidad con la que la siembra directa y los cultivos transgénicos desembarcaron en nuestra agricultura. Ambas tecnologías han permitido ahorrar millones de litros de gasoil y por lo tanto dejar de emitir al ambiente muchos más millones de kg. de CO₂.

Para producir más usando la misma cantidad de tierra y menos agua e insumos se necesitan variedades vegetales mejoradas. En este sentido, las innovaciones rela-

cionadas con el fitomejoramiento han sido claves en los últimos años.

El desarrollo de marcadores moleculares permite, entre otras, elegir las mejores plantas en etapas tempranas o el uso de ingeniería genética para la introducción de genes de interés, que son herramientas usadas por los programas de fitomejoramiento actuales. Uno de los objetivos de esos programas es el desarrollo de variedades que puedan protegerse de plagas y enfermedades, variedades “autoprotegidas” que requieren menos agua, menos aplicaciones de insecticidas e inclusive se desarrollan en suelos con menos agua o mayor proporción de sales.

Las variedades transgénicas tolerantes a herbicidas cultivadas en siembra directa son un pilar de la agricultura sustentable desde finales del siglo XX. La siembra directa es un sistema integral para la producción de granos que evolucionó hacia la implantación del cultivo sin remoción de suelo y con una cobertura permanente del mismo con material vegetal (residuos de cosecha). Esto ha incrementado la materia orgánica en superficie, mejorado las propiedades químico-biológicas y la porosidad, dando como resultado un uso más eficiente del agua (de lluvia o riego), y una menor erosión.

La siembra directa asociada a variedades tolerantes a herbicidas permite obtener entre un 25 y un 40% más de rendimiento, con la misma cantidad de lluvia, reduciendo en un 40% el uso de combustibles fósiles, ganando hasta 100 milímetros de agua útil por año.

A su vez, el ingenio humano creó la agricultura de precisión, basada en tecnologías que combinan sistemas de GPS y de información geográfica. Satélites, sensores y drones son herramientas que permiten usar más eficientemente recursos naturales escasos. La agricultura de precisión sirve para la recopilación y análisis de datos que permiten tomar decisiones más eficientes sobre la elección de la variedad a sembrar, las zonas del campo o del lote donde fertilizar, monitorear plagas y enfermedades y predecir los rendimientos de la cosecha.

Para el cuidado del cultivo, las pulverizadoras están equipadas con piloto automático. Las cosechadoras equipadas con monitores de rendimiento y GPS van transmitiendo los datos recolectados a una página web (o a la nube), en tiempo real. Los drones, se están convirtiendo en una herramienta cada vez más importante en la agricultura de precisión. La combinación de las tecnologías GPS, sistemas de propulsión y navegación, cámaras infrarrojas, controladores programables para la pla-

nificación del vuelo y diversos softwares para la recolección y gestión de datos proveen información detallada para monitoreo de suelos y cultivos, siembra, aplicación de productos de protección vegetal, riego, fertilizantes, y manejo de ganado, entre otras muchas aplicaciones.

Analizan datos de suelos y lo correlacionan con la disponibilidad de nutrientes para obtener mapas 3D y, con ellos, detectar zonas con deficiencias.

Argentina es el país latinoamericano con mayor adopción de agricultura de precisión y manejo de insumos (fertilizantes, semillas, herbicidas, insecticidas, fungicidas, agua, etc.) por ambiente.

Los productores en nuestro país pueden ahorrar de 30 a 100 US\$/ha al ajustar las dosis de fertilización y aplicar herbicidas sólo donde están las malezas. Los sistemas de riego precisos pueden ahorrar hasta un 35% de agua.

Existen en el mercado múltiples aplicaciones reconocidas internacionalmente. Los sensores remotos como los satélites y los radares meteorológicos generan información sobre variables de interés agroclimático. Para evitar la erosión de los suelos, una de las herramientas para la toma de decisiones sobre qué tipo de labranza realizar en función de la humedad es la toma de muestras de suelo. Este proceso es lento e insume muchos recursos humanos en campo. Sensores ubicados en dos satélites argentinos (Misión SAOCOM) envían datos para la elaboración del "Mapa de Humedad del Suelo" de la Región Pampeana. Miden la humedad con alta resolución cada 8 días, proveyendo información importantísima para la gestión de tierras.

Los sensores ópticos, el desarrollo de sensores de grafeno permiten la impresión en 3D de una cinta adhesiva que se pega en las hojas, como si fuera un tatuaje y los ubicados en maquinarias agrícolas u otras herramientas permiten recolectar información de alta calidad para la toma de decisiones. En nuestro país, el INTA utiliza toda esta tecnología para su trabajo de altísimo valor e influencia en la industria.

Por otro lado, hoy los consumidores están muy interesados en saber de dónde vienen los alimentos y cómo se producen. Los sistemas de trazabilidad ayudan en este sentido y permiten certificar que un producto siguió normas de producción y procesamiento sustentables en apenas unos segundos. ¿Cómo? Con una combinación de tecnologías: internet de las cosas y blockchain.

Hay empresas que han comenzado a utilizar la tecnología del blockchain para mo-

nitorear hacienda, e inclusive vegetales, siguiendo en tiempo real nivel de maduración, color y contenido de nutrientes, con el objetivo de reducir las pérdidas y generar información para su posterior distribución.



La trazabilidad de un producto desde su producción hasta el supermercado serán claves para la seguridad alimentaria global. Hacerlo de forma transparente para todos los actores involucrados en la cadena y asegurar la protección de los datos es uno de los grandes retos de la industria.

En la industria alimentaria, internet de las cosas significa poder medir y controlar todo lo que sucede (en un invernadero, en un campo, en un tambo o en una planta de tratamiento de efluentes). Sensorizar los paquetes tecnológicos para asegurar que los procesos se mantienen en condiciones óptimas. En definitiva, recoger más datos para tomar mejores decisiones.



La propuesta de valor: GW transforma a los residuos en un abono orgánico bioestimulante. Evaluación de la oportunidad del negocio y selección de la avicultura como segmento pionero.

4.1.- INTRODUCCIÓN.

Acompañando lo que decíamos en el punto anterior, la producción de carne, cualquiera sea su origen, también se ha modificado radicalmente por la revolución tecnológica. Trabajos genéticos, técnicos, y de toda índole permiten decir -sin dudar- que lo que hace poco más de cien años atrás se producía casi naturalmente, hoy se realice en verdaderas factorías.

Un vacuno o un ave del siglo XXI nada tienen que ver con los animales que vagaban por la tierra antes de su domesticación por el hombre, y poco con los que generaban alimento para mil millones de personas a mediados del siglo XX. Actualmente esa evolución se ha concentrado casi totalmente en mejores semillas, mejor capacidad de conversión, más carne, más huevos, más litros, mayor velocidad, menos espacio.

Sin embargo, casi nada se ha avanzado en lo que tiene que ver con los desechos o purines. Así como abundan los vertederos o basurales a cielo abierto en las ciudades, la producción en confinamiento ha permitido que miles de millones de personas se alimenten y mejoren su dieta, pero la humanidad y la propia industria se han desen-

tendido, casi totalmente, de los residuos.

Los excrementos no han estado presentes, o han estado mínimamente presentes, en este salto tecnológico.

Hoy las exigencias del consumidor están provocando cambios aún mayores que los castigos que promueve, en pasos embrionarios y desde hace sólo pocos años, la legislación internacional.

La preocupación mundial por el tema de la protección del ambiente y el desarrollo sustentable ha crecido en los últimos tiempos. Tratados internacionales como el Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático, la Convención sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología y más recientemente los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas dan cuenta de ello, así como el surgimiento de legislaciones más o menos restrictivas de las actividades humanas frente al entorno, que se adaptan a los lineamientos y compromisos dictados en esos acuerdos que promueven parámetros globales.

En la Argentina las leyes, reglamentos y normas relativas al equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y los recursos naturales son muy recientes. Implican exigencias a las que deberán adaptarse los productores puesto que, así como el consumidor exige, es imposible o debería ser imposible producir destruyendo la naturaleza en la que vivimos.

En este proyecto abordaremos dos clientes o mercados objetivos:

- Por un lado, ***los generadores de residuos, que en el sector agropecuario tratan sus residuos con diversas filosofías:***
 - Vulneración total del medio ambiente y de las exigencias legales.
 - Tratamientos orgánicos de diferente tipo.
 - Vuelcos controlados
 - Inversión en infraestructura.
 - Contratación de terceros para retirar los desechos (aún cuando la mayoría de ellos y por razones sociológicas poco se preocupa si ese “retiro” se realiza en cumplimiento de normas legales o en un absoluto marco de ilegalidad).

- **Por otro lado, los usuarios de fertilizantes, abonos orgánicos y enmiendas** para la agricultura intensiva y extensiva a los que consideramos una oportunidad: Hoy ese mercado está atendido por diferentes ofertas.
- La oferta convencional de agroquímicos cuya oferta aparece concentrada en las grandes multinacionales, y generalmente a través de productos nitrogenados, fosfatados, potásicos y azufrados.
- La lógica nutritiva de los llamados abonos orgánicos, entre los que enumeramos brevemente a los siguientes:



Abonos orgánicos foliares (abono foliar de orín humano, abono foliar biol, abono foliar ortiga y cola de caballo, abono foliar purín).

Bio-preparados (maceración, purín, infusión, hidrolato, baño de semillas).

4.2.- LA PROPUESTA DE VALOR.

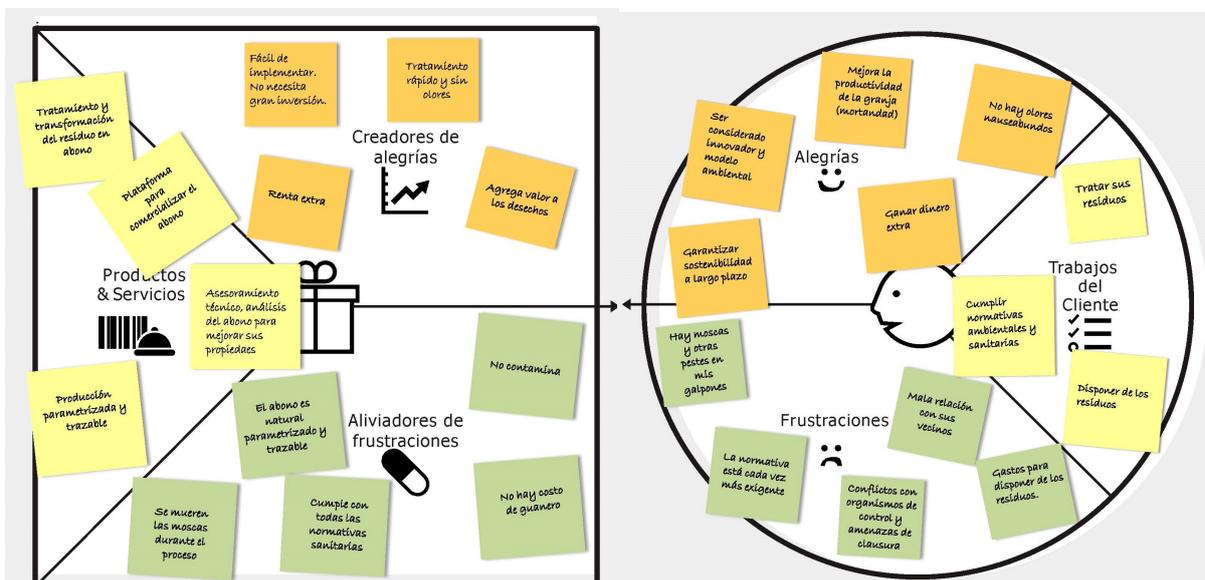
Nuestra propuesta detalla las ventajas que tiene GW respecto de las anteriores, no solo como eficaz convertidor para la problemática de los residuos, sino en su resultado final: un abono orgánico con poder bioestimulante y biofertilizante apto para la agricultura y también para detener el proceso de desertificación. El invento está acompañado por un paquete tecnológico que detallaremos.

Los problemas o dolores a los que nos enfrentamos son muchos...desertificación,

El inóculo o conjunto microbiológico que transforma los residuos en abono bioestimulante: Ya explicitado en el capítulo 1, el objeto de la invención (que aquí denominamos inóculo) es el tratamiento de los residuos y materiales sólidos y semi-sólidos orgánicos, mediante un complejo enzimático y de metabolitos desarrollado de manera natural, por una composición de diversas cepas de microorganismos, con presencia de hongos, flora mesófila y flora termófila. La composición microbiológica permite, inclusive, la degradación de compuestos lignino-celulósicos, y tiene propiedades sanitarias durante el proceso de degradación, tales como la inhibición del crecimiento, entre otros, de la Salmonella enteritidis y del Escherichia Coli, debido a los efectos patogénicos derivados de la presencia de ciertas trazas de ADN en cepas que lo conforman. El trabajo y el paquete tecnológico registrado no sólo incluye la producción de la composición bioquímica y biológica mencionada, sino también el método de aplicación de dicha composición a muy diversos residuos y materias con contenido orgánico, como así también procedimientos para la logística previa y final, con los métodos de gestión del proceso de degradación de los residuos.

El Paquete tecnológico o conocimientos que acompañan inescindiblemente al inóculo para que la conversión de residuos a abono sea posible: La propuesta empresarial para el producto GW, relacionada al sector agroindustrial, aborda las dos problemáticas: el tratamiento de residuos y la producción de abono orgánico biológico. Como hemos mencionado al inicio, el invento está unido a un conjunto de conocimientos y servicios técnicos que hacen a la oferta altamente diferencial.

a) Orientados al avicultor que contamina:



Propuesta de valor para los generadores de residuos:

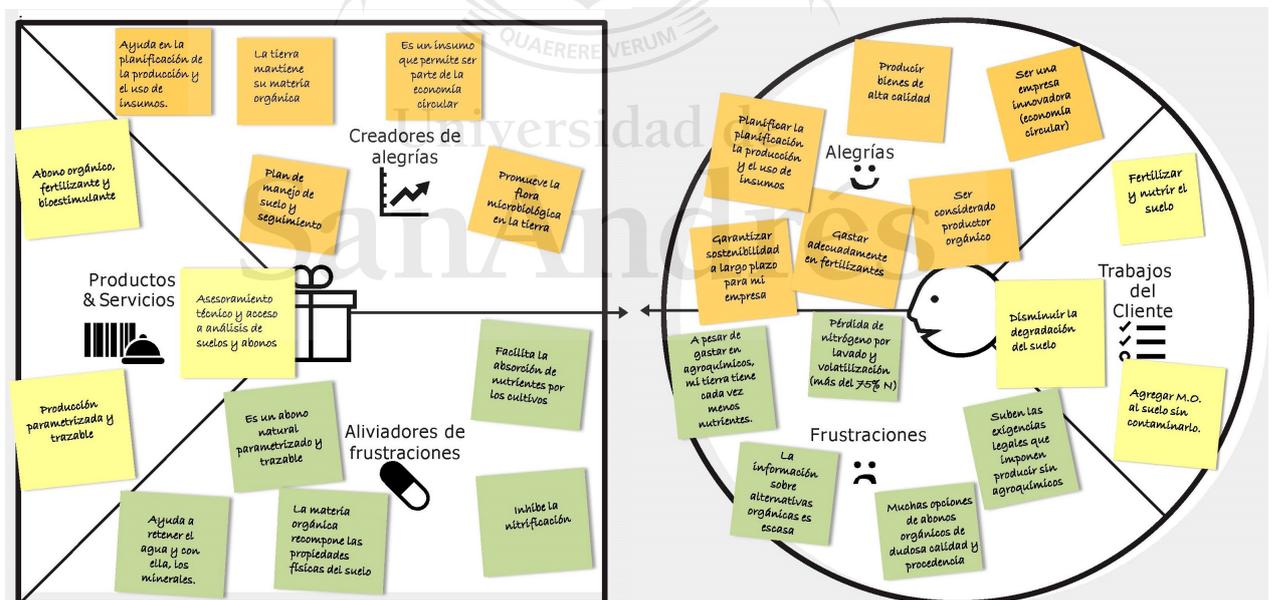
A diferencia de otras alternativas, GW ayuda a los generadores de residuos orgánicos a tratar los desechos lo más rápido posible, eliminando la problemática sanitaria de sus establecimientos y la pérdida de productividad, bajando los gastos ineficientes de disposición final y generando a partir de esos residuos, un abono o bioestimulante con valor ecológico, trazable y monetizable.

Las ventajas del uso de la tecnología son:

- Menor tiempo.
- Menor espacio físico (sólo se necesita una platea de tratamiento y playa de maniobras para la realización de la tarea).
- Menores costos de infraestructura.
- Menores costos de inversión y menores costos operativos.
- Tratamiento en el lugar de origen.
- Eliminación de patógenos, emisiones y lixiviados.
- Posibilidad de abordar la tarea con mano de obra propia con escaso nivel de especialización.
- La utilización de un paquete tecnológico compuesto por el inóculo GW o inoculante microbiológico de origen.
- Creación de una red de Responsables Zonales (de GW AGRO S.A) con los Profesionales Vinculados de los establecimientos.
- Los análisis sobre los residuos y su potencial.
- Los análisis sobre los abonos producidos en base a los diferentes sustratos y sus potencialidades.
- La ingeniería de plantas de tratamiento.
- La modelización de datos a través de herramientas de inteligencia artificial e internet de las cosas.

- La vinculación a través de una plataforma virtual entre residuo-abono-usuario. En esta plataforma digital, se verá cada producción de abono, con las propiedades físicas y químicas; para que los clientes puedan ver los distintos tipos de biofertilizantes disponibles. Esa plataforma permitirá la relación comercial sin necesidad de un distribuidor ni intermediario.
- Los análisis edafológicos.
- Los estudios de costos de logística y conveniencia, de acuerdo a las relaciones que se desarrollan entre los actores involucrados a partir de la información.
- El control de calidad por parte de GW, de todo el proceso de producción del abono, usando sensores centralizados y dispositivos para el análisis de datos, pudiendo tomar así mejores decisiones en tiempo real.

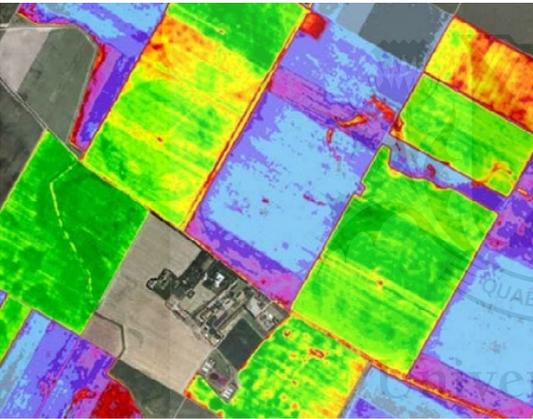
b) Orientadas al usuario del abono:



La agricultura intensiva deriva en un proceso de desertificación. GW ayuda a los productores de cultivos intensivos que quieran fertilizar y nutrir el suelo, a recuperar el valor y la riqueza de su tierra, a retener la materia orgánica y la actividad biológica natural, para optimizar con ello la absorción de los nutrientes y el rendimiento y calidad de sus cultivos. A su vez, GW permite a los productores cosechar productos orgánicos, sanos y trazables, apoyando al empresario con un equipo profesional que impulsa y da seguimiento a programas sustentables de producción.

Las ventajas del uso de la tecnología son:

- Menores costos de inversión y menores costos operativos.
- Abono con garantía de absoluta inocuidad en cuanto a patógenos o lixiviados.
- Posibilidad de abordar la tarea con mano de obra propia con escaso nivel de especialización.
- Creación de una red de Responsables Zonales (de GW AGRO S.A) con los Profesionales Vinculados de los establecimientos.
- Los análisis de los abonos producidos en base a diferentes sustratos y sus potencialidades y además, análisis de las necesidades edafológicas para cada establecimiento.
- Los estudios de costos de logística y conveniencia, de acuerdo a las redes que se desarrollan entre los actores involucrados.
- El uso de una plataforma digital donde se especifique cada producción de abono, con las propiedades físicas y químicas; para que los clientes puedan ver los distintos tipos de biofertilizantes disponibles. Esa plataforma permitirá la relación comercial sin necesidad de un distribuidor ni intermediario.
- El control de calidad por parte de GW, de todo el proceso.
- El seguimiento del rinde de los cultivos a través de sensores, y la modelización de datos a través de herramientas de inteligencia artificial e internet de las cosas para tomar mejores decisiones.



SanAndrés

5

La avicultura: los factores diferenciales de GW para el tratamiento del guano.

5.1. GENERADORES DE RESIDUOS. SEGMENTO PIONERO: LA INDUSTRIA AVÍCOLA.

El crecimiento que viene evidenciando la industria avícola en el mundo es notable. Para 2030 se espera que el mercado mundial de aves de corral presente una tasa de crecimiento anual del 3 % en términos de ingresos, impulsado por el rápido crecimiento de la demanda de productos ganaderos en las economías emergentes como China e India.¹

Argentina es un gran proveedor y también consumidor de huevos y de carne aviar. La producción Argentina ocupa el décimo puesto en lo que respecta a producción de carne de pollo, y a la vez, el 2,1% del consumo mundial de pollo es realizado por nuestro país, con alrededor de 2 millones de toneladas de consumo estimado para 2020.²

En lo que respecta a huevos, los datos aportados por la Cámara Argentina de Productores Avícolas (CAPIA) reflejaron que durante el 2019 el consumo interno de huevos aumentó un 5%, ubicándose en 284 unidades por persona. Por otro lado, en 2019 también creció la producción y la población de gallinas, donde se pasó de tener 42,4 millones de aves en postura a 44,84 millones, lo que permitió alcanzar una producción récord de 13.175 millones de huevos, a razón 295 huevos per cápita. Complementario a ello, las exportaciones de ovoproductos crecieron un 6%,

1 <http://www.fao.org/3/ca4076es/CA4076ES.pdf>

2 https://www.campolitoral.com.ar/?m=interior&id_um=213238-argentina-en-el-top-ten-mundial-de-exportadores-de-carne-de-pollo-actualidad-campolitoral.html

representando el 3,6 de la producción total.³

5.2. LA AVICULTURA Y SU RADICACIÓN EN ZONAS CERCANAS A LAS CIUDADES. EL CASO ESPECÍFICO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES (AMBA) Y DEL TERRITORIO NORTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Los alrededores del AMBA, por razones de logística y consumo, concentran las principales producciones de abastecimiento de alimento “fresco”, en el territorio conocido como “cinturón verde bonaerense”, enfocado muy puntualmente en horticultura y avicultura.⁴

En las últimas décadas se han producido transformaciones, con el avance del área urbana y los clubes de campo sobre áreas rurales y agropecuarias, modificando el contexto territorial donde se sitúan las granjas avícolas u hortícolas, desplazando el espacio dedicado a la producción de alimentos a pequeñas áreas más concentradas.

La permanente presión urbana sobre el tercer y cuarto cordón del AMBA (la Ruta Provincial 6 es hoy, a los efectos prácticos, lo que a mitad del siglo XX era la General Paz en términos geoestratégicos), el proceso de ampliación de las ciudades, la nueva normativa ambiental y la carencia de adaptación a estos hechos por parte de los productores genera situaciones de conflictos, que se han incrementado a través del tiempo.

Este proceso de intensificación en la producción trajo como consecuencia no sólo un aumento en la cantidad de alimento ofrecida al mercado interno, sino también del volumen de estiércol, generando problemas ambientales y urbanos derivados de la contaminación.

Efectivamente, la presencia de olores o moscas, junto con los riesgos sanitarios de generan grandes cantidades de residuos. Su cercanía a nuevos espacios urbanizados (ampliación de la denominada mancha urbana) afecta negativamente el crecimiento y la estabilidad de estas actividades productivas, que, por otra parte producen problemas reales para la gran masa de habitantes que circundan, con loteos y viviendas de reciente construcción, a las históricas granjas.

En una encuesta de relevamiento de la actividad realizada por el INTA, en el terri-

3 <https://avicultura.info/argentina-consumo-huevo-crece-capia/>

4 Ver Anexo 4

torio norte del AMBA, particularmente en los partidos de Campana, Pilar, Escobar, Luján, y Exaltación de la Cruz, se observó que el 97% de los establecimientos se localizan próximos a centros urbanos, que el 96% de encuestados son propietarios de su granja que tiene entre 4 y 10 galpones con un promedio 20.000 gallinas por galpón de ponedoras y 12.500 animales en el caso de los pollos parrilleros.⁵

Párrafos atrás decíamos que la tecnología se había concentrado en el incremento de la producción, sin poner foco en el tratamiento de desechos que son tratados (en todos los casos, y con más frecuencia cuando menor es la escala del productor) en abierta vulneración a la normativa vigente, con presencia y contaminación de suelos o napas freáticas, cuencas hidrográficas e inclusive riesgos sanitarios que merman la propia producción.

El tratamiento del guano y la cama de los galpones está concentrada en la figura del “guanero”, actor histórico que presta (generalmente en forma irregular) el servicio de retiro de los residuos, en una actividad que implica costos para el productor, pero sin generarle ningún beneficio económico, legal, ni sanitario.

El productor avícola se encuentra evidentemente ante una necesidad.

5.3.- LA PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN DEL GUANO EN UNA GRANJA AVÍCOLA PROMEDIO EN NUESTRO PAÍS.

El problema de los residuos de la avicultura es enorme. En el mismo relevamiento del INTA y luego de consultas a productores referentes, con más de 50 años en la actividad, se detectan coincidencias sobre los problemas centrales:

- Todos los avicultores entienden perfectamente la problemática del guano y los perjuicios que este genera a su producción (merma por problemas sanitarios derivados de mortandad o baja en la producción de huevos).
- Casi todos los encuestados gastan en tratamiento del guano una vigésima parte de lo que gasta un productor que trabaja en países con controles sanitarios y legales estrictos, ya sea porque viola flagrantemente la legislación vigente, o porque no atiende las cuestiones antes indicadas que perjudican los rendimientos productivos óptimos.
- El 80 por ciento de las granjas (aún las que trabajan bajo el sistema de integra-

5 <https://www.redalyc.org/jatsRepo/864/86457304006/html/index.html>

ción) invierte en la figura emblemática del “guanero”, que como dijimos antes, es alguien externo a la empresa que retira el guano para vender “crudo” a horticultores o “tirar” en el campo o en basurales o vertederos a cielo abierto.

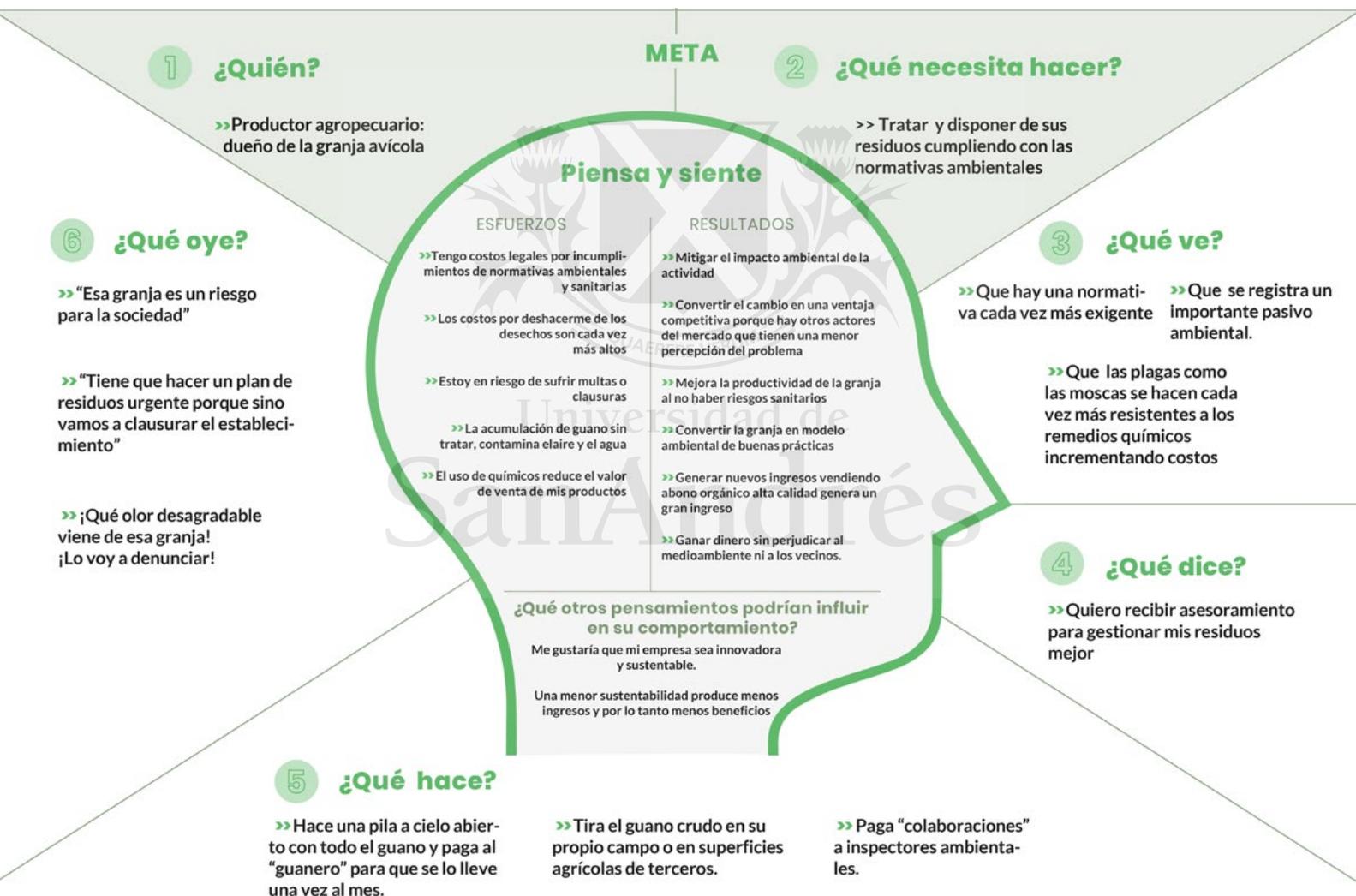


- La mayoría de los guaneros no son, en la mayoría de los casos, actores autorizados por los organismos ambientales obligatorios, y trabajan en un alto grado de informalidad.
- El estado, a través de su poder de policía ambiental (que depende de las jurisdicciones provinciales o eventualmente municipales) no tiene un alto nivel de control sobre la deposición final del guano. Las revisiones se limitan a constatar la inexistencia de éste o a “recibir” de los granjeros avicultores sucesivos “planes” de remediación que casi nunca son llevados a cabo... sin que lleguen las clausuras o las multas a los establecimientos, en virtud de una práctica habitual de “colaboración” entre el productor y la autoridad de control. Es decir, los productores gastan en retiro del guano (generalmente desconocen su destino o prefieren desconocerlo) y gastan también en “colaboraciones” o “asesoramientos” para los planes de remediación que jamás se transforman en realidad. Todo ello redundando en anomalías sistémicas que se contraponen con el fin propuesto por la política sanitaria y legal.



Entendemos y lo demostraremos en este trabajo, que es posible que esos fondos gastados en forma tan ineficiente sean reformulados, mediante un manual de procedimiento, permitiendo en el mismo establecimiento atender a los residuos y obtener por ellos un resultado provechoso por doble vía: el cumplimiento de las normas sanitarias y la mejora sanitaria en general (aumentando rindes productivos de la granja), complementado esto en que los residuos en vez de ser un problema se transformen, en la cadena de valor que propone GW, en un recurso absolutamente monetizable.

5.4.- MAPA DE EMPATÍA.



5.5.- ESTIMACIÓN DE DEMANDA. TAMAÑO DEL MERCADO.

En el país se registran 58.674 establecimientos avícolas. La mayor concentración de granjas de engorde y de ponedoras se encuentran en las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, fundamentalmente -como ya adelantáramos- en las proximidades de los grandes centros urbanos.⁶

Para estimar la demanda nos enfocaremos en la provincia de Buenos Aires, que es donde comenzaremos nuestro proyecto.

En el AMBA la actividad avícola ocupa el segundo lugar en importancia según datos del SENASA, después de la horticultura y de la floricultura (flores de corte y plantas en macetas) que ocupa -junto a la jardinería- el tercer lugar.

Según el Censo Nacional Agropecuario 2018, la Provincia cuenta con 132.146.310 cabezas avícolas, entre pollos parrilleros y gallinas ponedoras, en un total de 2.944 establecimientos.

Todas las granjas han requerido inversiones importantísimas y la mayoría de ellas tienen derechos adquiridos por sus habilitaciones preexistentes a los Códigos de Ordenamiento Urbanos, a las normas que ha dictado el SENASA y más recientemente el OPDS(en Provincia de Buenos Aires). Sin embargo, el riesgo de eventuales clausuras frente a carencia de tratamientos, olores o contaminación al ecosistema o a la población cercana nos acerca a una posición ventajosa para ofrecer nuestro sistema de tratamiento.

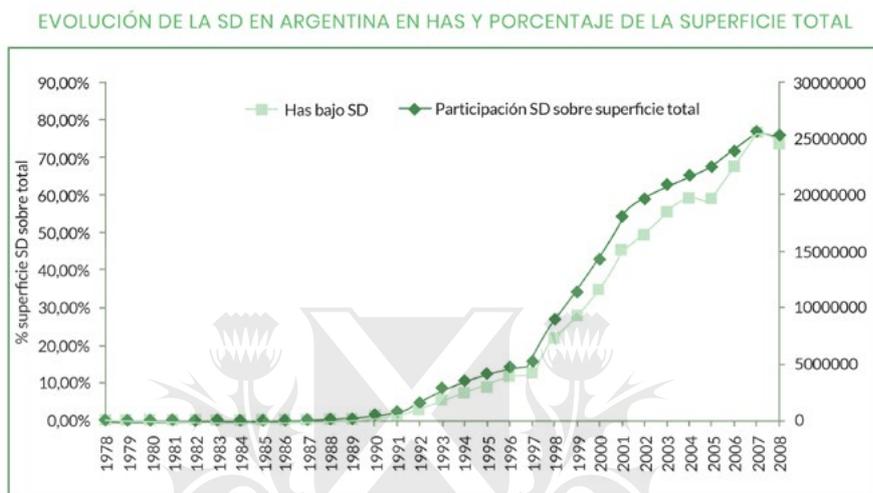
Ecología, producción y urbanismo han estado presentes en la elección del primer mercado al que apuntaremos el esfuerzo o el lanzamiento de nuestro paquete tecnológico, entendiendo que los residuos de la avicultura pueden ser tratados y reutilizados como abono por la bien cercana horti-floricultura, o para la siembra orgánica de cereales y oleaginosas en lotes rurales lindantes a las ciudades, como clientes estratégicos.

La tecnología GW es desconocida hasta el momento en el mercado. Por ello y para la predicción de la demanda potencial de este producto usaremos el “Modelo de Difusión de Bass”, que ha sido una técnica de estimación de demanda de nuevos productos a lo largo de los últimos años.

El modelo de Bass, inspirado en la teoría de la difusión de la innovación de Rogers,

6 <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/aves/industria>

permite estimar el número de consumidores que adoptarán un nuevo producto a lo largo del tiempo. Según el modelo, los innovadores o vanguardistas se atreven a adquirir el nuevo producto independientemente de lo que haga el resto de la sociedad. El resto de los consumidores, llamados imitadores, solamente empiezan a comprar el producto una vez que han observado que otros ya lo consumen, como resultado del boca a boca, es decir, la interacción e influencia de los innovadores sobre los imitadores.



Fuente: INDEC y AAPRESID (2009)

La tasa de crecimiento promedio para el período analizado (1978-2008) es de 47,33 %

El modelo sirve para toda clase de productos y servicios, a B2B, y por supuesto a nuevas tecnologías como las que ofrece nuestra empresa, apuntada plenamente al rubro biotecnológico. El coeficiente M de la ecuación está dado por el tamaño de mercado a donde vamos a apuntar (en nuestro caso, el número de granjas en la provincia de Buenos Aires y muy particularmente del AMBA), el coeficiente p es el índice de adopción de la innovación y el coeficiente q es el índice de difusión o imitación, es decir, el efecto del boca a boca o comunicación entre los innovadores y los imitadores. Los índices de innovación e imitación en el modelo van desde 0,0001 (muy bajo) hasta 0,5 (muy alto).⁷ Para este coeficiente, tomaremos como parámetro la velocidad de difusión de la tecnología de Siembra Directa en Argentina. En los primeros años del período analizado (desde 1980 hasta el año 1985) el crecimiento de la siembra directa presentó una baja velocidad de difusión por no haber maquinaria especializada. En un segundo período, entre los años 1986 y 2001, el proceso de expansión de esta tecnología se acentuó, presentando tasas de crecimiento de entre 7% y 300% por año, transformando completamente la pro-

ducción agrícola en nuestro país que es, sin lugar a dudas, una de las más avanzada del mundo.⁸

Entendemos que el parámetro es altamente aplicable a la propuesta de GW tanto para la avicultura, como en el futuro al tratamiento de residuos de toda la cría y producción en confinamiento (feedlots, tambos, porcinos).

Hay que destacar que el proceso de adopción de la tecnología en agricultura se relaciona con el grado de complementariedad técnica que presentan los bienes innovados en relación a los ya existentes. A mayor nivel de complementariedad, mayor facilidad para la adopción.

En el caso de las granjas avícolas, el sistema de tratamiento estará dentro de la propia granja, coexistiendo con la producción y compartiendo maquinaria, insumos, transporte, etc., sin que este hecho produzca efectos negativos sino todo lo contrario: la formación de un ecosistema virtuoso. La tecnología GW es una innovación que no precisa desplazar o modificar el uso de todo el capital existente en las granjas (galpones en desuso, plateas, oficinas, tractores, herramientas, etc.) , sino que pueden ser aprovechados y adoptados.

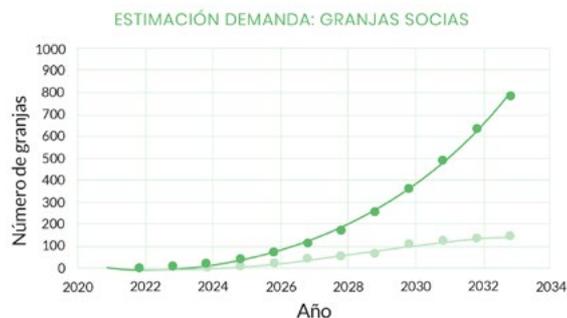
Por eso, consideramos que al principio el índice de innovación va a ser relativamente bajo (0,005), pero luego, el índice de imitación lo estimaremos en 0,5.⁹

Bass Model: Estimación de demanda de Granjas Socias

Simulación de p and q

2,944 M: Tamaño del mercado
 0.005 p: índice de innovación
 0.5 q: índice de imitación

Año	Ventas	Vtas acumuladas
2021	1	1
2022	15	16
2023	23	39
2024	34	73
2025	50	122
2026	73	195
2027	105	300
2028	148	448
2029	202	650
2030	265	915
2031	326	1.241
2032	367	1.608
2033	372	1.908
2034	329	2.309
2035	252	2.561



8 http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/58/GCT556.pdf

9 Ver Anexo 6 con patrones de adopción aplicando el modelo Bass.

Siguiendo esta curva, podemos estimar la cantidad de abono que estaremos en condiciones de producir, según el número de establecimientos que adquieran nuestra propuesta.

Estimación de producción de abono GW (en toneladas)

Total de toneladas producidas por año	Número de establecimiento	Número de aves (promedio)	Cantidad de abono GW producido por año (promedio)*
Año 0	1	150000	2.190
2022	16	50000	11.680
2023	39	50000	28.470
2024	73	50000	53.290
2025	122	50000	89.060
2026	195	50000	142.350

*Cantidad de abono producido por año con 50.000 gallinas (en ton): 730

5.6.- LAS CARACTERÍSTICAS DEL GUANO. ALTERNATIVAS PARA SU TRATAMIENTO.

Millones de gallinas y de pollos criados en pocos metros generan millones de toneladas de excrementos.

En la práctica habitual, cuando más pequeño es el establecimiento, más sucede que “el guanero” pase a buscar el desecho semanal o quincenalmente, y, contra el pago de un precio por el “servicio”, se deshaga de él.

Las granjas reproductoras, de incubación, de postura o de engorde generan diferentes tipos de residuos entre los que destacan el guano, la cama de pollo y los animales muertos.

Frente a ellos se han propuesto lógicas de deshidratación, dispersión como abono, compostaje, digestión anaeróbica, conversión termoquímica (incineración o pirólisis), gasificación o licuefacción.¹⁰

Todas ellas tienen importantes formulaciones teóricas, pero es claro que algunas, por el nivel de inversión requerido, son imposibles de afrontar para los pequeños y medianos productores, que en la mayoría de los casos prefieren convivir, aún con los riesgos sanitarios del caso, en un marco de ilegalidad que podría terminar en la clausura de sus establecimientos que claramente contaminan suelos, napas y acuíferos subterráneos o superficiales.

El tema ha sido tratado en forma reiterada por los especialistas. Recomendamos

la conferencia dictada en el INTA por el Ingeniero Guillermo Stamatti sobre el tratamiento y disposición final de los residuos avícolas. En esa charla, con gran espíritu docente y practicidad explica la problemática y ofrece una única solución viable: la transformación del guano en abono, perfectamente aplicable a todo el mercado avícola, cualquiera fuere el tamaño de la granja, a través de sistemas tradicionales de compostaje (que son similares, pero mucho más ineficientes que la propuesta de GW).¹¹

Las características del residuo (más sólido que el promedio de otras especies en confinamiento), en conjunto con sus cualidades nutricionales de origen (macro y micronutrientes de base), son las que, en parte, nos llevaron a abordar el desafío. Son el sustrato ideal para el abono que destinaríamos a la horticultura en el Área Metropolitana de Buenos Aires

El problema de la clausura potencial o de la vulneración flagrante de la ley puede ser superado. Ese residuo, puede perfectamente transformarse en un abono o fertilizante orgánico, sin riesgo para las ciudades lindantes y atendiendo el enorme mercado que ofrecen la horticultura profesional o familiar, la arquitectura ecológica y la edificación sustentable.

5.7.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA BASE PARA EL TRATAMIENTO DE EXCREMENTOS O GUANO DE GALLINAS.

En el Anexo 1 del presente trabajo, adjuntamos un extenso documento que describe la metodología del tratamiento del paquete tecnológico GW.

Con infraestructura existente en la propia granja y mecanización también existente, profesionalizando al personal de baja calificación se puede implementar el modelo virtuoso.

El gráfico de planta (altamente adaptable ya que se puede utilizar hasta un galpón en desuso para el tratamiento), muestra el diagrama de la metodología, que es detallada en el Anexo 1 a través de un documento modélico.¹²

11 <https://www.engormix.com/MA-avicultura/videos/tratamiento-disposicion-finalresiduos-avicolas-guillermo-stamatti-t32699.htm>

12 Ver Anexo 1, inciso 8.b para el tamaño de las pilas.



5.8. VENTAJAS DEL ABONO ORGÁNICO BIOLÓGICO GW PRODUCIDO A PARTIR DEL GUANO AVÍCOLA.

Luego del tratamiento con nuestra tecnología, las ventajas del abono (producido sin olores, ni emisión de metano u otros gases de efecto invernadero) son muy importantes, y derivan tanto de la temperatura del proceso (inferior a 45 grados), como del PH controlado (generalmente neutro o ligeramente ácido) y de su plazo no superior a los 30 días.

Estas tres situaciones particularísimas (generada por el pool de microorganismos naturales GW, utilizados como inóculo) permiten cambios virtuosos en el resultado.

Los abonos bioestimulantes producidos cuentan con:

- Una relación N (Nitrógeno)-P (Fósforo)-K (Potasio) superior a los compostajes tradicionales, que permanece biodisponible para las raíces de las plantas en el suelo, aún cuando no fuera utilizado de forma inmediata. Los nutrientes no se liberan todos juntos, sino a medida que los van necesitando las plantas.
- Un pH casi neutro, que hace que las transformaciones no deriven en la producción de amoníaco (NH₃) sino en la producción de amonio (NH₄), que es líquido y no permite que el contenido de nitrógeno en el proceso se evapore, como pasa con el compostaje tradicional.
- Una relación carbono-nitrógeno estabilizada.
- El inóculo (pool de microorganismos GW), al inhibir la generación de ácido sulfhídrico y controlar el pH, elimina la formación de amoníaco, y con ello los olores se reducen, hasta desaparecer totalmente en 48 horas.
- El abono GW, que en algunos casos es mezclado con mucílagos según necesidades, tiene una importante capacidad para retener agua, por su gran aptitud para mejorar el sustrato superficial.

- Los demás micronutrientes (boro, calcio, zinc, magnesio, entre otros) del abono son altamente mejoradores del suelo, y la flora enzimática colabora con los rizomas de las raíces implantadas, favoreciendo su proceso germinativo y madurativo.
- La gran cantidad de flora mesófila mantiene los ácidos húmicos y permite la recreación de ecosistemas virtuosos. Por eso, el abono es un eficaz recuperador de humus deteniendo o reduciendo con ello el proceso de desertificación o degradación de los suelos.

En particular, respecto del nitrógeno, pareciera que contiene pocos kilos por tonelada en comparación a la úrea sintética. Esta última, nitrifica con pérdidas de valor de más de la mitad durante los primeros días de su implantación en la campaña agrícola de siembra. En el caso del abono GW, el nitrógeno total se usa la mitad durante el primer año, quedando el resto encapsulado, de manera que sólo se libera después de la mineralización del primer año.



Finalmente , y destacando su propiedad más llamativa, la flora microbiana que es parte del inóculo tiene una propiedad no sólo de cara a la degradación de la materia orgánica transformándola en biodisponible, particularmente para los grandes macronutrientes (NPK), sino que también tiene, como efecto benéfico, la dismi-

nución casi total del proceso de nitrificación, que implica la pérdida del nitrógeno que se está aportando. Esta pérdida del nitrógeno por lavado con aguas de lluvia o gasificación a la atmósfera (como amoníaco) provoca varios perjuicios: pérdidas económicas para el agricultor por la baja eficiencia del nitrógeno (úrea) en el que ha gastado grandes sumas; y también problemas ambientales, por el lavado y acumulación de nitritos en las aguas subterráneas y la emisión de gases con efecto invernadero.

El abono GW aporta bacterias al suelo que inhiben la nitrificación: evita pérdidas de nitrógeno por el lavado, y asegura la liberación lenta de las mismas en ciclo sucesivos. Resultan una novedad y surgen de la patente.

En el mundo hay sólo otras tres moléculas inhibitoras de la nitrificación patentadas que se incluyen en algunos fertilizantes químicos complejos: la 3,4DMPP, la Nitrapirina y la tiourea.¹³



Universidad de
San Andrés

13 La 3,4DMPP fue desarrollada por BASF Alemania, pero posteriormente comercializada por Compo, la Nitrapirina fue desarrollada y patentada por Dow Agro Sciences y la tiourea fue patentada por la empresa alemana SKW Piesteritz. Información de elaboración propia mediante el uso de vigilancia tecnológica mediante Google Patent.

Análisis de la Industria del Fertilizante y Mercado Objetivo.

Como fuera reseñado en párrafos anteriores, existe a nivel mundial una creciente demanda de alimentos, a causa del aumento de la población que llegará para el 2050 a nueve mil millones de personas¹. Considerando que existen a nivel global limitantes para incorporar nuevas tierras a la agricultura; es necesario contar con tecnologías que permitan aumentar la producción. Dentro de ellas, los fertilizantes, abonos y enmiendas tienen un rol trascendental por su impacto en la productividad y en la calidad de los cultivos. En un contexto de cambio climático, varios países han establecido políticas ambientales cada vez más restrictivas para los fertilizantes químicos, teniendo a la vista la sustentabilidad del planeta y la salud de los suelos, recurso natural base de la producción agropecuaria. En nuestro caso, como productores de abono orgánico, vamos en línea con la tendencia mundial.

Según estimaciones, el mercado internacional de fertilizantes aumentará constantemente a tasas que se prevén superiores al 1%, llegando a una demanda global de 203 millones de toneladas en 2023.²

América Latina es una de las regiones en donde el aumento de la demanda será altamente superior al promedio mundial.

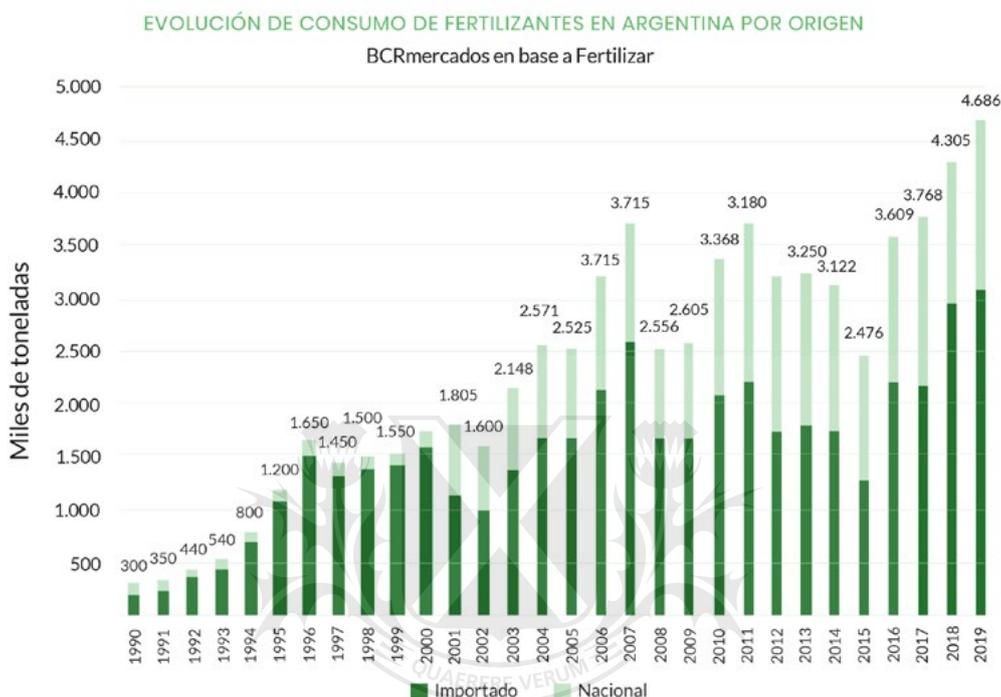
En Argentina, el sector económico vinculado al mercado de fertilizantes genera una facturación de más de 1.500 millones de dólares anuales y su uso reporta un aumento en la producción agrícola que fue récord en el último año, pasando de 34 a 143 millones de toneladas entre 1990 y 2019.

De acuerdo a un relevamiento de la Bolsa de Comercio de Rosario, en menos de

1 <http://www.fao.org/statistics/es/>

2 <https://www.ifastat.org/market-outlooks>

30 años, el consumo de abonos y fertilizantes en el campo argentino se multiplicó más de 15 veces, pasando de 300 mil toneladas en el año 1990 a 4,6 millones toneladas en el año 2019, según información de la Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA).



Fertilizar Asoc. Civil- Bolsa de Cereales de Rosario

En nuestro país aproximadamente el 65% del fertilizante utilizado proviene de la importación y el 35% corresponde a la industria nacional.

De acuerdo al cuadro elaborado por la Asociación Civil Fertilizar, la necesidad de importar se registra incluso en los fertilizantes nitrogenados donde, a pesar de que el país tiene una gran planta de Úrea en Bahía Blanca (Profertil), de los 2,6 millones de toneladas de Nitrógeno que se usaron en 2019, la mayoría fue importada, ya que Profertil aportó solo 1,2 millones.

CONSUMO DE FERTILIZANTES EN LA AGRICULTURA. 2019

	Fosfatados	Nitrogenados	Azufrados	Potásicos	Otros	Total
Importaciones	1.396.428	1.594.703	82.239	47.842	61.331	3.182.543
Producción local	432.700	1.170.000	123.000	3000		1.728.700
Exportaciones	130.024	150.114	7.454	958	328	288.878
Consumo agropecuario	1.724.728	2.618.215	198.878	66.092	78.655	4.686.567

Fuente: Fertilizar

Es esperable que estos números deberían crecer, porque en materia de reposición de nutrientes extraídos a los suelos, los niveles de fertilización siguen siendo deficitarios. La agricultura argentina tiene aún mucho nutriente para incorporar, o mejor dicho reincorporar, hasta llegar a una situación de equilibrio entre lo que se extrae con los granos y lo que queda en el suelo.

Esa pérdida gradual de fertilidad (atenuada por la revolución tecnológica de los últimos 30 años) podría redundar en graves consecuencias para la sustentabilidad del sistema, lo que hace indispensable la reincorporación de nutrientes y sobre todo, la práctica de sistemas orgánicos que eviten la desertificación y la pérdida paulatina de la fertilidad del suelo.



6.1.- LA SITUACIÓN EN LA REGIÓN NÚCLEO.

Bendecida por la naturaleza, la pampa argentina ha sufrido desbalances sistémicos que ahora se intentan mitigar con las nuevas prácticas agrícolas.

En la región Pampeana, las reservas de materia orgánica del suelo (MOS) desde la introducción de la agricultura al final del siglo XIX en los sitios bajo agricultura continua presentaron "...una abrupta caída de aproximadamente 30% de su reserva orgánica en las primeras dos décadas y una lenta disminución posterior durante un largo período con algún tipo de laboreo (100-120 años). La siembra directa, implementada en suelos relativamente ricos en MOS en las últimas 2 o 3 décadas, no pudo revertir la tendencia y, si se mantienen los aportes de carbono (C) y nitrógeno (N) actuales, se continuará produciendo la disminución lenta de la MOS en las próximas dos décadas..." (cfr. Caride y Milesi Delaye).³

³ <https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/Servicios%20ecosistemas/Eje%20Tematico%20202.pdf>

Como respuesta a estos problemas, prácticas como la agroecología, parte integrante de la visión común de la FAO para una alimentación y una agricultura sostenibles son una tendencia mundial para hacer frente a los aumentos de nuestras necesidades alimentarias del futuro. Estas estrategias, principalmente productivas, organizacionales y económicas, estimulan prácticas que reducen o eliminan el uso de insumos químicos contaminantes, disminuyen la dependencia de insumos externos, promueven el consumo de alimentos sanos para la población y generan variadas alternativas para la comercialización de dichos productos.

Nuestro país no es ajeno a la tendencia. **Argentina es el segundo país en el mundo con mayor superficie bajo certificación orgánica**, con alrededor de 3 millones de hectáreas de producción en esta modalidad.⁴

En el año 2018 se registraron más de 600.000 hectáreas tratadas con abonos orgánicos para todos los grupos de cultivos extensivos, y se calcularon 1.366 unidades productivas orgánicas (18% más que el año anterior).⁵

6.2.- LA PROPUESTA INICIÁTICA FRENTE A ESTA SITUACIÓN. DETECCIÓN DEL MERCADO OBJETIVO: LA PRODUCCIÓN FRUTIHORTÍCOLA-FLORÍCOLA Y LOS AGRICULTORES “INNOVADORES PIONEROS” ELEGIDOS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

La Provincia de Buenos Aires tiene el mayor cinturón frutícola, hortícola y florícola del país. Como mencionamos anteriormente, el “cinturón verde” se extiende en forma de anillo en 100km. alrededor del AMBA, con el principal núcleo productor de hortalizas, flores y plantas ornamentales del país.

La cantidad total de establecimientos dedicada a esos cultivos es de 3.856, y la superficie total ocupada es de aproximadamente 190.000 hectáreas, de las cuales 2.200 hectáreas son cultivos bajo cubierta⁶, que representan una productividad 5 veces mayor que la producción a campo.

La cantidad fertilizada por hectárea en estos cultivos es del 90%. Además, una

4 <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-argentina-ya-esta-segunda-a-nivel-mundial-en-produccion-organica-nid2077188>

5 <https://www.argentina.gob.ar/noticias/mas-de-36-millones-de-hectareas-dedicadas-la-produccion-ecologica-en-argentina>

6 https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/plasticultura_en_argentina.htm

proporción sustancial de los cultivos hortícolas utilizan abonos de origen animal (principalmente ganado bovino y de aves de corral dependiendo del área o la disponibilidad) y lombricompostos u otros de origen vegetal o animal. SENASA tiene inscriptos algunas docenas de productos de ese tipo, que permiten mejorar la producción agrícola bajo certificación orgánica.

Hay también en el segmento del “abonado” de tierra alta informalidad, usando vuelcos de atmosféricos (recordemos la carencia de cloacas en casi todo el AMBA) o el uso de “tierras” producto del “corte” ilegal de material biológico (tierra negra) extraída de los suelos sin clase alguna de control. Las ventas de “tierra negra” disimulada bajo el nombre de “humus”, o los propios “panes” de césped producidos, son clara muestra del desastre ambiental que se está causando en un ataque sordo que no es auditado adecuadamente a través del poder de policía administrativo de la autoridad pública.

Entendemos que estas cuestiones serán corregidas con mayor rigor sanitario y legal en los próximos años, lo que generará demanda por conseguir abonos que respondan a las prescripciones del SENASA y de la autoridad pública distrital.

En principio, la segmentación de potenciales consumidores la hemos realizado utilizando información que se encuentra disponible en el Censo Agropecuario Nacional 2018 y Censo Agropecuario de la Provincia de Buenos Aires 2005 (últimos datos disponibles a los que hemos tenido acceso).

A partir de ello hemos segmentado, tomado los siguientes datos:

- **Por zona geográfica:** El 100% de los establecimientos hortícola-floricola del AMBA y “cinturón verde” alrededor del área metropolitana de Buenos Aires: 3.856.
- **Superficie ocupada total a campo abierto :** 188.711,4 ha.⁷
- **Superficie ocupada cubierta** (representando una productividad 5 veces mayor que a campo abierto): 2.200 hectáreas= 11.000 ha.
- **Porcentaje del área fertilizada en esos cultivos:** 90%: 179.740 ha.

7 Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires 2005.

3.856 establecimientos		
a.	188.711 hectáreas	
b.	11.000 hectáreas	
Total ha.	199.711 hectáreas	
c.	179.740 hectáreas	
Total ha.	179.740 hectáreas	
Total ha	199.711	100% 3856 establecimientos
Total mercado	179.740 hectáreas	90% 3470 establecimientos

- **Consumo de abonos, composts, enmiendas promedio:** 1 a 3 ton/ha.
- **Dosis promedio de N en horticultura:** 72 kg por ha.
- **Dosis promedio P en horticultura:** 43 kg por ha.
- **Dosis promedio K en horticultura:** 23 kg. Por ha.⁸

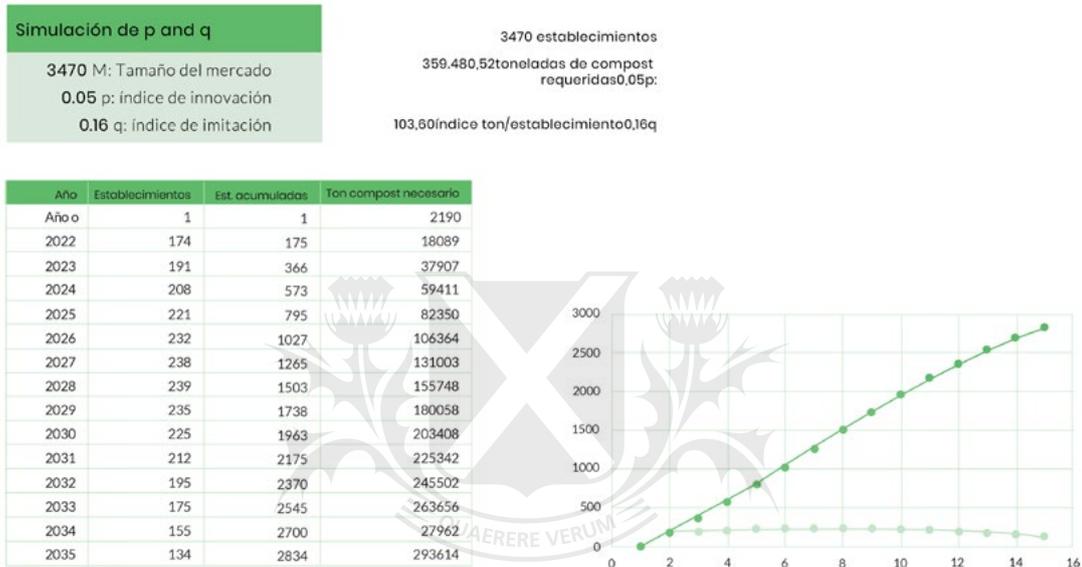
	Kg de nutriente por tonelada de abono GW	Ton de abono GW para fertilizar 1 ha de nutriente
Total N requerido	72kg/ha	2,88
Total P requerido	43kg/ha	1,43
Total K requerido	23 kg/ha	0,51
Abono GW (2ton/ha):		359.481 toneladas

- **Tamaño de mercado objetivo:** 359.481 toneladas de abono

6.3.- ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA USANDO EL MÉTODO DE BASS Y EL DE DIFUSIÓN DE ROGERS.



Para realizar la estimación de venta hemos usado el mismo método de Bass, pero para el índice de imitación nos hemos enfocado en los dos primeros estratos del “Ciclo de Adopción de Innovación” de “Rogers”: los innovadores y los “early adopters”, presuponiendo que la fertilización y nutrición de los suelos es una tecnología que tiene sus años y su adopción en la actualidad es bastante alta. También consideramos la alta capacitación y adaptabilidad del productor agrícola argentino que suele incorporar con rapidez las técnicas y nuevas tecnologías.



En el año 0 se venderá la totalidad de la producción por un acuerdo previo. (Ver Capítulo 11: Go to Market). La estimación se realiza a partir del año 2022 a razón del 5% del mercado objetivo (índice de innovación) y luego creciendo en función del método de Bass.

Estimación de ventas (ton de abono)

	Cantidad de establecimientos	Estimación de ton vendidas
2021	1	2190
2022	175	18.089
2023	366	37.907
2024	573	59.411
2025	795	82.350
2026	1027	106.364

7

Modelo de Negocio.

7.1.- EL MODELO.

Cuando uno opera en un mercado que es oligopólico o cuasi monopolístico, un problema central es la estrategia, porque si nos disponemos a competir en los mismos términos, tratando de bajar costos y tratando de igualar la logística de distribución, por ejemplo, implicaría una enorme inversión. Nuestra estrategia, contrariamente a los grandes fabricantes de fertilizantes que tienen una lógica concentrada, es competir con una lógica descentralizada, con actores del territorio y un monitoreo muy profesional, donde el centro de las células sea el productor de materia prima: la granja avícola.

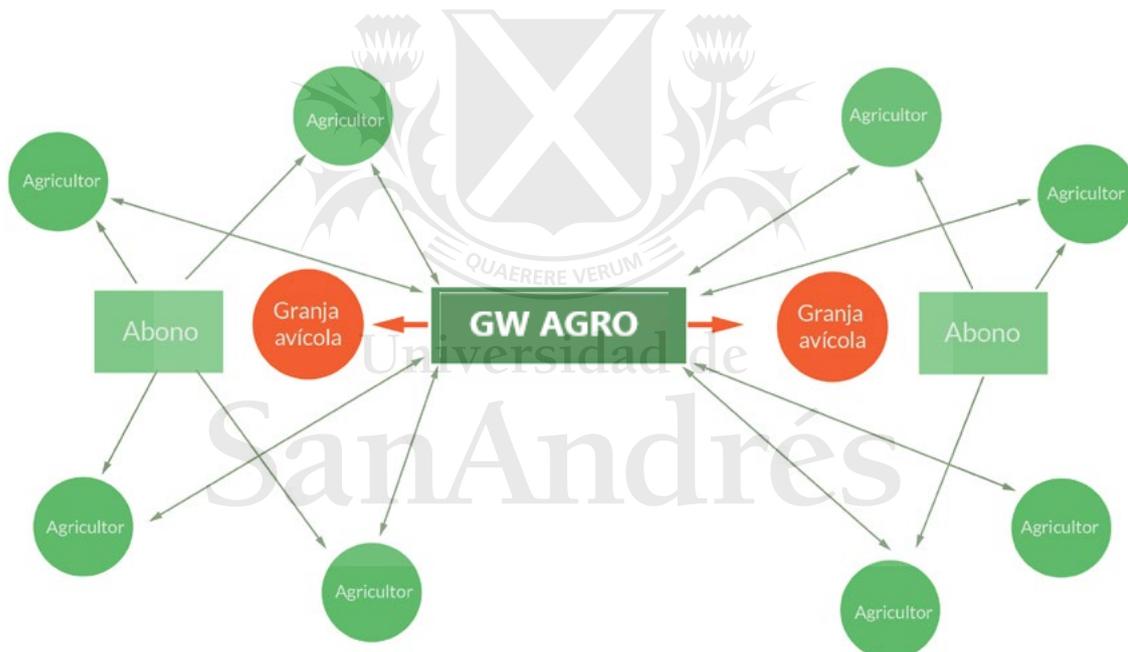
Cada vez que entremos en un territorio, a través de estudios de campo y mediante herramientas de mapeo detectaremos a todas las granjas que necesiten tratar sus residuos.

Nuestra idea central es realizar propuestas y acuerdos contractuales de largo plazo que tengan por objeto ofrecer los inóculos y el paquete tecnológico que hemos mencionado antes. Puntualmente:

- Tratar los residuos de los avicultores (y, en un futuro, de quienes producen carne o leche en confinamiento).
- Transformarlos en abono con total seguimiento del proceso, adaptando el producto resultante según las necesidades de la zona.
- Comercializarlos en la región con la natural disminución de costos logísticos.
- El esquema en ese escenario será una propuesta en la que tanto GW AGRO S.A. como el productor avícola obtengan beneficios. Éste último se hará cargo de

los costos de producción del abono en su establecimiento (incluyendo maquinarias y mano de obra), y a su vez recibirá un un porcentaje del 40% de la renta producida por la venta del abono. El avicultor se beneficiará además con las mejoras sanitarias y caída de riesgos legales que sufre por sus incumplimientos sistémicos a la normativa.

- GW AGRO S.A. recibirá beneficios a través de la venta del total de los biofertilizantes a través de su marca, posicionándose como una empresa líder de la economía circular, a partir del paquete tecnológico que propone también una solución a quienes conforman la otra cara de la moneda: los agricultores que necesitan un bioestimulante de alta calidad, y asesoramiento técnico especializado a partir de las nuevas tecnologías (análisis de suelos, nutrientes, mapeos inteligentes a través de sensores, información en tiempo real, etc.).



Elaboración propia

A principios de la década de los 70 Mastellone Hermanos S.A. detectó una problemática que le afectaría en su crecimiento futuro como vendedor de lácteos: la baja producción promedio del tambero, y la carencia de relaciones jurídicas de largo alcance.

La principal innovación de Don Pascual Mastellone, entre las muchas que lo transformaron en un referente empresario destacado, fue sin dudas establecer este ecosistema que modificó radicalmente el rinde de la lechería a través de la creación de un Departamento de Extensión. Ese Departamento de la firma asistió al tambero e

hizo del tambo un modelo de producción. No nos extenderemos sobre el particular, pero en cuencas lecheras donde el promedio por animal era de 10 litros hace 40 años, se pasó a cifras que hasta quintuplican esos resultados en verdaderas factorías mecanizadas con importantísimos aportes tecnológicos. El rol de los Ingenieros Agrónomos y los Veterinarios aquí fue central.

De la misma manera, nuestra empresa se propone crear una red de Responsables Zonales (que dependan de GW AGRO S.A.) y de Profesionales Vinculados (asesores que asisten históricamente de los establecimientos a los que GW AGRO S.A. se asocia, ya sea desde su lógica como generadores de residuos, como desde la de consumidores de abonos o biofertilizantes).

Los responsables zonales dependerán exclusivamente de nuestra compañía, atenderán a las granjas avícolas y también buscarán sus partners estratégicos en la horticultura o en la siembra extensiva, que consuman el abono producido en el territorio.

Los profesionales vinculados son los asesores directos de cada productor, que podrán acercarse a nuestra empresa para captar ideas e información, y recibir del responsable zonal datos de todo tipo que permitan incrementar el ciclo virtuoso.

Esa red tendrá por fin transformar definitivamente la dinámica del tratamiento de los residuos, escalar el proyecto y aprovechar integralmente los abonos orgánicos que estos residuos tienen como valor oculto o despreciado hasta la fecha.

En esta lógica de ecosistema virtuoso, el Responsable Zonal es un ingeniero agrónomo que estará a cargo de 10 granjas en promedio, y se encargará de las visitas técnicas tanto a las granjas avícolas, como a los compradores del abono o fertilizante; para conocer sus necesidades, y a los que asistirá técnicamente ayudado por nuestros sistemas tecnológicos y digitales, ofreciendo un paquete a medida de las necesidades y problemáticas de cada uno.

Nuestro proyecto propone una innovación no sólo en el producto, sino en el canal de ventas, con la creación de una plataforma digital en forma de página web y app, que una a los usuarios de abono con los productores cercanos. En la plataforma todos los clientes encontrarán asesoría permanente en temas de suelos, fertilización, cultivos, y planes de mejora en la producción, así como las características (físicas, químicas y de procedencia) de cada abono.



Al ser un servicio B2B, toda relación con los clientes será contractualmente definida, estable, de acompañamiento y de acceso a análisis y datos, es decir, de acceso permanente y disposición permanente del paquete tecnológico.

Todo este know how es el valor que reciben nuestros clientes, tanto productores avícolas como agricultores fertilizadores, al contratar nuestro producto: la posibilidad de producir/comprar un abono premium de origen natural con alta relación costo beneficio, el acceso al canal de IT, asesoramiento permanente, la lógica distribuida de una red digital, que le da a la producción una economía de escala, en el caso de que hicieran falta volúmenes o soluciones importantes a la dinámica de sus problemas.





7.2.- BUSINESS MODEL CANVAS.

Canvas Business model

<p>Socios clave</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Laboratorios de suelos. >> Desarrolladores de software y analistas de datos >> Empresa de marketing, e-commerce y Branding. >> Sistema científico tecnológico (INTA; CONICET) >> Organismos de control (senasa; opds; ada) >> Red de asociaciones de productores (AACREA, CREA, AAPRESID, FERTILIZAR, FAA, CAPIA etc) >> Empresa proveedora de sensores yelectrónica del agro. >> Empresa de logística 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Inoculación y tratamiento del residuo. >> Análisis de suelos >> Asesoramiento profesional y seguimiento >> Mapeo territorial >> Diseño de logística 	<p>Propuesta de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Producción de abono premium a partir de residuos. >> Mejor tratamiento que otras alternativas: rápido, fácil de implementar y conveniente. >> Asesoramiento permanente >> Producto trazable, orgánico. >> Fuente extra de ingresos. 	<p>Relaciones con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Seria, estable y contractualmente definida. >> De acompañamiento del proceso. >> De forma presencial (visitas) y de forma virtual a través de la app. 	<p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Productor avícola del AMBA.
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Nómina salarial >> Inversión en tecnología >> Desarrollo y mantenimiento de software. >> Desarrollo de imagen de marca y publicidad. 	<p>Recursos clave</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Inóculo BRA- 10-GW-1 (Patente NFDvelopers S.A) >> Recursos humanos capacitados. >> Residuos >> Sensores y herramientas tecnológicas aplicadas al agro 	<p>Propuesta de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Abono orgánico NPK con propiedades bioestimulantes. >> Producto trazable, con certificación orgánica >> Asesoramiento y seguimiento resguardando el medioambiente y la sustentabilidad >> Aporta microorganismos al suelo, estimula actividad biológica e inhibe nitrificación. 	<p>Relaciones con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Seria, estable y contractualmente definida. >> De acompañamiento del proceso. >> De forma presencial (visitas) y de forma virtual a través de la app. 	<p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Productores de hortalizas, flores y frutos en el "cinturón verde" de la provincia de Bs As y AMBA. >> Viveros >> Huertos y jardiería urbana >> Agricultores orgánicos.
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Móvilidad >> Impuestos >> Costo de producción de abono a cargo del productor avícola a cambio de 40% de las ventas. 		<p>Fuente de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> >> Venta de abono orgánico y paquete tecnológico. 		

8

Competencia y análisis de la industria.

Queremos aquí ser absolutamente claros: la principal dificultad a vencer o la principal barrera de entrada es la ilegalidad o la informalidad.

Hay ilegalidad o al menos informalidad en el productor avícola que tira el guano en cualquier lado, que no cumple parámetros sanitarios, o que contrata guaneros, desentendiéndose del resultado final o del destino final de los desechos (que pueden incluir animales muertos) aunque causen contaminación en suelos, acuíferos, o ciudades.

Hay ilegalidad o al menos informalidad en el horticultor que “abona” con materia fecal humana producto del vuelco de tanques atmosféricos que se quitan así de encima a costo “cero” los residuos que retiran de los pozos ciegos del AMBA, que en más del cincuenta por ciento de su superficie, no cuenta con cloacas. Ni que decir de los “abonos” producto de la destrucción (por depredación sin autorizaciones ni controles de ningún tipo) de la materia vegetal de muchas lomas de la fértil pampa bonaerense.

Cuando el propietario de un parque, en una zona de alto poder adquisitivo, va a comprar “panes de césped” o “tierra negra”, poco piensa si para producir esos panes (que son extraídos con mecanización industrial y transportados por ruta), implican la destrucción de la más productiva capa de materia vegetal de la región pampeana, la más fértil del mundo... Nadie siquiera se pone a pensar en todos los factores que aquí se ponen en juego, ni tampoco en las ausencias de controles que nos permitimos como sociedad por abundancia de recursos.



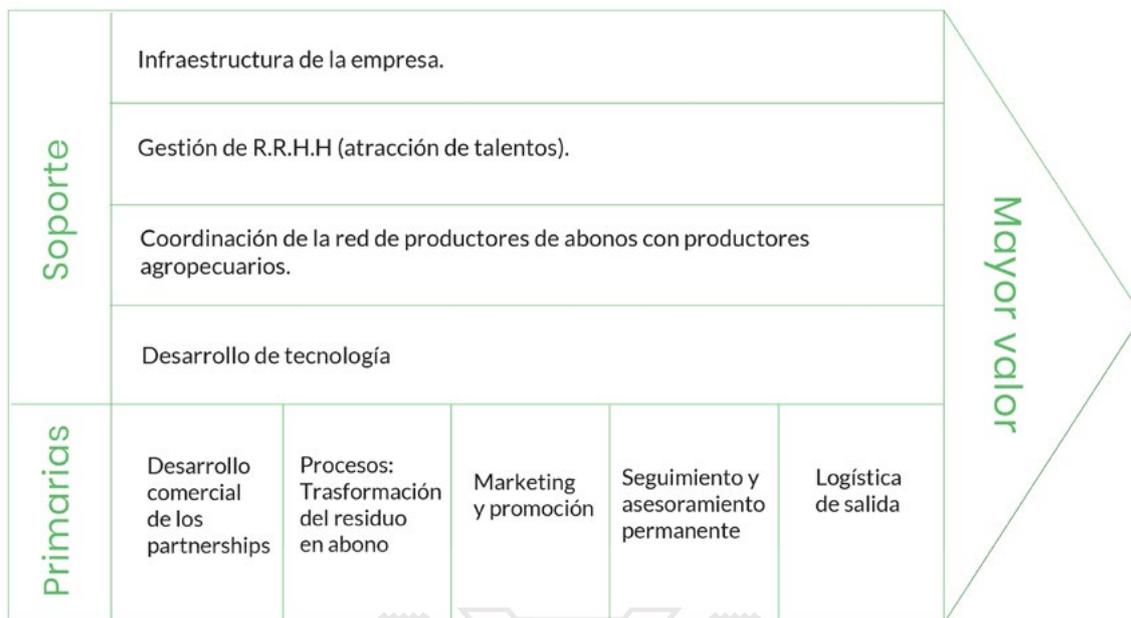
Creemos que el futuro será menos permisivo (la internet de las cosas y el blockchain ayudarán al consumidor sin lugar a dudas, gracias a los registros de trazabilidad). Frente a esas tensiones, la aplicación de soluciones genuinas como la nuestra, serán advertidas como de gran valor por los propios actores que deberán modificar sus lógicas conductuales para poder seguir operando en plaza. Habiendo dejado atrás esta necesaria introducción, haremos una breve enumeración y análisis de los competidores que sí trabajan dentro los marcos normativos, sufriendo también ellos las circunstancias antedichas.

8.1.- MAPA COMPETITIVO.

En el mapa ponemos foco en los competidores por categorías. Todos presentan una propuesta diferente GW, aunque se utilizan para fertilizar o nutrir el suelo.

Categoría	Fertilizantes simples	Mezclas físicas	Fertilizantes complejos y compactados	Biofertilizante	Bioestimulantes	Compost	Lombricompost	Guano o estiércol sin tratar	Fertilizante importado con molécula inhibidora de nitrificación
Ejemplo									
Precio por kg	0,40 USD	0,80 USD	1,55 USD	6,14 USD	18,50 USD (500 ml)	0,50 USD	0,28 USD	No está permitida su comercialización	5,0 USD
Fortalezas	Presentan un solo nutriente. Es el fertilizante más usado en la agricultura extensiva.	Combinación física de distintos fertilizantes simples. Son más económicos.	Mezcla física y química de nutrientes. Cada gránulo posee el grado especificado de nutrientes. Son más estables que las mezclas físicas.	Aumenta la productividad agrícola. Su uso regular mejora la calidad de los productos agrícolas. Disminuyen el uso de fertilizantes químicos.	Formulados con uno o varios microorganismos, que favorecen la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos. Disminuyen el uso de fertilizantes químicos. Potencian la producción de las plantas hasta un 30%	Permiten una producción a bajo costo. Protegen al medio ambiente. Mantienen la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad.	Aporta MOS. No daña el medio ambiente. Mantienen la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad.	Apura MOS y NPK.	https://www.youtube.com/watch?v=SOPkFDVFB_g
Debilidades	Hay que agregarle el costo de flete desde el puerto o las plantas nacionales. Su uso conlleva un riesgo elevado de daños ambientales, como son la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo sobre los que se aplican.	Hay que agregarle el costo de flete desde el puerto o las plantas nacionales. Su uso conlleva un riesgo elevado de daños ambientales, como son la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo sobre los que se aplican.	Son más caras por unidad de peso que las mezclas físicas. No son comercializadas en el país.	No aporta MOS. No se puede aplicar si la humedad del suelo es deficiente. Cuestan más y la productividad no se ve a corto plazo, aunque sí a largo plazo.	Es necesario conocer sus requerimientos ambientales y su interacción con otros microorganismos. Cuentan más y la productividad no se ve a corto plazo, aunque sí a largo plazo por el aumento de la productividad.	Es difícil encontrarlo en cantidad. Muchas variedades de diferentes calidades.	Es difícil encontrarlo en cantidad, por eso no se utiliza en grandes extensiones.	No es un producto estable. Es peligroso si no se ha compostado adecuadamente. Puede quemar la planta. No se permite la salida del estiércol crudo (sin tratar) de un establecimiento.	Producto importado. Muy costoso.

8.2.- CADENA DE VALOR



Elaboración propia

8.3.- ANÁLISIS PESTEL

• Factores políticos:

Analizar el impacto del COVID 19 y sus consecuencias en la política en la Argentina y en el mundo excede en mucho un trabajo de estas características. Claramente el gobierno encabezado por el Dr. Fernández deberá adaptarse a:

- Restricciones derivadas del default técnico que vive Argentina.
- Restricciones cambiarias.
- Problemas político-sociales derivados de la brutal caída de la actividad económica.
- Incertidumbre tanto en lo sanitario como en lo económico.
- Crisis internas derivadas de la situación económico-política de provincias y municipios.

Sin perjuicio de lo antes indicado, los anuncios pro-industria y pro mercado interno esbozados en su campaña por el actual Presidente, el trabajo en conjunto con la oposición provocado por la pandemia y la sintonía diaria con los Gobernadores permiten avizorar una salida de la situación del COVID 19 con la dirigencia política orientada al fortalecimiento de la actividad interna, a partir de las ventajas competi-

tivas del país (especialmente la agroindustria), revalorizando las soluciones que vienen del sistema científico tecnológico, y privilegiando la inversión en tecnología argentina.

Ese cuadro resulta altamente beneficioso para el proyecto que lleva adelante GW AGRO S.A.

- **Factores económicos:**

La principal dificultad del país son las restricciones en lo que hace a lo económico financiero. Creemos que estas no deberían impactar al proyecto de GW AGRO S.A., que se caracteriza por el reaprovechamiento de infraestructura hundida y mano de obra de escasa capacitación de sus partners comerciales.

El default implicará carencia de recursos y financiamiento, que dependerá única y exclusivamente de la Banca Oficial o de líneas de créditos que surjan del Ministerio de la Producción u otros organismos del Estado.

En este contexto este proyecto -que comparativamente requiere mucho menor inversión en infraestructura que los que ofrece la competencia- entendemos será mucho más accesible al productor, que con la tecnología usual con la que cuenta en su campo, podrá utilizar la propuesta de GW AGRO S.A., tratando o adquiriendo abonos a excelentes precios y complementario a ello, cumpliendo exigencias legales, obteniendo mejoras fitosanitarias.

Argentina es un país netamente importador de fósforo y potasio, entre otros minerales, razón complementaria que hacen esperable que crezca la superficie fertilizada por abonos orgánicos como los que propone GW AGRO S.A. a través de su producto GW.

El hecho de que el mercado agroprecuario tenga como parámetros valores internacionales, tanto en sus productos como en sus insumos, nos hace además, menos vulnerables a los efectos del mercado cambiario, con beneficios en una disminución de costos en la mano de obra local, al menos, mientras dure la presente crisis.

Todo el análisis del presente trabajo fue realizado en dólares estadounidenses y al tipo de cambio oficial propio de la actividad.

- **Factores sociales:**

Lo hemos dicho en párrafos anteriores. En un país con índices sociales como el nuestro donde la desocupación y sub-ocupación son altísimas, esta propuesta (especialmente para el tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos) es muy integradora.

Generalmente el personal poco calificado de granja o el mismo “guanero” trabaja como “externo” con personal “en negro”. La revalorización de este trabajo tiene profundas implicancias, puesto que con nuestra tecnología ya no se tratará de personal que manipula residuos, sino que serán operarios que trabajarán en la temática de la fertilización.

El hecho de que la solución inhiba las moscas u otras larvas, los olores o destruya los patógenos aumentará las condiciones de seguridad laboral y sanitaria, con altos beneficios que podrán ser trasladados a un sector social considerado actualmente como marginal, pero que, con esta capacitación, no sólo se integrará al mercado formal sino que también mejorará su propia retribución.

De la misma manera, en forma paralela, el trabajo espeja en la aplicación del fertilizante, tanto en la horticultura como en la siembra de cultivos extensivos.

- **Factores tecnológicos:**

Como hemos dicho más arriba, se trata de un desarrollo enteramente nacional, con trascendencia internacional, que tiene el potencial de modificar paradigmas y cambiar industrias.

Nuestro país cuenta con la tecnología:

- Para desarrollar productos biotecnológicos al más alto nivel internacional.
- Para fabricar los inóculos.
- Para el desarrollo de plataformas tecnológicas de internet de las cosas y de blockchain.
- Para brindar asistencia técnica.
- Para establecer procesos de mejora continua.
- Para exportar tanto los inóculos, como los bioestimulantes o biofertilizantes y las aplicaciones tecnológicas aquí propuestas.

- **Factores ecológicos:**

Los hemos enumerado previamente: los diferenciales ecológicos son formidables. Son la marca distintiva del desarrollo y nos remitimos a lo arriba expuesto, que describe las fortalezas de GW AGRO S.A. para su paleta de productos GW. Ningún producto de mercado, en el mundo, degrada orgánicos en menos de 30 días a partir de microflora natural. Las virtudes del abono complementan este activo a través del bioestimulante que detalláramos extensamente en páginas anteriores.

- **Factores legales:**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, en 2019 realizó una publicación bajo el título de “Estructura Normativa de Residuos” que se encuentra disponible en línea.¹

En la obra se despliega un informe sobre el desarrollo normativo relativo a los residuos a nivel nacional, en la que se incorporan el complejo de Tratados Internacionales suscriptos por la Argentina (algunos de ellos con jerarquía constitucional).

- La normativa existente a nivel nacional.
- Las cuestiones correspondientes a los conflictos interjurisdiccionales que muchas veces se dan por el carácter federal de nuestra Constitución Nacional.
- Las normativas provinciales e inclusive locales o municipales.
- Esta área del derecho ambiental, desarrollada ya en forma autónoma es de alto impacto, por su influencia determinante en este desarrollo.

Por otro lado, en 2018 y 2019 SENASA modificó sus parámetros respecto de la producción de abonos orgánicos, respondiendo a una demanda internacional sobre la materia que lo llevó a incluir -en un salto revolucionario- y a finales de 2019, al compostaje sobre Residuos Sólidos Urbanos como materia prima para la producción y venta de abonos agrícolas. Esto generará más materia prima para compostar.

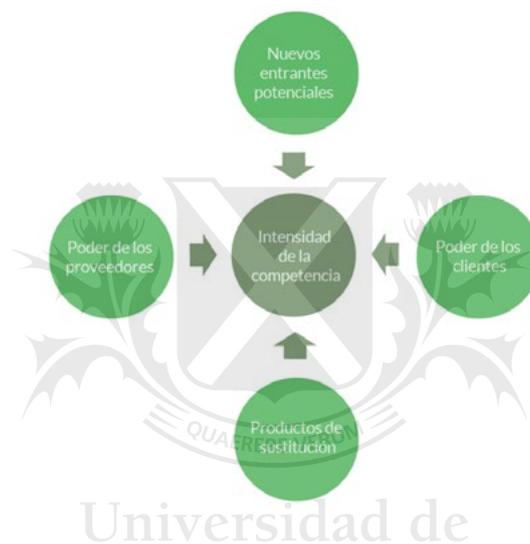
Es bien conocido que SENASA es un organismo de gran nivel profesional que prioriza y aumenta los niveles de control técnico cuando más complejo es el material que origina el abono que se le presenta a su aprobación. Las enmiendas produ-

1 <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/produccion/estructura-residuos>

cidas por desechos agropecuarios son analizadas, pero es SENASA mucho más rigurosa para el estudio de procesos de compostaje de desechos industriales y muchísimo más (por la heterogeneidad del sustrato base) con los orgánicos derivados de la recolección domiciliaria.

GW AGRO S.A enfocará sus primeros pasos en los guanos y purines de animales en confinamiento (ganado de carne o leche, cerdos y aves).

8.4.- ANÁLISIS DEL NEGOCIO BAJO EL CRITERIO DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER.



INTENSIDAD DE LA COMPETENCIA

Es alta, muy concentrada en los agroquímicos y totalmente atomizada en los abonos orgánicos o compost que ofrece la plaza. Tiene tres componentes de riesgo:

1. Respecto de los fertilizantes o agroquímicos: su alto posicionamiento, su red de distribución y su gran poder financiero o de negociación.
2. Respecto de las enmiendas orgánicas: altamente atomizadas y, salvo raras excepciones, sin una adecuada certificación sobre sus calidades nutricionales.
3. El abono “irregular” que se utiliza a costo cero a partir de materias que vulneran normas legales o requisitos sanitarios.

NUEVOS ENTRANTES POTENCIALES

1. La revolución biotecnológica está produciendo adelantos que incorporan en forma permanente nuevas metodologías para aprovechar los residuos.

2. La revolución biotecnológica incorpora semillas que vienen con paquetes incorporados de fertilizantes e inoculantes.
3. Sin embargo, muy pocas empresas de fertilizantes en el mundo han podido desarrollar moléculas inhibidores de la nitrificación (que sí están presentes en nuestra patente).

PODER DE LOS PROVEEDORES

1. Respecto del inóculo que trata el residuo, el único proveedor es nuestra empresa que decide con plena libertad su estrategia comercial, lo cual permite un gran nivel de adaptabilidad para celebrar acuerdos con terceros.
2. Respecto del residuo: la relación con el productor avícola (u otro productor de especies animales criadas en confinamiento) implica vencer barreras de entrada económicas, sociológicas y técnicas. Entendemos que la propuesta de compartir beneficios y regularizar su producción serán ventajas determinantes para que escuchen nuestra propuesta y se asocien con GW AGRO S.A.

PODER DE LOS CLIENTES

1. El poder de los clientes es altísimo porque existe mucha variedad de productos y de precios en el mercado. En general, el poder de los clientes se incrementa con su tamaño.
2. El cliente elige en virtud de lo que le recomienda su experiencia y su equipo técnico, razón que nos ha llevado a incorporar al paquete tecnológico propuesto la lógica de vinculación de Responsables Zonales de GW AGRO S.A. y Profesionales Asesores de los clientes de abono o fertilizantes orgánicos.

PRODUCTOS SUSTITUTOS

- 1.- Aunque limitado al cultivo y no al suelo, podría considerarse un producto sustituto la reciente aparición de semillas con inoculantes, que retrasan la liberación del nitrógeno, aunque tienen un alto costo. Contrariamente, el abono GW no sólo inhibe la nitrificación (pérdida del nitrógeno), sino que nutre el suelo y enriquece la absorción de todos los nutrientes.

8.5.- PRECIO DE VENTA.

Precios abonos y fertilizantes en el mercado*				
	Precio en \$	S/kg	U\$/kg	U\$/ton
Categoría: Composts y lombricompuestos				
Lombricompuesto x 20 Kg	390	19.5	0.28	278.57
Compost de guano en Entre Ríos 30 Kg	650	21.66	0.31	309.43 **
Compost Terrafertil x 15 kg	530	35.33	0.50	504.76
			<i>Promedio:</i>	364.25
Categoría: Fertilizantes Orgánicos				
Fertilizante Orgánico Recuperar Canphos x 20 kg	2164	108.2	1.55	1545.71
Fertilizante Orgánico Floración Phenix Alto En Potasio	430	430	6.14	6142.86
Guanito (abono pelletizado) x 1kg aporta NPK	550	550	7.86	7857.14
			<i>Promedio:</i>	5181.90
Categoría: Fertilizantes Químicos con nutrientes combinados				
Triple 15 Fertilizante 25 Kg Profertil Npk Fósforo Nitrogeno	1400	56	0.80	800.00
Fertilizante Nitrofoska Azul 25 Kg Cesped	2498	99.92	1.43	1427.43
			<i>Promedio:</i>	1113.71
Precio Fertilizantes Industriales				
	U\$/ton	U\$/kg	U\$/ton	
Urea: (N: 46%)	400	0.87	869.56	
SFT: (N: 46%)	450	0.98	978.26	
Cloruro de Potasio: (K: 60%)	450	0.75	750	
		kg/ton	U\$/ton	Valor económico de NPK en 1 tonelada de abono GW
Nitrógeno (N)		25	0.87	21.75
Fósforo (P)		30	0.98	29.4
Potasio (K)		45	0.75	33.75
			Total:	84.9
	U\$/ton			
Promedio entre el valor económico de NPK, el precio promedio de los composts y el de los fertilizantes químicos con nutrientes combinados	520.95			

*Precios y Dólar oficial: Junio 2020

** (30% menos en venta a granel)

Una tonelada del abono bioestimulante GW tiene macronutrientes N, P y K por un valor económico de 85 U\$, el compost a granel tiene un valor mínimo de 200 U\$ la tonelada, y el precio de los bioestimulantes es mucho mayor, porque vienen en concentrados.

A pesar de sus enormes ventajas respecto del compost y de que GW es un bioestimulante, saldremos a la plaza con un precio muy competitivo ofreciendo el producto GW a granel a un valor mínimo de 120 U\$ la tonelada, en un precio muy inferior a los de otros competidores. Este precio de venta lo fijaremos en función de ganar mercado al comienzo de nuestra operación, e iremos incrementando el precio a razón de 10% en el segundo año y 5% a partir del tercero, durante los primeros 6 años.

Año 0	2022	2023	2024	2025	2026
120 USD	120 USD	132 USD	145 USD	152 USD	160 USD

8.6.- COSTOS DE PRODUCCIÓN

- Tratamiento y producción de abono (corren por cuenta del productor avícola a cambio de un 40% sobre las ventas de su producción).

Gastos de operación para una granja promedio de 50.000 aves (en U\$D)

Inversión Inicial	
Inversión de platea y tanques de colección de líquidos	15000
Tractor con pala	25000
Balanza	1908
Máquina compostadora	11000 *
Herramientas	500
*Opcional	53408

Gastos operativos anuales	
Costo operativo tractor 80HP (2hs x 365)	11880
Bolsas big bags x 1000	2900
2 Peones generales (inc. cargas)	19069
Gastos varios	2000
Ahorro de pagos al guanero	-17500
	18349

Ingresos por venta de abono (en U\$D)

Guano	Abono GW (40%)
50000 gallinas	
100 g/día	
365 días	
1825000000 g/año	730000000 g/año
1825000 kg/año	730000 kg/año
1825 ton/año	730 ton/año

Ingresos anuales : 35040 *

*Basado en precio del primer año (120 USD)

Costos anuales GW AGRO S.A. (en U\$D)

COSTOS	
Director general	50.000 USD
Director de tecnología	30.000 USD
Ingeniero agrónomo (1 asesor cada 10 granjas)	20.000 USD
Contador	15.000 USD
Empresa desarrolladora de software	40.000 USD
Laboratorio externo	20.000 USD
Empresa de marketing estratégico	60.000 USD
Total Costos Fijos	235.000 USD
Impuestos por ventas (4,7%)	
Comisión ventas 5%	
Porcentaje de ventas a publicidad (5%)	
Gastos en IT y en I+D (5%)	
Insumos (10% sobre ventas)	
Gastos de movilidad y operación (20%)	
Total Costos Variables	49,70%

9

Go to market Plan.

9.1.- ESTRATEGIA DE ENTRADA AL MERCADO.

En estos años hemos desarrollado el paquete tecnológico y también instancias de prueba con nuestros clientes pioneros.

Hemos decidido crear una subsidiaria de NF Developers S.A., denominada GW AGRO S.A. que se abocará a esta tarea.

Para la puesta en marcha hemos asegurado (en parte gracias a ensayos previos) dos acuerdos programáticos: El establecimiento avícola Nutrición-Corporación Avícola y el productor Gualberto Oscar Cattaneo).

a) El productor **NUTRICION-CORPORACIÓN AVÍCOLA**: Esta empresa localizada en Las Heras, Provincia de Buenos Aires ha sido espacio para nuestros estudios experimentales.

Cuenta con importantes instalaciones (galpones convencionales, galpones automáticos, planta aceitera, molino con capacidad para 5.000 toneladas mes de alimento balanceado, una planta de acopio de 8.500 toneladas, una logística propia para la recepción de insumos y una cadena logística propia para la comercialización de huevos).

A finales de los años 90 fue la primera empresa avícola nacional en instalar galpones automáticos (lo que le valió distinciones de diferente tipo) y si bien, a mediados de los años 2000 se vió afectada por un concurso preventivo, está en este momento produciendo ya al 30% de su capacidad instalada unas 150.000 gallinas de postura.

En ella, que realiza el proceso completo de la industria, haremos el proceso de tratamiento y será nuestro cliente pionero.



- El productor **GUALBERTO OSCAR CATTANEO**: Esta empresa, con domicilio matriz en San Antonio de Areco, pero con siembras extensivas en las provincias de Buenos Aires y Corrientes, también se dedica a la horticultura orgánica y tiene viveros de producción de plantas ornamentales. Ha realizado acuerdos con nuestra empresa para comprar la totalidad del abono orgánico que produzcamos en las plantas de Nutrición-Corporación Avícola, en empaques por tonelada.

Con alta experiencia en recuperar suelos a través de enmiendas o a través del uso de desechos crudos (con los que inclusive ha hecho rellenos o remediaciones), adquirirá todo el paquete que se produzca, en bolsones de 1 tonelada o eventualmente a granel para su uso en campos arrendados en los Partidos de Las Heras, Marcos Paz y Cañuelas o para sus viveros y granjas frutihortícolas o de producción de jardinería.



Universidad de

San Andrés

9.2.- PLAZA.

El territorio en que desplegaremos la actividad en la primera fase será el Área Metropolitana de Buenos Aires



9.3.- PROMOCIÓN Y ESTRATEGIA DE MARKETING.

Si bien hemos mencionado en el transcurso del trabajo que ya tenemos dos acuerdos comerciales que permitirán la puesta en marcha de la compañía (con el cliente generador de residuos y con el cliente adquirente de los primeros abonos), hemos establecido un programa de acción para nuestro posicionamiento en el mercado en los primeros 24 meses.

9.3.1.- AWARENESS.

La estrategia de Awareness se despliega a través de un plan de comunicación que por un lado difunda on line lo que pasa en la Planta Modélica (que oficiará de Show Room) en General Las Heras, en el predio de Nutrición-Corporación Avícola.

Por el otro, contenga diferentes estrategias entre las que se destacan:

a) A través de internet intentaremos llegar a segmentos estratégicos de clientes, comunicando las características de la empresa, de sus productos y de su tecnología.

Los objetivos y metas se centrarán en difundir la tecnología GW y a GW y GW AGRO S.A. como marcas e imagen relacionada a la salud, al ambiente, a la fertilización, a los productos orgánicos y a la alimentación sana.

b) “Ferias y Exposiciones”: Se definirá un esquema con los principales eventos, jornadas y exposiciones del sector público, agropecuario, alimentario, y agroindustrial en las distintas zonas del país con el objetivo de difundir la tecnología y aumentar la imagen y el posicionamiento de marca.

c) Se invertirá en publicaciones en revistas técnicas y en consultores mediáticos referentes.

d) Se establecerá una estrategia de marketing de proximidad mediante la combinación de una aplicación y una plataforma de análisis y configuración de campañas que permitirá identificar y micro localizar al público objetivo, enviando mensajes y contenido relevante a los clientes.

e) “Red de asesores GW”: El programa consiste en crear una red de profesionales agrónomos, los más reconocidos en cada una de las zonas del país. La acción consistirá en contactarlos individualmente, presentarles productos y charlas en diversas jornadas. También contará con acciones de fidelización para los mismos el programa y el abono anual que realizará la compañía en términos de honorarios profesionales, la posibilidad de hacer ensayos, desarrollo conjunto de investigación.

- f) “Participación y organización de Congresos o Rondas de Negocio”: El programa consiste en generar eventos con disertantes de nivel nacional e internacional en donde se expongan las diversas temáticas que aborda GW AGRO S.A. a través de su línea de productos y servicios.
- g) “Plataforma e-learning”: El programa consiste en implementar una plataforma e-learning en dos niveles de acceso, pública, y privada para los socios estratégicos de la compañía. A nivel externo, funcionará para difundir mediante videos explicativos, presentaciones y charlas de asesores reconocidos. A nivel interno funcionará como una plataforma de capacitación para los Responsables Zonales y los Profesionales Asociados.

La estrategia de promoción del abono va a estar centrada en los atributos del producto y en sus beneficios, además de resaltar que es un producto orgánico, recuperador de suelos y que la compra incluye el asesoramiento y acceso a análisis y a datos permanente. La comunicación se va a enfocar hacia dos segmentos: La producción intensiva tradicional, donde usan muchos fertilizantes químicos y necesitan remediar el desgaste de la tierra, y por otro lado, los productores orgánicos que tienen necesidad de un sustrato orgánico de calidad y en cantidad. Para los dos sectores, se realizarán todas las actividades de promoción descritas anteriormente y se creará una Landing Page dentro de la app o página, para generar los primeros “Leads”.

10:36 33%
Farmers Business Network™

FBN Analytics Buy Inputs Crop Marketing Financing Insurance About USA LOG IN FARM

Your Farm's New Multi Tool

Analyze your inputs, soils, yields, and prices while keeping your team and data organized

Seed & Agronomic Analytics
Turn the world into your plot trial. Find the best seeds, optimize placement and population, instantly identify yield and profit opportunities, benchmark and map every field, all automatically. FBN Analytics puts your precision data to work for you.

SEE AGRONOMIC PRODUCTS

Yield by Seeding Rate

Input Price Transparency
Don't negotiate blind. Price Transparency gives you the upper hand when negotiating with suppliers. See what other farmers are actually paying for the products you use.

EXPLORE PRICE TRANSPARENCY

Tell us a little about your farm and we'll see how we can work together.

First Name*
Last Name*

9.3.2.- BUYER PERSONA (ARQUETIPOS DE CONSUMIDOR).

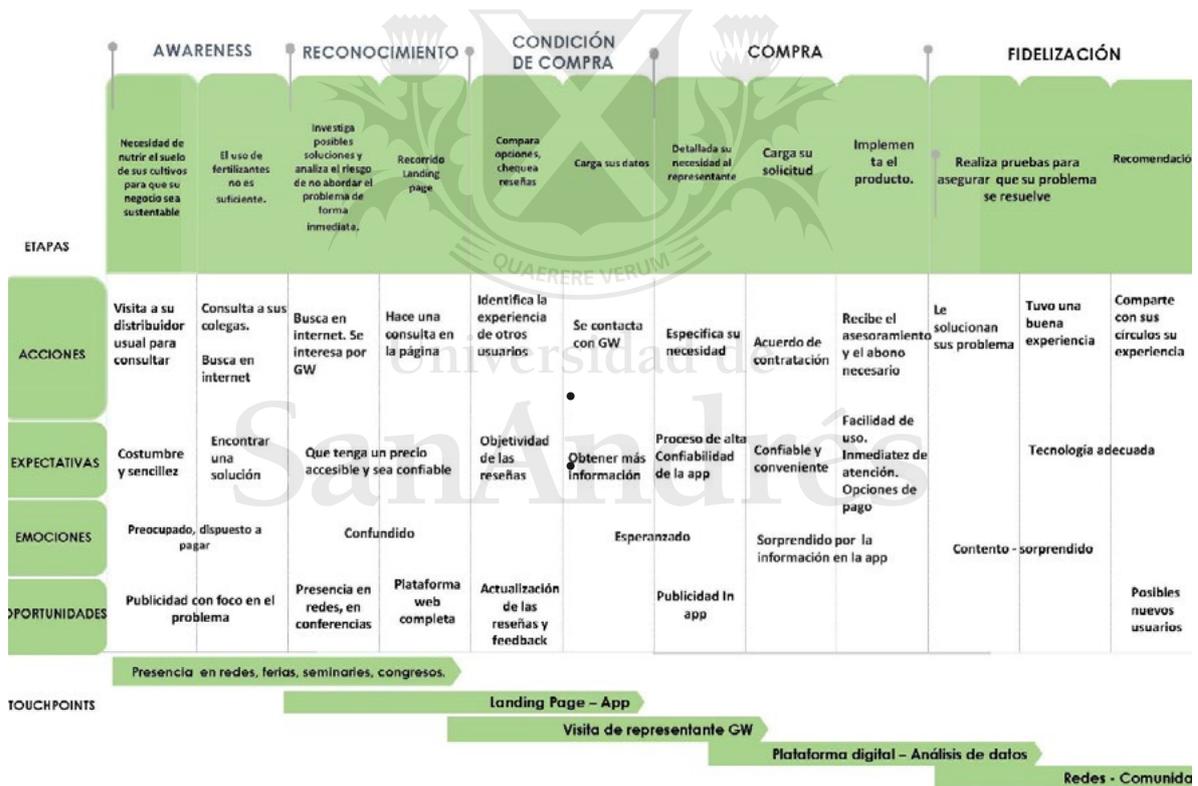
B2B PERSONA CANVAS		Nombre y cargo: Santiago Costas do Santos Propietario de quinta de hortalizas <i>Don Santiago</i>	
EMPRESAS Don Santiago es una empresa familiar de cultivo en la ciudad de La Plata. Cuenta con una superficie de 15 hectáreas con un 30% de superficie bajo cubierta. Vender el 80% de su producción en el Mercado Central de Bs As y el resto en verdulerías de la zona.	BACKGROUND Santiago es 3ra generación de horticultores. Su abuelo fue inmigrante portugués y comenzó la actividad familiar. Toda su familia se dedica a la horticultura.	MOTIVACIONES Le gusta ser cada vez más profesional, valorar la tecnología para aumentar su rendimiento. Quiere ser más productivo que sus antecesores y construir una marca familiar. Quiere aumentar la calidad de sus productos y poner un negocio de verduras empaquetadas para la venta minorista. Pasa tiempo con su familia.	
NECESIDADES El uso de la tierra es intensivo y cada vez requiere mayor uso de agroquímicos (gasta en esterilizadores de malezas y fertilizantes). Además necesita materia orgánica (sustratos o enmiendas orgánicas).		PREOCUPACIONES Que la empresa tenga futuro. El suelo se gasta.	
"Se hace imposible producir con estos costos."			
DINERO ●●●○	KNOW HOW ●●●●○	DIGITAL ●●●○	

B2B PERSONA CANVAS		Nombre y cargo: Amparo Salzberg Propietaria de <i>Mundo Verde</i> -Productos orgánicos	
EMPRESAS Mundo Verde despliega su actividad productiva en la localidad de Luján. Se dedican a la producción de hortalizas, hierbas aromáticas y frutas de estación 100% orgánicas. En sus instalaciones cuentan con un sector de cultivos al aire libre, invernaderos para la ambientación de algunas producciones y un vivero en donde realizan plantines con las semillas orgánicas. Producen dulces, conservas, hortalizas con certificación orgánica.	BACKGROUND Ingeniera Agrónoma (UBA) Implementadora BPA. Fue asesora de agricultores de siembra directa y hace 5 años dirige el emprendimiento familiar. Tiene 2 hijos.	MOTIVACIONES Le gusta estar actualizada con las novedades tecnológicas en su área. Asiste a cursos de actualización y perfeccionamiento. Es defensora de la agricultura sustentable. Disfruta de su familia y de su trabajo.	
NECESIDADES Necesita incrementar los niveles de nutrientes en su suelo para incrementar su producción. Suele compostar los residuos orgánicos de la limpieza de la huerta pero el volumen que obtiene no le es suficiente para una gran producción. Acaba de construir un nuevo invernáculo porque tiene respuesta a su servicio de delivery.		PREOCUPACIONES La pobreza y la desigualdad. El medioambiente y el cambio climático. El futuro de sus hijos.	
"El agotamiento del suelo es el resultado directo de las prácticas agrícolas modernas. Tenemos que promover un mundo más sustentable."			
DINERO ●●●○	KNOW HOW ●●●●○	DIGITAL ●●●●○	

9.3.3.- CUSTOMER JOURNEY.

El Customer Journey lo armamos en base a nuestro primer arquetipo: Santiago Costas do Santos, en base a las siguientes razones:

- Pertenece al grupo de horticultores intensivos del AMBA.
- Es propietario de su establecimiento, por eso ve la necesidad de sostenibilidad más urgente. Quiere dejar un legado a sus hijos.
- Valorará los beneficios del producto ya que tiene costos muy altos en el uso actual de agroquímicos y sin que el suelo se recupere.
- Se interesa por tecnología que haga a su establecimiento más productivo.
- No debe realizar esfuerzo económico para comprar el servicio y se beneficiará con el asesoramiento.



9.3.4.- FUNNEL DE VENTAS.

El diagrama en la parte superior muestra las etapas del Customer Journey: Awareness, Reconocimiento, Compra y Fidelización que son también las etapas del funnel de ventas (Awareness, Interest, Desire, Action) . Sin embargo, nuestra estrategia de marketing va a estar basada en cuentas de cliente, que surge como contraposición al típico embudo de ventas.

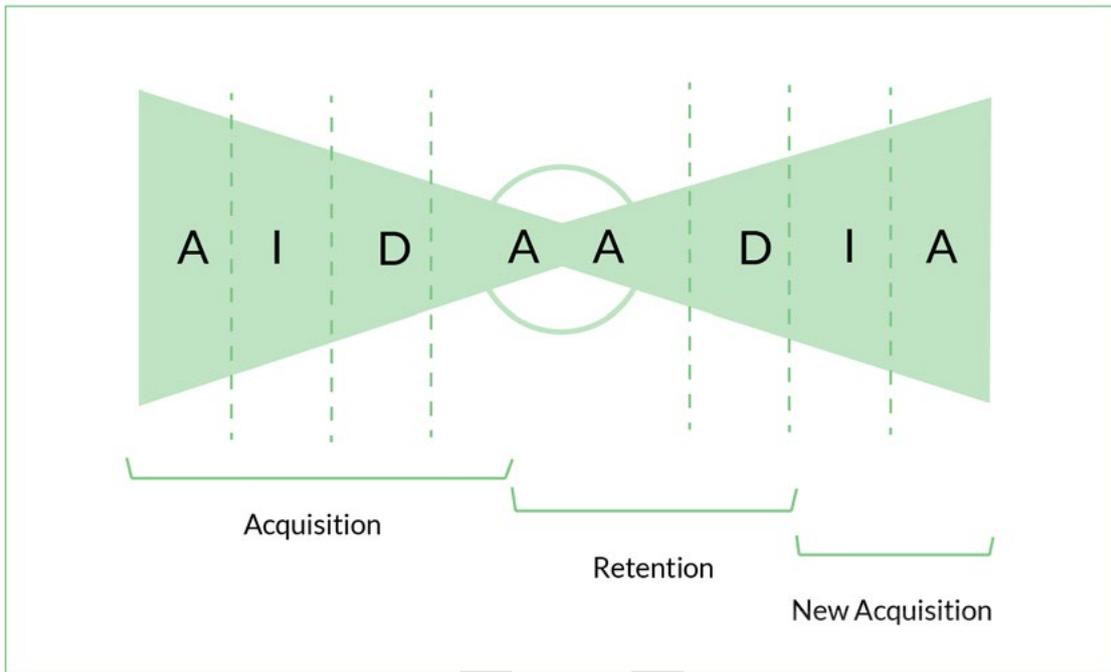


Figure 16.2 Closing the loop: From Acquisition to Retention to the New Acquisition

Fuente: Source: ©Joseph Jaffe

Joseph Jaffe, en su libro “Flip the Funnel”, aboga por cambiar la dinámica del embudo y “flip” (dar vuelta) el embudo a partir de los primeros clientes. De esa manera, cuando logramos generar un primer vínculo con ellos, abrimos la conversación con otros interlocutores y luego vamos a fases anteriores del funnel, expandiendo el volumen de gente que nos llega a la fase final. Es decir, apalancándonos en los resultados de cada cliente y en el análisis de sus necesidades, podremos generar mayor valor e interés en los futuros clientes.

Finalmente, durante los primeros 24 meses, lanzaremos una línea experimental que es tendencia mundial : La agricultura urbana, la agricultura tecnificada, la floricultura y los jardines verticales como eje del nuevo urbanismo.

Los principales organismos internacionales (FAO, PNUD, BID y particularmente su área de BID Lab_Ciudades, entre otros) recomiendan una dinámica de producción que será realidad en los próximos años:

- La agricultura vertical y tecnologizada.
- Las ciudades verdes o compuestas por edificios verdes como medio para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

- La huerta orgánica de auto consumo.
- La floricultura, los parques en altura y los jardines verticales.

Para estas propuestas, contar con una solución como la que ofrecemos (con abonos orgánicos generados a partir de los RSU o de guanos disponibles a escasos kilómetros, a partir de la producción intensiva de proteínas que consume la población) ofrece una alternativa de negocios de enorme alcance y a la que nos enfocaremos luego de nuestra salida al mercado.

Ha sido una referencia insoslayable para esta temática el cambio transformacional que está realizando la firma Square Roots Grow fundada por Kimbal Musk, hermano de Elon Musk, por ventas y valuada en más de mil millones de dólares, cuya actividad principal es la de producción orgánica en altura desarrollada enteramente en ciudades. En el anexo 8 citamos brevemente sobre esta empresa revolucionaria.¹



1 Ver Anexo 9

10

Equipo profesional y Estructura Legal de la Empresa.

10.1.- IDEA

La idea de trabajar en desarrollar una solución para los residuos y transformarlas en abono surgió de una evolución de conversaciones entre el matrimonio que componen María Betina Bróccoli (autora de este trabajo) y su esposo Andrés Mage, con el Dr. Antonio Adrián Arciénaga Morales y con el Ingeniero Alejandro Preusche. Los actores antes reseñados habían tenido relación anterior por diferentes proyectos.

El Dr. Arciénaga Morales había realizado un profundo trabajo de investigación (complementario de sus tareas en el sistema científico tecnológico) sobre la temática ambiental y edafológica. La interrelación mantenida con Andrés Mage en la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, en la Dirección de Tecnología del Gobierno de la Ciudad y en otros foros, incluyendo docencia e investigación en común hicieron que a la idea embrionaria, a la que hacía falta inversión en laboratorio, y todo el proceso posterior de búsqueda, vigilancia tecnológica y patentamiento, se sumaran esfuerzos en donde cada uno de los actores aportaban conocimientos individuales e inversión.

El Ingeniero Preusche profundizó la visión técnica y sociológica de origen. Agregó valor a partir del reconocimiento del impacto que esta temática tenía y tiene no sólo en materia empresaria, financiera, ambiental o productiva, sino desde el punto de vista social y político.

Desde mediados de los 2000, con fondos totalmente propios hasta el día de hoy que reúnen un importante monto en I+D, utilizando la estructura ya conformada de la sociedad NF Developers S.A., de la que cada uno de los actores antes descriptos son accionistas mayoritarios, se avanzó hasta el proceso de patentamiento del invento.

descripto al inicio.

Los accionistas han suscripto un acuerdo de sindicación de acciones para el manejo y toma de decisiones en la compañía que es presidida por el Ingeniero Preusche, quien también cumple con el rol de CEO.

10.2.- DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO EMPRENDEDOR.

Presidente y CEO de la Empresa: Ingeniero Alejandro Federico Preusche

Es Ingeniero Industrial (UCA) con Diploma de Honor (1978) y MBA de la Universidad de Stanford, California (USA, 1983). Desarrolló desde 1983 su carrera profesional en la firma de consultoría de alta dirección McKinsey & Co. En los 80 trabajó en Europa y Estados Unidos. A partir de 1990, en Buenos Aires, donde presidió el inicio y desarrollo de las actividades de la consultora en Argentina y Chile. Se retiró en 2003 como Socio Director de la misma a nivel internacional, manteniendo una activa participación en programas de capacitación de nuevos socios. En el 2003 fundó ALMADO, empresa de consultoría de negocios de impacto. Ha participado en proyectos sociales y urbanos como el desplegado en el Barrio 31 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Desde ese mismo año, estuvo participando también en el lanzamiento de una serie de fondos de inversión privados para desarrollar emprendimientos en los sectores agropecuarios e inmobiliarios en la región. Fue miembro del Directorio de Loma Negra (2005 al 2011), y Presidente del Consejo de Asesores del Grupo ASSA. Presidió la Asociación Cristiana de Dirigentes de Empresa (2003-06) y fue miembro de la Comisión Nacional de Justicia y Paz de la Conferencia Episcopal Argentina. Es miembro de los Consejos de la Fundación Loma Negra y de Fundaleu. Es también Miembro del Advisory Board del Bridges Fund Management y Vice Chair para Latinoamérica del Global Steering Group de Inversiones de Impacto. Obtuvo el Premio Konex 2008 en la categoría Dirigentes Empresarios.

Inventor, Director Técnico y Encargado de I+D+i: Dr. Antonio Arciénaga Morales.

Es Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional de Salta e Ingeniero Laboral de la Universidad Tecnológica Nacional (con una Maestría en Higiene, Seguridad Industrial e Impacto Ambiental).

Se Doctoró en Ciencias Económicas y Empresariales (Suma Cum Laude) en el Departamento de Estructura Económica y Economía Industrial de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid.

En su extensa trayectoria profesional como tecnólogo, experto en innovación y en propiedad intelectual ha dirigido múltiples proyectos entre los que destacan su labor como:

-Director Nacional de Estudios, dependiente de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, teniendo a su cargo durante varios años la coordinación del Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial de Energía.

-Director del Programa Erasmus para el proyecto “Technology and Innovation Management Master Degree – EULA-GTEC”, (Programa Europeo Erasmus Plus)

-Director del Programa Europeo COST para el proyecto “Smart Cities – People First”

- Propuesta de Acción presentada bajo N° OC-2016-2-21706.

-Sub Director de la Dirección de Tecnología del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

-Ha sido Gerente del Centro de Gestión de la Innovación, perteneciente a la Comisión de Investigaciones Científicas, de la Provincia de Buenos Aires.

-Ha sido consultor y Director técnico del varios Proyectos en España como el de “Creación de Empresas Innovadoras”, “Cluster de Empresas Innovadoras” y “Estudio de demanda regional-nacional para el Parque Científico-Tecnológico de Alcalá de Henares”.

-Subgerente de Unidades Ejecutoras de Investigación y Desarrollo, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires.

-Asesor del Foro Tecnológico Regional de Castilla-León, para la confección del Plan Tecnológico Regional dentro del programa homónimo de la Unión Europea, Valladolid.

-Director del proyecto “Technology Management in Enterprises / Administrations in Less Favoured Regions of the European Union”, para la Comisión Europea.

Es docente, director de decenas de tesis de doctorado, e investigador universitario (entre ellos Conicet, y de la CIC), ha dictado clases como profesor regular o visitante,

como Titular de Cátedra en Universidades del país y del exterior.

Sus publicaciones son innumerables y ha sido consultor de empresas e instituciones políticas, en materia de proyectos de inversión, proyectos de innovación, estrategias y posicionamientos competitivos, implementación de sistemas de calidad, estudios de mercado, análisis de productividad, estudios sectoriales, estudios de impacto ambiental, capacitación, parques y sectores industriales planificados, tanto en el país como en el exterior.

Responsable Legal y de Relaciones Institucionales: Dr. Andrés M. Mage

Es abogado con más de 25 años de experiencia asesorando en los sectores público y privado, organizaciones de la sociedad civil y de la Iglesia Católica, universidades, organismos multilaterales (Unesco, Banco Mundial, BIRF, BID, Fonplata), y en el sistema científico tecnológico.

La labor profesional -complementando la gestión judicial- ha estado orientada a la formulación de proyectos, los desarrollos económicos, tecnológicos y sociales, al planeamiento fiscal, al ambiental, a la generación de contenidos multimedia, y al patrimonio (tanto en los aspectos inmobiliarios, como en sus enfoques relacionados a su preservación, evolución y sostenibilidad).

Participa en equipos interdisciplinarios colaborando en el diseño de estrategias orientadas al impacto, soluciones innovadoras de carácter social y económico, herramientas de planificación territorial participativa, con el objeto de ayudar a gobiernos, ONGs, empresas y comunidades a elaborar matrices de reformulación productiva, nuevas normativas, fomentar el I+D+I, la urbanización y regularización dominial integrada e inclusiva centrada en el cumplimiento progresivo de los derechos humanos y el desarrollo sostenible, Entre ellos, la “Brújula” (www.labrujulaurbana.com.ar), Almado (www.almado.com.ar) y los realizados para diferentes consultorías en organismos multilaterales.

Ha sido, entre otras responsabilidades, Director del Complejo Museográfico Enrique Udaondo, Director del Museo de la Basílica Nuestra Señora de Luján, funcionario de diversas Instituciones en el Sistema Científico Tecnológico, e integrante de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica y del Programa Emprendedor de la Universidad Nacional de Luján (Premio Nacional Balseiro en la Categoría Grupo de Trabajo

en 1998 y en la Categoría Universidad Nacional en 2003).

Es miembro de varios Institutos Nacionales. Preside el Directorio del Parque Industrial Steverlynck – Villa Flandria, es apoderado de la Fiscalía de Estado de la Provincia de Buenos Aires y del Banco de la Provincia de Buenos Aires.

Responsable del Área de Estrategia y Desarrollo Comercial: Lic. María Betina Bróccoli

Profesora Nacional de Inglés y Licenciada en Lengua Inglesa (Universidad del Salvador).

EMBA de la Universidad de San Andrés.

Ha participado del MBA Exchange Program de la Kellogg School of Management (Northwestern University (2019-2020)

Docente, investigadora independiente, cofundadora y directora de “High Cross”, un Instituto y Escuela de Inglés en la Ciudad de Luján. Es miembro del Directorio de Ovobest Argentina S.A., fundadora de Fiduciaria Flandes Argentina SA y de Administradora Villa Flandria, dedicadas al desarrollo y gerenciamiento inmobiliario (entre ellos del Parque Industrial Steverlynck-Villa Flandria) y a la actividad agropecuaria.

Miembro de equipo y de proyectos de investigación en diversas Instituciones, entre las que se destacan: La Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de la Universidad Nacional de Luján, el Programa Emprendedor de la Universidad Nacional de Luján, Consorcio Innovar y Taimonher (Training in Monumental Heritage) y Straval, proyectos financiados por el VI y VII Programa Marco - Unión Europea (European Commission - Marie Curie Actions).

10.3.- ESTRUCTURA LEGAL Y ESQUEMA DE DIRECCIÓN.

Cada una de las líneas de negocio serán impulsadas por Sociedades Anónimas creadas y controladas por NF Developers S.A. que permitan el desarrollo individual de cada mercado

Es por eso para este desarrollo NF Developers S.A. creará una subsidiaria denominada GW AGRO S.A. que será la encargada del sector de transformación de residuos producidos por animales en confinamiento y su posicionamiento como

abono en el mercado.

El equipo tiene previsto para su lanzamiento la contratación de:

1. **Un CEO** para GW AGRO S.A.
2. **Un Ingeniero Agrónomo o Industrial** (Responsable Zonal) para la coordinación de los equipos de extensión en territorio, de asesoramiento y coordinación con los clientes (generadores de residuos, compradores de abono y asesoramiento).
3. **Un responsable técnico** para el monitoreo de las diferentes plantas y muy particularmente de la planta modélica. Deberá especializarse en edafología (análisis de suelos).
4. **Un contador.**

Además, contrataremos empresas externas para las siguientes actividades: Desarrollo y mantenimiento de software, marketing y comunicación y laboratorio.



11

Plan operativo.

11.1.- LOCALIZACIÓN OPERATIVA DE LA EMPRESA MATRIZ PRODUCTORA DEL INÓCULO.

La compañía NF Developers S.A. tiene su laboratorio localizado en la Ciudad de Salta, en donde también se encuentra el prototipo de producción industrial del inóculo, que en una primera etapa será producido industrialmente en un laboratorio certificado por el mercado.

Razones de confidencialidad impiden denunciar el nombre de la planta.

11.2.- PROCESO DE DESARROLLO.

Como ya mencionáramos el desarrollo inicial se hará en la granja de Nutrición-Corporación Avícola.

Su locación sobre tierra zonificada como industrial permitirá:

- La celebración de un contrato de comodato para la Instalación del primer centro regional de asesoramiento técnico de NF Developers S.A. en una zona netamente avícola y horticultora.
- La habilitación correspondiente del establecimiento, tanto ante la autoridad municipal, como frente a los organismos competentes (SENASA, OPDS, ADA, ACUMAR).
- El seguimiento y monitoreo tecnológico de la biotransformación de los residuos.
- El seguimiento y monitoreo tecnológico de los abonos que serán vendidos a actores del territorio.
- La evolución de la oferta a otros productores avícolas.

12

Requerimientos de Inversión.

12.1.- INVERSIÓN.

Como mencionamos previamente, en el primer año, nuestra estrategia comercial va a estar focalizada en una sola granja y un solo productor agropecuario que ha garantizado la compra total del abono producido a un valor de U\$D 120 la tonelada. Esa granja será la plataforma de lanzamiento, que servirá principalmente para hacer campaña de marketing y comunicación. Para acondicionar la granja, compra de equipamiento y retribución del personal, erogaremos la suma 205.687 U\$D para el primer año y de U\$S 71.785 para el segundo, que surgirán de aportes de los accionistas, a cuenta de futuros aumentos de capital.

12.2.- MODELO DE GENERACIÓN DE BENEFICIOS.

12.2.1.- INGRESOS.

A partir del año 2022, el abono se va a comercializar por toneladas con un precio variable incremental de aproximadamente 10% por año los primeros dos años y de 5% los siguientes tres años, a medida que se conozcan en la plaza las ventajas de usar este producto.

A pesar de las ventajas diferenciales y técnicas del producto GW, el precio de venta de salida al mercado es muy conveniente con respecto a la competencia, y la búsqueda de clientes se irán haciendo a medida que se asocian las granjas. Esta estrategia de precios fue elegida para ganar mercado y a la vez poder elegir clientes estratégicos, que nos permitan estandarizar la calidad del biofertilizante.

12.2.2.- FORECAST DE VENTAS.

El racional utilizado para confeccionar nuestro forecast de venta depende de nuestra

proyección de acuerdos estratégicos con las granjas avícolas, y, en consecuencia, la cantidad de abono disponible.

Luego del año de inversión y puesta en marcha, estimamos vender en el período 2022-2026:

Año	Toneladas	Ventas	Ventas Netas (60% de NFD Agro S.A.)
2022	11.680	1.401.600 USD	840.960 USD
2023	28.470	3.758.040 USD	2.254.824 USD
2024	53.290	7.385.994 USD	4.431.596 USD
2025	89.060	12.960.902 USD	7.776.541 USD
2026	142.350	21.752.005 USD	13.051.203 USD

12.2.3.- COSTOS.

Para calcular los costos sumamos los costos fijos correspondientes a la nómina salarial, los costos de laboratorios y de empresas externas de marketing, desarrollo de software y tecnología. En los costos variables están incluidas las comisiones por ventas, los gastos de movilidad y de operación, insumos, la inversión en I+D, IT y en publicidad, los gastos de movilidad y los correspondientes a la operación.

Los impuestos directos por venta incluidos son: Impuesto a los Ingresos Brutos (IIBB) (3,5%) e Impuesto a los débitos y créditos (1,2%). Para Impuestos a las ganancias se lo tomó, a los efectos de la presente estimación, en su alícuota máxima que es el 35%.

No hay inversión en bienes de capital por GW AGRO S.A., ya que los mismos corren a cargo del productor avícola. Sólo una inversión inicial de 50.000 USD para acondicionar la planta que oficiará de showroom y oficina el primer año.

Los costos fijos son los siguientes:

COSTOS	
Director general	50.000 USD
Director de tecnología	30.000 USD
Ingeniero agrónomo {1 asesor cada 10 granjas}	20.000 USD
Contador	15.000 USD
Empresa desarrolladora de software	40.000 USD
Laboratorio externo	20.000 USD
Empresa de marketing estratégico	60.000 USD
TOTAL COSTOS FIJOS	235.000 USD

Los costos fijos a partir del año 2022, cambian en relación al gasto en la empresa desarrolladora de software, que es menor, y en la cantidad de asesores necesarios (ingenieros agrónomos) para el manejo de las granjas.

Los costos variables se toman a partir de las ventas de GW AGRO S.A., sin incluir el 40% del abono vendido a cuenta y orden del productor agrícola.

- Impuestos por ventas (4,7%)
- Comision ventas 5%
- Porcentaje de ventas a publicidad (5%)
- Gastos en T y en I+D (5%)
- Insumos {10% sobre ventas}
- Gastos de movilidad y operación (20%)
- TOTAL COSTOS VARIABLES: 49,7%**

A medida que avanza el proyecto y se vende más, los costos varían en los siguientes proporciones:

	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad ventas	11.680	28.470	53.290	89.060	142.350
	USD 840.960,00	USD 2.254.824,00	USD 4.431.596,00	USD 7.776.541,08	USD 13.051.203,17
Total costos Fijos	USD 217.000,00	USD 263.000,00	USD 331.000,00	USD 429.000,00	USD 575.000,00
	26%	12%	7%	6%	4%
Total costos Variables	USD 417.957,12	USD 1.120.647,53	USD 2.202.503,41	USD 3.864.940,92	USD 6.486.447,97
	50%	50%	50%	50%	50%
TOTAL COSTOS	USD 634.957,12	USD 1.383.647,53	USD 2.533.503,41	USD 4.293.940,92	USD 7.061.447,97
	76%	61%	57%	55%	54%
Costo por tonelada	USD 54	USD 49	USD 48	USD 48	USD 50

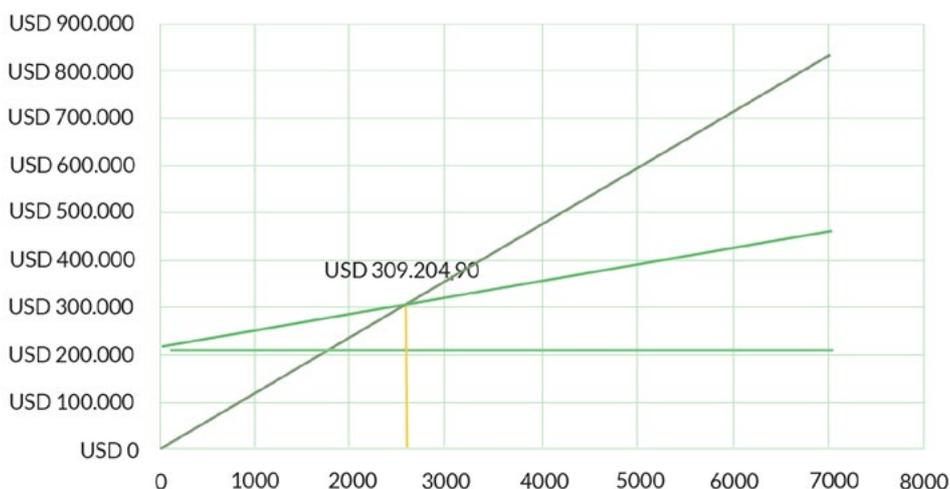
Costo promedio por tonelada: 50 USD

12.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio se consigue con 2.577 toneladas vendidas, en el año 2022. Se recupera la pérdida que generó el lanzamiento y el primer año del negocio. Luego de esta fase, el negocio comienza a generar ganancias de manera sostenida.¹

1 Cálculo en el anexo 10.

Resultado acumulado 2021-2022



12.4.- CUADRO DE RESULTADOS.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Unidades	2.190	11.680	28.470	53.290	89.060	142.350
Ventas	USD 262.800	USD 1.201.600	USD 3.758.040	USD 7.385.994	USD 12.960.902	USD 21.752.005
40% granjas	-USD 105.120	-USD 560.640	-USD 1.503.216	-USD 2.954.398	-USD 5.184.361	-USD 8.700.802
Ingresos x Vtas NFD Agro	USD 157.680	USD 840.960	USD 2.254.824	USD 4.431.596	USD 7.776.541	USD 13.051.203
Total costos Variables	78366,96	USD 417.957,12	USD 1.120.647,53	USD 2.202.503,41	USD 3.864.940,92	USD 6.4886.447,97
Total costos Fijos	285000	USD 217.000	USD 263.000	USD 331.000	USD 429.000	USD 575.000
Costos totales	363366,96	634957,12	1383647,528	2533503,411	4293940,917	7061447,973
EBIT	-USD 205.687	USD 206.003	USD 871.176	USD 1.898.093	USD 3.842.600	USD 5.989.755
% EBIT		24%	39%	43%	45%	46%
Imp Ganancias		USD 72.101	USD 304.912	USD 664.333	USD 1.218.910	USD 2.096.414
NOPAT	-USD 205.687	USD 133.902	USD 566.265	USD 1.233.760	USD 2.263.690	USD 3.893.341
% Ganancias		10%	15%	17%	17%	18%

2

12.5.- CASH FLOW. VAN – TIR. RECUPERO DE LA INVERSIÓN.

El cash flow proyectado para el período 2021-2026 es el siguiente:

NOPAT	-205.687 USD	133.902 USD	566.265 USD	1.233.760 USD	2.263.690 USD	3.893.341 USD
FFL	-205.687 USD	133.902 USD	566.265 USD	1.233.760 USD	2.263.690 USD	3.893.341 USD 23.360.045 USD
FFL + VR	-205.687 USD	133.902 USD	566.265 USD	1.233.760 USD	2.263.690 USD	27.253.386 USD

VAN (sin perpetuidad) 3.669.437 USD

VAN (con perpetuidad): 13.057.315 USD

TIR (sin perpetuidad) 195%

Período	Año 0	2022	2023	2024	2025	2026
FFL Acum	-USD 205.687	-USD 71.785	USD 494.480	USD 1.728.240	USD 3.991.930	USD 7.885.271

Período Negativo	2
Valor absoluto	USD 71.785
Flujo de Caja Sig Period	USD 494.480
Payback	2,15

Con un cash flow a 6 años y una tasa de corte en dólares del 20%, el proyecto va a generar un VAN positivo de 3.669.437 USD sin perpetuidad, teniendo en cuenta que no se puede asegurar que el flujo sea perpetuo, y una TIR de 195%.

El proyecto estaría en condiciones de recuperar el monto invertido en marzo de 2022.¹

¹ El Anexo 12 contiene análisis de sensibilidad con escenarios de menor demanda y menor precio.

13

Palabras finales.

Las cuestiones atinentes al espacio, a la geografía y a la organización del territorio han adquirido, en las últimas dos décadas, una importancia creciente en los estudios sobre el desarrollo, tanto en el plano socioeconómico como en el político.

Los determinantes del crecimiento solían buscarse en las distintas formas del capital —físicas, financieras, tecnológicas e incluso humanas— sin reparar en un recurso que parecería ser evidente: el territorio.

Esta omisión sorprende, porque parecía que la economía había ignorado por décadas fenómenos como la distancia y el espacio, bajo lógicas limitadas a supuestas ventajas competitivas.

No pretendemos ampliarnos sobre nociones de la nueva geografía económica, de la innovación ni de las razones urbano territoriales que generan desarrollo en un determinado lugar.

Sin embargo, entendemos que no deben ser desatendidas estas circunstancias que implicarán un cambio transformacional en la actividad a nivel mundial. El impacto de la pandemia, o de otros fenómenos que, como este, se pronostican, incidirá fuertemente en las lógicas de inversión:

- Respecto de la revalorización y cuidado de los recursos y el territorio.
- Respecto de la revalorización de la educación y el sistema científico tecnológico de cada país.
- Respecto de la problemática ambiental y sanitaria en su conjunto.
- Respecto de la conciencia sobre el daño que hemos causado al planeta que nos pone frente a una situación de borde.

Durante más de una década pensamos que estas situaciones se avecinaban. Desde ya que no preveíamos la pandemia. Sin embargo, sus efectos dan a nuestra empresa una enorme oportunidad.

Pensamos muchos años en la temática de la innovación, y, si este desarrollo al que hemos puesto tanto tiempo y recursos se hace realidad de la manera en que lo hemos soñado, tenemos la oportunidad real y concreta de ofrecer al mundo una solución global.

La irreversible tendencia a la urbanización tiene en GW un aliado, una alternativa natural para transformar residuos en recursos...en el lugar dónde se generan, en forma trazable, en tiempo record, bajando costos de logística y garantizando sanidad. Es una solución ganar ganar para poder transformar los residuos orgánicos que producen los grandes conglomerados en recursos orgánicos para la producción de alimentos que consumen millones de personas en las grandes urbes en donde vive la mayoría de la humanidad.

Es por esa razón... por la vocación implícita de transformar a GW en una marca, en una referencia de este cambio transformacional, es que hemos trabajado tanto en Investigación y Desarrollo. Continuaremos invirtiendo en esa área.

En el proyecto hay factores distintivos que permiten la escalabilidad del negocio, y sobre los que nos basamos:

- La producción en cabeza de la sociedad holding NF Developers S.A. del inóculo y del paquete tecnológico.
- La inversión en I+D+i para el desarrollo y análisis de datos en beneficio absoluto del cliente.
- El desarrollo de una plataforma dinámica y de un marketplace que tenga por objetivo visibilizar la problemática de los residuos y dar a conocimiento esta solución económica, aplicable en cualquier lado, y absolutamente innovadora.
- El despliegue en torno de dos conceptos centrales: “ecosistema virtuoso” y “tecnología adecuada”.

Así como muchas veces tenemos paquetes de soft (los utilitarios de uso habitual inclusive) que no sabemos usar o usamos muy deficientemente; existen activos sub aprovechados.

Para tratar los residuos y convertirlos en un abono no hacen falta plantas faraónicas ni inversiones millonarias.

Muchas veces un simple tractor, un pequeño galpón y un manual de procedimientos (tecnología adecuada y no “de punta”) pueden generar cambios transformacionales.

Esos cambios transformacionales redundarán en ecosistemas virtuosos que remedien y reaprovechen el territorio en que vivimos.

El uso de las redes sociales y la potencia de tecnologías existentes permitirán anclarnos en esas soluciones para difundir nuestra solución a escala global, a partir de un pequeño desarrollo iniciático localizado en un pueblo de la Provincia de Buenos Aires.

El día que Don Juan Vucetich creó el sistema dactiloscópico argentino, que fue utilizado por primera vez a fines del Siglo XIX en la casi inexistente localidad de Quequén, Provincia de Buenos Aires, revolucionó la criminalística y cambió para siempre la lógica de identificación de las personas en todo el mundo.

Los resultados de su agudo poder de observación están vigentes hoy más que nunca...en todo el mundo.

Hacer posible un cambio de paradigma similar, frente a problemas tan relevantes como el de los residuos y el de la desertificación es nuestro sueño...

14

Fuentes y bibliografía.

Aapresid (2009). Evolución de la superficie bajo Siembra Directa en Argentina. Disponible en: http://www.aapresid.org.ar/images/cms/assets/docs/aapresid.evolucion_sd_en_argentina_2009.pdf

Batista M., Durán R., Pesce G., Scoponi L.(2011). Difusión de la Innovación Tecnológica: El caso de la Siembra Directa en Argentina y su comparación con Brasil. XXXV Encontro EnANPAD, Río de Janeiro. http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/58/GCT556.pdf

Barbano P. M., Magri L. I., Palacios D., Sepulcri M. G.(2018). Relevamiento de la actividad avícola en el territorio norte del área metropolitana de Buenos Aires. RIA Revista de Investigaciones Agropecuarias, vol. 44, núm 2, 2018. INTA. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/864/86457304006/html/index.html>

Corporación Andina de Fomento (2018) Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos- Oportunidades en América Latina. Buenos Aires. <http://cdi.mecon.gov.ar/bases/docelec/az4041.pdf>

EPA (2007). Guidance for Preparing Standard Operating Procedures (SOPs), EPA QA/G-6, Environmental Protection Agency, Washington.

EPA (2007). Guidance for Preparing Standard Operating Procedures (SOPs), EPA QA/G-6, Environmental Protection Agency, Washington.

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Estado Mundial del Recurso Suelo. <http://www.fao.org/3/a-i5126s.pdf>.

FAO. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Universidad Nacional de Rosario. Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar. Cadena de las principales hortalizas de hojas en Argentina. Editores: Jorge A. Ferratto, Marcos Rodríguez Fazzone. <http://www.fao.org/3/i1600s/i1600s.pdf>

FAO (2019). Modelo de negocio de aprovechamiento energético de biogás en criaderos de cerdos. Colección Informes Técnicos N.º 5. Buenos Aires.

FAO (2004) Uso de fertilizantes por cultivo en Argentina. Roma. http://www.fao.org/tempref/agl/agll/docs/fertuseargent_s.pdf

<http://sobrelatierra.agro.uba.ar/buscan-alternativas-para-los-excrementos-de-la-produccion-aviar/>

https://www.campolitoral.com.ar/?m=interior&id_um=213238-argentina-en-el-top-ten-mundial-de-exportadores-de-carne-de-pollo-actualidad-campolitoral.html

<https://avicultura.info/argentina-consumo-huevo-crece-capia/>

<http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/aves/industria>

<https://www.engormix.com/MA-avicultura/videos/tratamiento-disposicion-final-residuos-avicolas-guillermo-stamatti-t32699.htm>

<http://www.fao.org/statistics/es/>

<https://www.ifastat.org/market-outlooks>

<https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/Servicios%20ecosistemicos/Eje%20Tematico%202.pdf>

<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-argentina-ya-esta-segunda-a-nivel-mundial-en-produccion-organica-nid2077188>

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/mas-de-36-millones-de-hectareas-dedicadas-la-produccion-ecologica-en-argentina>

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/produccion/estructura-residuos>

INTA (2018) Proyecto Específico PNHFA 1106083. Desempeño ambiental y socioeconómico de las producciones intensivas con énfasis en áreas urbanas y periurbanas.

nas. Coordinado por la Licenciada en Biología Elena D'Angelcola. <https://inta.gov.ar/proyectos/PNHFA-1106083>.

Jaffe, Joseph (2010). Flip the Funnel: How to Use Existing Customers to Gain New Ones. John Wiley & Sons.

Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. (2018). What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

Kvolec, Claudio M. (2018). Gestión ambiental pecuaria: Aspectos teóricos prácticos en el manejo de efluentes y uso agronómico de estiércol y efluentes. Orientación Gráfica Editora. Ciudad de Buenos Aires.

Leonardi, Emiliano. (2013) Mejores técnicas disponibles en la gestión ambiental de residuos de la producción intensiva de aves. Revista SNS, Vol 1, No 1: Invierno (junio-agosto de 2013).

Maisonave, Roberto (2002). Consecuencias ambientales de la producción de carne bovina en sistemas intensivos confinados (Feedlots) - Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Ciencias Ambientales de la Universidad de Buenos Aires. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3532_Maisonave.pdf.

Márgenes Agropecuarios. Año 35, N°420. Junio 2020

Melgar, Ricardo y Torres Duggan Martín (2005). Comercio y abastecimiento moderno de fertilizantes. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Estructura Normativa de Residuos. <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/estructura-normativa-de-residuos-1.pdf>.

Ministerio de Hacienda-INDEC (2018) Censo Nacional Agropecuario. República Argentina.

Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación (2016). República Argentina. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/publicaciones/_archivos/000101_Perfiles/999997_Proyecci%C3%B3n%20Consumo%20de%20Fertilizantes%20-%20COSECHA%202016-17.pdf

Montana Department of Environmental Quality (2004). Guidance For Preparing a Standard Operating Procedure. Montana Department of Environmental Quality, Water Quality Planning Bureau, Montana.

Navarro Pedreño, Moral Herrero, Gómez Lucas y Mataix Beneyto (1995). Residuos Orgánicos y Agricultura. Universidad de Alicante, Murcia.

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (1996) Prevención y control de contaminación. Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC). Una herramienta para la política ambiental y el desarrollo sostenible. Manual de guía para los gobiernos. https://www.oecd.org/env/ehs/pollutant-release-transfer-register/OECD-GD96-32_PRTR_GuidanceManual_Spanish.pdf.

OCDE/FAO (2019), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028, OECD Publishing, París/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma. <http://www.fao.org/3/ca4076es/CA4076ES.pdf>

Osterwalder, Alexander (2019). Diseñando la propuesta de valor, Florida, Valletta Ediciones. Buenos Aires.

Secretaría de Agroindustria, Ministerio de Producción y Trabajo (2019). Cama de pollo. Valor agronómico. Caracterización físico química de la cama de pollo en granjas integradas de parrilleros de la costa este de la provincia de Entre Ríos. República Argentina. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/otros/_archivos//190430_Valor%20Agronomico%20Cama%20de%20pollo%202019.pdf

Secretaría de Agroindustria, Ministerio de Producción y Trabajo. (2019). Guano de Gallina. Valor agronómico. Caracterización físico química del guano de gallinas po-

nedoras de granjas del noreste de la provincia de Buenos Aires. República Argentina. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/otros/_archivos//190430_Valor%20Agronomico%20Guano%20gallina%202019.pdf

SENASA-SIGSA. Información sobre cantidad de granjas avícolas en la República Argentina. <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/aves>

Weissmann, Viviana (2008). Difusión de nuevas tecnologías y estimación de la demanda de nuevos productos: un análisis comparativo entre Argentina y EEUU. Palermo Business Review N°1. Ciudad de Buenos Aires.



Universidad de
San Andrés

15.

Anexos.



Índice de anexos

Anexo 1. Breve descripción de la metodología base. Excrementos o Guano de Gallinas./ **Página 101**

Anexo 2. Tratamiento y Disposición de RSU en el mundo./ **Página 117**

Anexo 3. Proyecto de inversión en biodigestor en criaderos de cerdos./
Página 118

Anexo 4. Explotaciones agropecuarias Hortícolas, Florícolas y Avícolas en el AMBA./ **Página 122**

Anexo 5. Mercado global de fertilizantes y protección de cultivos./ **Página 123**

Anexo 6. Difusión de nuevas tecnologías y estimación de la demanda de nuevos productos./ **Página 125**

Anexo 7. Gestión ambiental del residuo de una granja avícola: Comparación de métodos./ **Página 126**

Anexo 8. Uso de fertilizantes y estiércoles en la Región Pampeana./
Página 127

Anexo 9. Agricultura vertical: El millonario negocio de las frutas y verduras futuristas que crecen en las ciudades./ **Página 128**

Anexo 10. Punto de equilibrio./ **Página 129**

Anexo 11. Cuadro de resultados./ **Página 130**

Anexo 12. Escenario pesimista y Análisis de Sensibilidad./ **Página 131**

ANEXO 1:

Breve descripción de la metodología base

Excrementos o Guano de Gallinas¹

GW

1. Alcance del documento:

El presente documento describe un proceso específico de biotransformación desde la perspectiva de las actividades involucradas y desde los parámetros de control. Se busca así reducir al máximo nivel posible la variabilidad de los procesos con prácticas normalizadas y probadas, a la vez que aumentar la calidad del biofertilizante resultante y de las actividades futuras de capacitación. Los responsables de cumplir este protocolo son los técnicos de laboratorio y el personal a cargo del trabajo en campo, conforme las pautas técnicas y los sensores de la aplicación de IA.

2. Objetivos:

Este protocolo tiene un objetivo general:

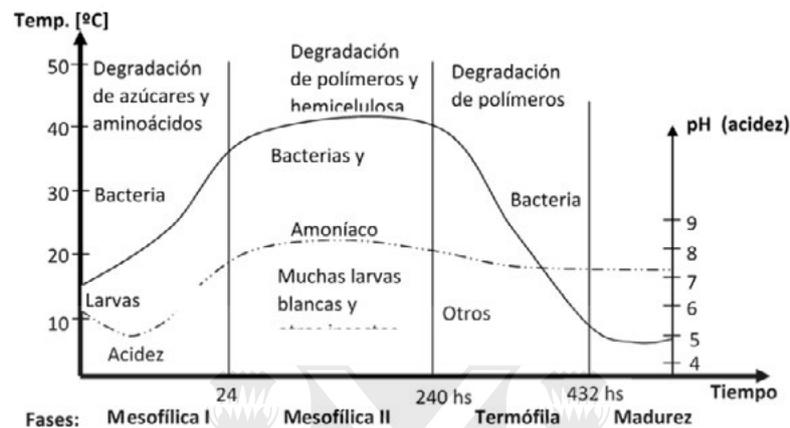
- Mejorar la calidad del biofertilizante final.
- Para alcanzar este objetivo general se concretarán tres objetivos específicos:
- Normalizar las prácticas del proceso basado en excrementos o guano de gallina.
- Disminuir la variabilidad de los procesos y de las prácticas de gestión de este tipo específico de biotransformación.
- Documentar el proceso y facilitar la capacitación de personal en la ejecución de las actividades involucradas.

3. Breve Descripción del Proceso:

El proceso describe el compostaje basado en un sustrato compuesto en su gran mayoría (más del 90 % en peso) de guano o excremento de gallina. Para la ac-

1 Fuente: Documentos de trabajo de NF Developers S.A.

tivación de dicho proceso se utiliza un inóculo especial y patentado, que no sólo asegura su control patogénico, sino que también produce como resultado un mejorador de suelos, a juzgar por el importante contenido de NPK (nitrógeno, fósforo y potasio). El control patogénico se logra con la presencia de cepas especiales en el inóculo que trabajan asimismo con otras en la degradación del sustrato orgánico.



Como puede observarse en la figura, una vez que se agrega el inóculo, a las 24 horas se alcanzan temperaturas que se aproximan a los 40 °C, lo cual se denomina en la figura Fase Mesofílica I. Luego se hace el primer cambio de escala o primer repique, para el cual el proceso de compostaje lleva 48 horas adicionales, dentro de la Fase Mesofílica II (que tiene componentes termófilos). Cabe destacar que, de la acidificación inicial de la mezcla en la primera fase, se pasa a una composición básica por la producción de amoníaco en la segunda fase.

Al final de este periodo, con la temperatura en el rango cercano a los 40°C (35 a 40°C), se hace el segundo cambio de escala para el compostaje de toda la pila o cama. En esta escala plena el compostaje se mantiene unos siete días a temperaturas cercanas a 45°C, con lo cual se alcanza el final de la Fase II. El control patogénico no se hace en base a temperatura (compostaje termófilo hasta casi 70°C) sino en base a una flora mesófila descrita en la patente de invención.

A continuación, la temperatura comienza a descender y el proceso de compostaje comienza a ralentizarse, dentro del marco de la Fase III. Al final de esta fase la temperatura de la pila prácticamente se ha igualado con la temperatura ambiente y el pH es casi neutro.

El biofertilizante resultante en la Fase de Madurez posee excelentes propiedades que permitirían encuadrarlo dentro de los mejoradores de suelo. Esta calidad se

obtiene inhibiendo la fermentación (es decir temperaturas de hasta 65°C aproximadamente) mediante un control para no superar los 45°C, tal como se ve en la figura anterior. Este control se ejerce mediante la aireación de la pila por volteo y/o el agregado de agua, preferentemente la proveniente del lixiviado.

4. Definiciones:

- **Biofertilizante:** producto resultante de los procesos de degradación biológica y bioquímica, que contiene una mezcla de materia orgánica en descomposición, con aplicaciones como abono orgánico biológico para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes al mismo.
- **Compostaje:** Aunque el proceso es disímil técnicamente, por razones de redacción también llamaremos a la biotransformación “compostaje”. Es un proceso esencialmente biológico, que se realiza en condiciones aeróbicas y con suficiente humedad y que asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un alimento homogéneo y altamente asimilable por los suelos.
- **Bacterias mesófilas:** se trata de bacterias que prosperan o se desarrollan por debajo de los 40°C.
- **Organismos termófilos:** se trata de bacterias y hongos que se desarrollan por encima de los 40°C y hasta los casi 70°C. La elevación de la temperatura se debe al calor metabólico de los microorganismos, producidos durante el proceso de multiplicación y desarrollo.
- **Inóculo:** material biológico compuesto esencialmente por microorganismos, bacterias y hongos naturales, que provoca o inicia el proceso de compostaje.
- **Sustrato:** material orgánico con el que se compone la pila o cama de compostaje.
- **Control patogénico:** proceso mediante el cual se mantienen bajo control organismos que provocan enfermedades en el hombre, como el *Escherichia Colii*, *Shigella sp*, *Salmonella sp*, *Taennia saginata*, etc.
- **Control de Temperatura:** proceso mediante el cual se busca mantener la temperatura entre ciertos valores o parámetros. En este caso, el rango de temperatura más importante va entre los 30 a 45°C en su máximo aconsejable para garantizar la riqueza del abono final.

- **Lixiviados:** líquidos que se decantan de los sustratos orgánicos.
- **Pila:** disposición especial del sustrato en forma de cama o cuna, en la que la longitud es varias veces superior al ancho y a la altura.
- **Aireación de la pila:** Operación consistente en la remoción de los materiales de la pila de forma tal que, tanto por contacto, como por los intersticios, se produzca un intercambio de oxígeno, favoreciendo el proceso de oxidación de los sustratos de la pila.
- **Muestra:** mezcla de porciones de la pila o cama tomadas de forma homogénea. Es importante que la muestra de la pila sea representativa de la cama que se desea evaluar, para que su posterior análisis sea lo más veraz posible.
- **Muestra compuesta:** es una muestra que se compone a su vez de varias submuestras tomadas aleatoriamente de la pila.
- **Muestras simples alteradas:** son aquellas en las que el sustrato no mantiene ni la forma ni el volumen que tenía antes de la toma.
- **Muestras inalteradas:** mantienen la forma y el volumen que tenían en la cama.
- **Unidad de muestreo:** un sustrato de la pila homogéneo e independiente, que debe ser identificado con base a unas características determinadas: origen orgánico, material del starter, tipo de inóculo, manejo de la pila.
- **Representatividad:** el grado en cual las muestras de forma “exacta” y precisa representan una característica de una población, variación de parámetro en un punto de muestreo o una condición ambiental.

5. **Ámbito de Aplicación del Protocolo:**

Este proceso de trabajo es específico para la biotransformación con sustrato orgánico basado en excremento o guano de gallina.

6. **Materiales, Equipos y Herramientas Utilizados:**

Se describen a continuación los materiales, equipos y herramientas utilizados para llevar a cabo los procesos de compostaje y las actividades de gestión.

- **Sustrato orgánico:** guano o excremento de gallina, con la humedad y la granulometría adecuada. Dicho sustrato contiene además del guano (al menos un 90 % en peso), plumas, un porcentaje menor de alimentos balanceados que caen de

las jaulas (menor al 5% en peso), proteínas y almidones provenientes de huevos rotos, cáscaras de huevo y finalmente tierra (menos del 1% en peso).

- **Inóculo:** se recomienda el fermento BRA-10-GW-1
- **Instrumentos de medición:** En todos los casos, se deberá respetar el método de calibración y de estandarización descrito por el fabricante.
- Para medir temperatura se recomienda utilizar un termómetro digital con termocupla tipo K, con sensor externo envainado en acero inoxidable, de forma tal que se pueda introducir la sonda en distintas posiciones.
- Otra variable importante de control es el nivel de acidez de la pila, medida mediante el pH. Es recomendable utilizar un pHchímetro digital con sonda.
- La humedad del sustrato se recomienda medir con un higrómetro digital para medir humedad en suelos, con tres sensores de humedad para distintas profundidades.
- La velocidad del viento se medirá con un anemómetro digital, con resolución de 0,1 m/s.
- Elementos de protección personal: guantes de látex para manipulación de inóculo; guantes de descarte para manipuleo del guano y las herramientas; botas para humectación de la pila.
- Tractor con rotavator o volteador mecánico de compost.
- Camión portavolquetes y volquetes que variarán dependiendo de la cantidad de galpones, siendo recomendables 2 volquetes por galpón tanto para la recolección diaria del guano generado (en el caso de granjas convencionales) como para la recolección del producido (en el caso de granjas automáticas).

7. Procedimientos de Trabajo:

Procedimientos para cada una de las etapas en las que se puede dividir el proceso de biotransformación en una pila o cama:

- Evaluación Previa de las Condiciones de Partida:
- Preparación del material o sustrato de la pila o cama.
- Preparación y proceso del starter o iniciador.

- Primer repique o Primer Cambio de Escala.
- Experiencia de compostaje en toda la pila o cama.

8. 8.a. Evaluación Previa de las Condiciones de Partida:

En primer lugar, se debe evaluar las características del terreno donde se realizará el compostaje. Éste tiene que ser plano y nivelado, libre de malezas y pasto. La composición del suelo debe impedir la filtración de los lixiviados.

Condición ideal:

- Piso de asfalto u hormigón con tanques o espacios de colecta de líquidos que serán reutilizados en el control de temperatura. En muchas oportunidades un galpón no operativo reúne las perfectas condiciones para que esto se dé, transformando el galpón de producción en una planta de tratamiento de guano y excrementos (con el consiguiente abaratamiento de gastos de infraestructura).
- De no ser posible la situación anterior, el proceso se puede realizar en una platea con base de tosca, que es hidrófuga. La misma debe contar con tanques o espacios para la colecta de líquidos que sean reutilizados en el control de temperatura.

La colecta de líquidos evita cualquier derrame, aunque estos no presenten en carácter de lixiviados.

En segundo lugar, hay que evaluar la calidad del sustrato de guano. En este caso, se pondrá énfasis en dos atributos básicos de calidad:

- La humedad con la que llega el sustrato es un primer atributo esencial. La humedad no debe superar el 60% (de peso en volumen). El contenido de humedad debe ser medido con un higrómetro de suelos. El rango ideal de humedad va del 40 al 60%. Es muy importante evitar el agua libre (humedad superior al 60%), ya que afecta negativamente al desarrollo del tipo de inóculo más arriba propuesto, en las distintas etapas del proceso.
- El tamaño de partícula o granulometría del sustrato es otro atributo esencial. Se recomienda que el tamaño de los terrones, aglomerados en el guano, no superen los 10 cm. En el caso de tamaños superiores, es recomendable romper dichos terrones mecánicamente, para facilitar la biotransformación.

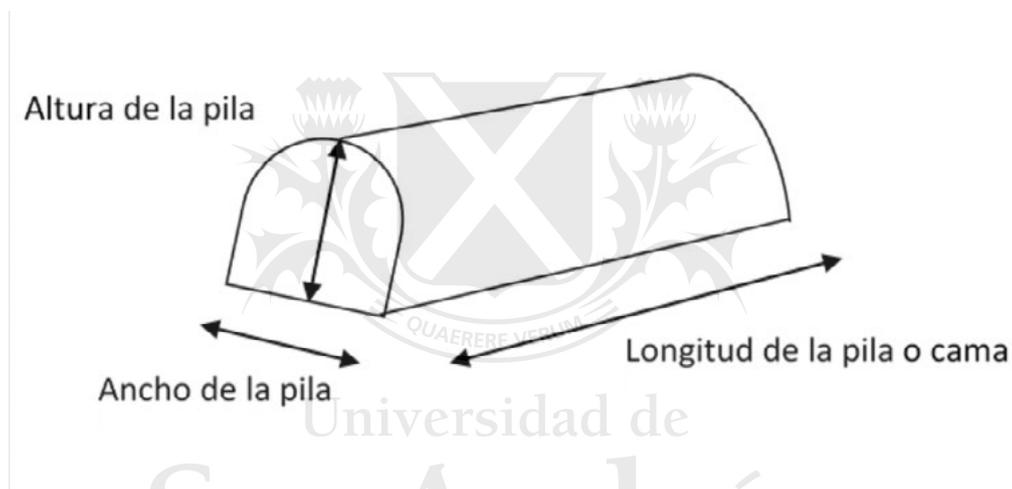
En tercer lugar, se debe evaluar la cantidad de sustrato a procesar. Las dimensiones de la pila serán la base para calcular el volumen del primer repique, y –a su

vez- sobre la base de este último se calculará el volumen del starter o iniciador. Las dimensiones de la pila se calculan en función de la cantidad a tratar.

8.b. Preparación de la Pila o Cama de Compostaje:

El material orgánico o sustrato, con la granulometría y humedad adecuadas, se coloca en una pila o cama. En esta forma de compostaje, los materiales amontonados en una pila o cama presentan una forma casi semicilíndrica. Para calcular las dimensiones de la pila se procede de la siguiente manera:

- Se supone que, si se seccionara la pila, tendríamos una semielipse, en donde la altura de la pila sería el radio mayor, y la mitad del ancho de la pila sería el radio menor, como muestra a continuación la figura:



- El volumen total de la pila se calcula como:
Vol = superficie de la sección de la pila x longitud de la pila

- A su vez, la superficie de la sección de la pila se calcula en el caso de una semielipse como:

$$Sup = (\pi \times \text{radio mayor} \times \text{radio menor})/2$$

- Si tenemos en cuenta que el radio menor es la mitad del ancho de la pila y que el radio mayor es la altura de la pila, entonces el volumen de la misma se calcula como:

$$Vol = \pi \times \text{altura de la pila} \times \frac{\text{ancho de la pila}}{4} \times \text{longitud de la pila}$$

- Para calcular esta ecuación se fijan generalmente el alto y el ancho de la pila. Además, el volumen de la pila es un parámetro o dato de cálculo que se fija en función del volumen de sustrato orgánico a tratar. Por lo tanto, se calcula usualmen-

te sólo la longitud de la pila. A modo de ejemplo, la tabla a continuación brinda distintas longitudes de la pila para distintos volúmenes a compostar:

Volumen [m3]	Ancho [m]	Altura [m]	Longitud [m]
4,00	1,50	1,20	2,83
6,00	1,50	1,20	4,24
8,00	1,50	1,20	5,66
10,00	1,50	1,20	7,07

8.c. Preparación del Starter o inoculante Iniciador:

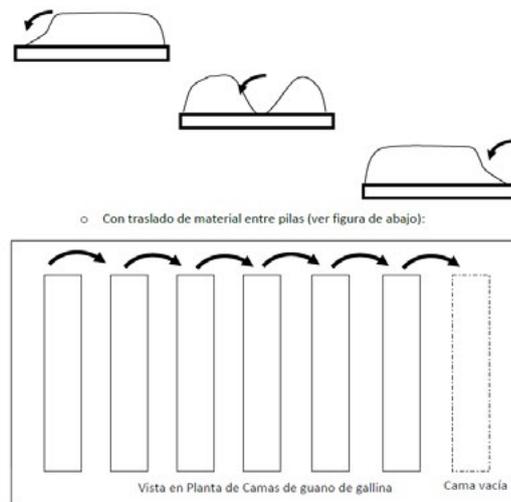
El starter o iniciador representa el proceso inicial de inoculación, que da origen al proceso de biotransformación. Se realiza en una pequeña escala, desde la cual se hace luego el primer repique o preparación intermedia, para finalmente realizar el cambio de escala a toda la pila.

8.d. Extensión del Proceso de Compostaje a la Pila o Cama:

Una vez que el inóculo se auto-mantiene en el rango de temperatura de 32 a 40°C al cabo de las 48 horas, se procede entonces a aumentar la escala del proceso a toda la pila o cama. Esta nueva etapa se realiza mediante el siguiente procedimiento:

- Se debe corroborar la humedad y la granulometría del sustrato de guano.
- Se mezcla el primer repique colocado en la cabecera de la pila con el resto del sustrato. Para mejorar la homogeneidad de la mezcla, el contenido del primer repique se divide en partes iguales a lo largo de toda la longitud de la cama. Luego se procede a agregar el resto del sustrato, mezclando todo el contenido a lo largo de toda la pila.
- Para el caso de que la temperatura ambiente de la pila descienda por debajo de los 20°C, una vez que se ha efectuado la mezcla, se coloca una capa adicional de sustrato de guano, de un espesor aproximado de 20 cm. Esta capa tiene la finalidad de contribuir a la conservación de los calores de reacción y así mantener la temperatura de la mezcla para que el proceso prosiga.
- Si la temperatura sobrepasa los 40°C, entonces se deberá proceder al volteo del material de la pila. Dicho volteo contribuye también a la aireación de la pila y consiste básicamente en la exposición de las capas interiores al aire y de las capas exteriores al interior de la pila. Esta operación puede ejecutarse de dos maneras distintas:

- Con traslado de material dentro de la propia pila (ver figura de abajo):
- Con traslado de material entre pilas (ver figura de abajo):



- Si con el volteo aún no desciende la temperatura, se debe agregar agua en finas gotas (spray) mediante un rociador, con el objetivo de bajar la temperatura por debajo de los 40°C.
- El proceso puede durar de 20 a 30 días dependiendo de la temperatura ambiente, de la humedad de la pila, de la temperatura de la pila, de la relación carbono a nitrógeno presente en el sustrato, de la acidez producida, entre otras variables.
- Luego de los primeros siete (7) días de haberse iniciado el proceso en la pila o cama, comienza paulatinamente a descender la temperatura, hasta finalmente en los últimos días igualarse con la temperatura ambiente.
- A lo largo de los 15 a 20 días, se deben realizar distintas evaluaciones y mediciones.
- Para identificar que el proceso de biotransformación se ha detenido al cabo de los 20 a 30 días, se deben corroborar al mismo tiempo los cinco siguientes parámetros:
 - La temperatura en el interior de la pila, en la línea media de la base de la pila, se ha igualado a la temperatura ambiente.
 - El color de la pila ha virado a tonos marrones oscuros, o cercanos al negro.
 - El material de la pila se ha desmenuzado con relación a la granulometría original, y presenta una textura similar a la tierra.

- Hay una reducción importante del volumen inicial de la pila, aproximadamente al cuarenta por ciento del volumen inicial.
- Una prueba simple consiste en colocar 200 gramos del material ya tratado en una bolsa transparente de polietileno de 150 micrones de espesor y cerrar herméticamente la misma (sellado térmico). Si al cabo de las 48 horas la bolsa se infla y aparecen gotas de condensación, entonces el proceso aún no ha terminado.
- En caso de que el proceso no haya terminado, se debe dejar la pila una semana más y proceder entonces a realizar las mismas corroboraciones señaladas en el punto anterior, así, hasta obtener una confirmación positiva.

9. Precauciones en el proceso de Compostaje de Guano de Gallina:

Esta sección está diseñada para asegurar la calidad y el control de calidad del proceso de compostaje. Las precauciones abajo detalladas implican actividades que permiten la auto-verificación y la consistencia de los procesos de trabajo. Dichas precauciones son un listado de verificación a tener en cuenta, requerido para el éxito en la performance del método reglado por el presente documento.

- El terreno donde se ejecuta el compostaje de la pila debe ser lo más nivelado posible, con una ligera inclinación (2cm cada 100 cm de longitud de la pila) para facilitar el escurrimiento del exceso de humedad, sobre todo en caso de compostaje a la intemperie con lluvias.
- Con lluvias fuertes y abundantes, que incrementan excesivamente la humedad y bajan la temperatura de reacción, se deberá colocar un plástico de protección a la pila de compostaje. Eso perfectamente puede ser suplido aplicando una capa adicional de guano en lugar del plástico.
- Asegurarse que la granulometría del sustrato es la adecuada.
- Asegurarse que la humedad del sustrato es la necesaria para desarrollar el proceso de compostaje.
- Corroborar que se cumplen las proporciones de mezcla para el starter o iniciador, para el primer repique y para el compostaje de toda la pila.
- Con excesos de lluvias y ráfagas fuertes de viento, colocar un plástico (polietileno de 300 micrones de espesor) a la pila para la protección frente a estos fenómenos climáticos.

- Observar de forma estricta los tiempos del proceso para el starter (24 horas), para el primer repique (48 horas) y para la pila (20 a 30 días).
- No añadir nunca al compostaje los siguientes materiales: productos químicos de naturaleza sintética, materiales no degradables como vidrio, metales o plásticos, aglomerado o contrachapados de madera, tóxicos, detergentes, productos clorados, y cualquier producto tóxico o nocivo para la salud humana.
- Realizar periódicamente la calibración de los equipos de medición conforme a las especificaciones provistas por el fabricante.
- Realizar las mediciones y evaluaciones durante toda la duración del proceso.
- Asegurarse que el proceso ha terminado efectivamente.
- Verificar distintos parámetros a medir en el abono ya maduro, como por ejemplo el contenido de Nitrógeno total, o el contenido de Potasio, de Fósforo, o la relación de Carbono orgánico a Nitrógeno total (C : N).

10. Evaluaciones y Mediciones:

Se deben realizar distintos tipos de observaciones durante el proceso, tanto cualitativas como cuantitativas. Las observaciones de naturaleza cualitativa serán denominadas evaluaciones y las de carácter cuantitativo serán llamadas mediciones. A continuación, se describen estos dos tipos de observaciones.

10.a. Evaluaciones cuantitativas:

Para la etapa de Preparación y Procesamiento del starter o iniciador, se deben observar los siguientes detalles:

- Verificar que al cabo de las 24 horas aparezcan gusanos blancos, de unos 3 a 4 mm de longitud. Estos son larvas de moscas que evidencian que la descomposición termófila es la adecuada.
- Observar si hay un cambio de color del sustrato, con un viraje hacia tonos más claros. El ideal es un color marrón crema claro.

10.b. Mediciones Cuantitativas:

Control de Temperatura:

El control de temperatura es una variable importante en todo el proceso de tratamiento. El rango térmico es importante para que se den los procesos de transfor-

mación biológica de los residuos. En caso de que en la temperatura interior de la pila se supere los 45 °C, se procederá a controlar esta temperatura mediante la aireación por volteo y/o el uso de agua esparcida sobre la superficie. En caso de agregar una cantidad de agua, se esperará unos 20 minutos, y luego se procederá a tomar nuevamente la temperatura, hasta que la misma haya descendido por debajo de los 40 °C.

- En todos los casos detallados, se procederá al registro de los datos, de acuerdo a la planilla que se adjunta en el Anexo II.

Control de Acidez:

- Otra variable importante de control es el nivel de acidez de la pila, medida mediante el pH. El aparato a utilizar será un pHchímetro digital con sonda envainada en acero inoxidable. Para ello, el procedimiento de medición a implementar será el siguiente:

- El electrodo o sonda del PHchímetro se introducirá en forma análoga al control de temperatura. Es decir, para el starter, Primer Repique y para la pila se medirá la acidez.

- En el caso de la sección de la base de la pila, la sonda se introducirá al menos 30 cm.

- Se procederá al registro de los datos en la planilla adjunta en el Anexo II.

Control de Humedad:

- La tercera variable sobre la cual se tomarán valores internos durante el proceso será la humedad. El aparato de medida será un higrómetro digital para medir humedad en suelos, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- En el caso del starter y del Primer Repique, se procederá a medir en la base del recipiente o del piso, respectivamente, con una sola lectura que es representativa en esta escala.

- En el caso de la pila, se realizarán lecturas a 60, 40 y 20 cm de profundidad, por cada metro lineal de la pila.

- Se procederá al registro de los datos en la planilla adjunta como Anexo.

Control de la Velocidad del Viento:

- Cuando se composte a la intemperie, se procederá a medir la velocidad del viento con un anemómetro, de la siguiente manera:
- En el caso del starter y del Primer Repique, no es necesaria la medición, dado el nivel de cobertura que se dispensa a ambos procesos.
- Se medirá en la pila, tanto en su cima como en los pies de la misma.
- Esta operación se realizará para cada pila bajo experimentación.
- Se realizará el registro de los datos en la planilla Anexa.

Controles realizados por terceros:

- Durante el proceso, se debe solicitar la medición de los siguientes parámetros a un laboratorio externo:
- Medición de sólidos volátiles.
- Medición de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).
- Medición de sulfuros totales.
- Análisis de líquidos colectados.

Estas mediciones, sobre la base de los respectivos muestreos in situ, se efectuarán los días 1, 5, 10, 15 y 20 desde el inicio del proceso, contabilizados desde que comienza la experiencia de compostaje en la pila o cama.

Luego, sobre la base del producto de compostaje generado durante la fase de maduración, se procederá a realizar el muestreo y análisis de los siguientes parámetros:

- Distribución del tamaño de partículas del compost resultante.
- Humedad en la materia seca.
- Densidad aparente.
- Pérdida de ignición (en la material orgánica).
- Carbón Orgánico Total
- Conductibilidad Eléctrica
- pH.
- Contenido total de Nitrógeno.

- Contenido de P y K.
- Contenido de otros elementos químicos: Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn, Na y Cl.
- Contenido de amoníaco-N y nitratos-N.
- Valores de neutralización.
- Cálculo de la relación C : N.

Los Métodos de análisis recomendados para estos parámetros son, respectivamente, los que se señalan en la siguiente tabla:

Parámetro	Método	Valor referencial de compost maduro
pH	Suspensión en agua	6.5 - 8
K	Espectrofotometría	0.4 - 1.6
P2O5	Fotometría de llama	0.1 - 1.6
NTotal	Kjeldahl	0.4 - 3.5
C/N	Carbono orgánico / Nitrógeno total	10 - 30

Otras normativas a tener en cuenta son: AfOR MT PC&S, BS EN 13040, BS EN 13039, BS EN 13038, BS EN 13037, BS EN 13654-1 ó -2, BS EN 13650, BS EN 13651, BS EN 13652.

• *Tomas de Muestras Internas:*

En el caso que la toma de muestra sea realizada de manera interna, se tendrán especialmente en cuenta las siguientes condiciones:

- La muestra debe contener una mezcla de porciones de la pila o cama tomadas de forma homogénea. Es importante que la muestra de la pila sea representativa de la cama que se desea evaluar, para que su posterior análisis sea lo más veraz posible.
- Las posiciones de las cuales se efectuará la toma de muestra se determinarán en común acuerdo con el laboratorio de terceros que efectuará los análisis.
- La muestra descrita en el párrafo anterior se denomina muestra compuesta, ya que se compone a su vez de varias submuestras tomadas aleatoriamente de la pila.
- Se debe observar la naturaleza de las muestras. En particular, se trata de diferenciar si las muestras son alteradas o inalteradas. Esto es:

Las muestras simples alteradas son aquellas en las que el sustrato no mantiene ni la forma ni el volumen que tenía antes de la toma.

Muestras inalteradas son las que mantienen la forma y el volumen que tenían en la cama. Este tipo de muestra es el ideal.

- Una vez tomada la muestra, se debe proceder al etiquetado de la misma. Para ello se debe tener en cuenta lo que se denomina Unidad de Muestreo. Se trata de una pequeña porción de un sustrato de la pila homogéneo e independiente, que debe ser identificado con base a unas características determinadas: origen orgánico, material del starter, tipo de inóculo, número de la pila, ubicación de la pila, y ubicación de la muestra en la pila.

• Condiciones y Medioambiente de Trabajo:

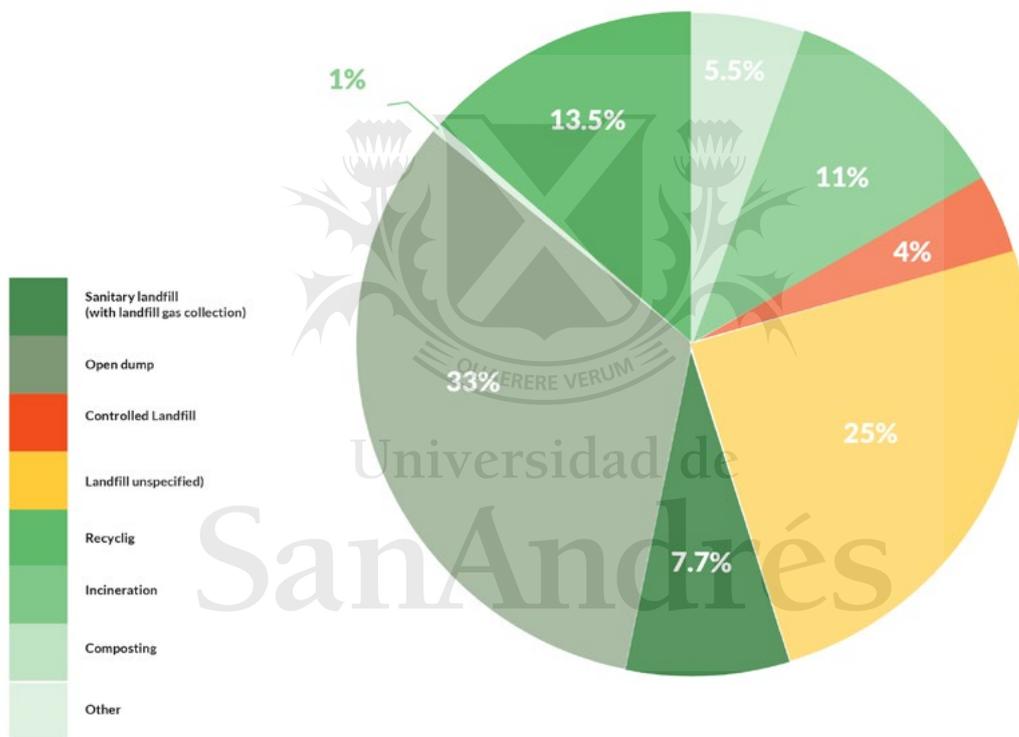
Para la realización de las tareas y actividades detalladas en el presente protocolo se deberán seguir reglas de buenas prácticas en materia de seguridad e higiene. En particular, se deberá tener en cuenta las siguientes directivas:

Riesgos Químicos	Recomendaciones
Inhalación de polvo.	Utilizar máscaras de protección para las emanaciones de gases y mascarillas para polvos.
Inhalación de gases de la pila.	
Riesgo mecánico	Recomendaciones
Con el agitador del starter.	Buenas prácticas de uso del agitador.
Caídas al mismo nivel.	Orden y limpieza.
Golpes o choque por objetos.	Uso adecuado de herramientas y almacenamiento correcto de las mismas.
Cortes por objetos punzantes o cortantes, como la pala.	
Riesgos Biológicos	Recomendaciones
Presencia en la pila de Virus.	Incremento de aplicación del starter. Correcta manipulación mediante guantes e higiene personal, especialmente de manos.
Presencia en la pila de Bacterias.	
Presencia en la pila de Hongos.	
Riesgos Eléctricos	Recomendaciones
Contacto directo.	Seguir normas de uso de los equipos y máquinas, y capacitación de los operadores en el uso.
Contacto indirecto.	

Riesgos Ergonómicos	Recomendaciones
Carga de postura estática y dinámica.	Identificar las actividades con amplio gasto metabólico, como la aireación de la pila, la descarga de sustrato y la carga de compost. Elaborar normas para dichas actividades.
Carga física total.	
Levantamiento de cargas.	
Diseño de puesto.	
Riesgos de Incendios	Recomendaciones
Incendio de sólidos.	Elaborar, capacitar y aplicar normas de seguridad para neutralizar riesgos de naturaleza eléctrica.
Incendio de líquidos.	
Incendio de gases.	
Incendio eléctrico.	
Incendios combinados.	
Explosiones.	
Riesgos Físicos	Recomendaciones
Iluminación.	Verificar un correcto nivel de iluminación sobre los planos de trabajo.
Carga térmica.	Cálculo de la carga térmica, sobre todo en la proximidad de la pila bajo compostaje.
Baja temperaturas.	Vestimenta adecuada para el trabajo en invierno.
Riesgos de Otros Tipos	Recomendaciones
Quemadura por contacto.	Elaborar normas de seguridad.
Contacto con sustancias del sustrato.	Uso de elementos de protección personal, especialmente guantes.
Ingestión de sustancias.	Prohibir la ingesta de comidas en horario de trabajo.
Mordedura o picadura de animales, como ratas.	Practicar un control adecuado de vectores, especialmente las ratas.
Atropellamiento por vehículos en operaciones de carga y/o descarga.	Establecer normas para las operaciones de carga y descarga del compost y del sustrato, respectivamente.

ANEXO 2.

FIGURA 2.12 Global Waste Treatment and Disposal



Fuente: The World Bank. What a Waste 2.0

Principales tecnologías modernas para el tratamiento de RSM (Banco Mundial, 2001)

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO (TONELADAS/DÍA)	EXPERIENCIAS PREVIAS
WTE	Los RSM son quemados en alta temperatura y la energía se recupera (electricidad o calor). La ceniza es depositada en los rellenos o utilizada como agregado en otras aplicaciones, dependiendo del marco normativo y de las facilidades disponibles.	Variable (5,1-1.000)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón
Gasificación térmica	Los RSM son pre-procesados, después gasificados en presencia de poco oxígeno. El gas de síntesis resultante es utilizado como combustible para generar energía. La ceniza es depositada en los rellenos o se puede usar como agregado en otras aplicaciones.	Variable (40-900)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón
Pirólisis	Los RSM son pre-procesados, depositados en un contenedor cerrado y después gasificados en ausencia de oxígeno, calentando externamente el contenedor. El gas de pirólisis resultante es utilizado como combustible para generar energía. Los residuos de carbón o aceitosos son depositados en los rellenos o utilizados como materia prima en otros procesos.	Variable (100-700)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón
Gasificación por arco de plasma	Los RSM son pre-procesados, después gasificados a temperaturas extremadamente altas, utilizando un arco eléctrico. El gas de síntesis resultante se utiliza como combustible para generar energía. Las escorias residuales son inertes y se pueden usar como agregado en otras aplicaciones.	Variable (200-500)	Limitada experiencia en Japón
MBT- Tratamiento Mecánico Biológico	El concepto de tratamiento mecánico-biológico consiste en el procesamiento mecánico parcial de los RSM mediante la remoción de ciertos componentes y el proceso biológico de las partes restantes, con el fin de que ocupen un menor volumen y sean más aptos para ser aprovechados en otras actividades. Se obtienen de tres a cuatro productos sólidos combustibles recuperados, materiales ferrosos/no ferrosos y biogás.	Variable (50-1.000)	Amplia experiencia en Alemania, norte de Europa, España, Suiza e Italia. Presente en Corea y Japón
Digestión Anaerobia	Los residuos de jardín, restos de comida o los RSM mixtos son pre-procesados y depositados en un contenedor cerrado, donde biológicamente se degradan en ausencia de oxígeno. Un biogás rico en metano se produce y se utiliza como combustible para generar energía. El compost residual es comercializado para aplicarlo en el suelo. Los materiales eliminados por los RSM durante el pre-procesamiento se depositan en el relleno	Variable (60-700)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega
Compostaje	Los residuos de jardín, restos de comida o los RSM mixtos son pre-procesados, depositados en filas, pilas o en un contenedor cerrado, luego son degradados biológicamente en presencia de oxígeno. El compost es comercializado. Los materiales eliminados por los RSM durante el pre-procesamiento se depositan en el relleno.	Variable (6-270)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón

Comparación entre las distintas tecnologías de tratamiento de RSM y criterios de análisis

TECNOLOGÍA	RECUPERACIÓN DE RECURSOS		ALTERNATIVAS DEL RELLENO SANITARIO	GEI	CONSUMO DE RECURSOS DE LA TIERRA	USO DE AGUA
	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	RECUPERACIÓN DE MATERIALES				
Relleno sanitario	Favorable (40-80kWh/ton)	No favorable	No favorable	No favorable	No favorable	Muy favorable
WTE	Muy favorable (>600kWh/ton)	No favorable	Muy favorable (75-90%)	Muy favorable	Favorable	No favorable
Gasificación	Muy favorable (400-700kWh/ton)	No favorable	Muy favorable (72-99%)	Muy favorable	Favorable	Variable
Digestión anaerobia	Favorable (100-245kWh/ton)	Favorable	Favorable (60-75%)	Favorable	No favorable	Variable
Compostaje	No favorable	Favorable	Favorable (60-75%)	Parcialmente favorable	No favorable	Muy favorable

(Banco Mundial, 2011)

“En las ciudades pequeñas y medianas, es aceptable que usen el relleno sanitario como una alternativa hasta que la capacidad de inversión crezca, y el compostaje es muy favorable debido al alto contenido de residuos orgánicos y a los bajos costos de implementación. Las otras técnicas (WTE, gasificación y digestión anaerobia) no resultan favorables a menos que no haya involucramiento del sector privado. De forma similar, las ciudades rurales presentan solamente el relleno sanitario y el compostaje como opciones de tecnologías aceptables y muy favorables respectivamente. Las otras no son favorables en cuanto no hay suficiente cantidad de residuos para justificar la WTE, la gasificación y la digestión anaerobia.” – Fuente: Corporación Andina de Fomento (2018) *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos- Oportunidades en América Latina*.



Universidad de
San Andrés

ANEXO3:

Proyecto de inversión en biodigestor en criaderos de cerdos.

Cuadro 17. Resumen comparativo del análisis financiero de las empresas A, B y C

Resumen del análisis financiero de los proyectos	Empresa A	Empresa B	Empresa C			
			Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D
Inversión total proyecto	422.986	4.136.657	423.340	614.442	709.448	1.346.740
Precio de los productos del proyecto						
Ingresos por bioabono (USD)	0	0	0	0	0	0
Tarifa eléctrica (USD/MW)	113	175	113	113	113	190
Costos anuales operativos y de mantenimiento						
Mantenimiento digestores (USD)	3925	41.367*	2688	3925	4023	7858
Mantenimiento generadores (USD)	4468	124.348	4378	11.588	23.777	72.971
Costos personal+administración+costo energético operación (USD)	33.033	214.726	26113	29166	31600	97.112
Costos operativo por gestión de cosustratos (USD)	0	137.031	0	0	0	466.122
Bases de cálculo de generación de biogás para energía eléctrica						
Biogás generado (Nm ³ /día)	345.6	1134.0	345	760	1.451	4.567
% de CH ₄	65	55	65	65	65	56.5
Metano generado (Nm ³ /día)	224.6	6123.7	225	494	9.435	26.476
Generación (MWh/h)	0.03	1	0.030	0.083	0.166	0.500
Entrega diaria energía eléctrica en horas (h)	24	24	24	22.5	23.2	24
Reducción por mantenimiento de generadores/caídas de línea eléctrica/temperatura (%)	8,0	6,5	2,0	0	1,0	2,0
Reducción por falta de cosustratos	0	10,0	0	0	0	0
Facturación anual						
Valor de energía vendida a la red al año (USD)	27320,7	1280055,00	29.102,47	77.025,04	158.048,53	815.566
Horas facturadas por años reales	8059,2	7314,6	9584,8	8212,5	8425,7	8594,8
Resultados análisis financiero						
Valor empresa (USD)	-114.370	3814.699	-30.539,7	278.984,5	779,004	1422,082
Deuda neta (USD)	0	2695660	0	0	0	0
Valor patrimonio(Capital) (USD)	-114370	919.039	-30.539,7	278984,5	779,004	1422,082
Inversión capital (USD)	422986	1240997	423.340	614.441	709.448	1.346.740
Tasa interna del retorno del proyecto (TIR) (%)	Negativa	11,81	Negativa	Negativa	11,45	10,72
Valor actual neto (VAN) (USD)	-537.357	1274,311	-453879	-335557	69.555	75.343
VAN calculado a tasa ponderada promedio de costo de capital - WACC (%)	10,00	7,39	10,00	10,00	10,00	10,00

* Incluye el mantenimiento general de la planta

“Desde el punto de vista del negocio, el análisis realizado permite ver que los resultados en términos económico-financieros son dispares. En el caso de la empresa A, los números no son positivos: la baja generación de biogás y la alta inversión inicial hacen el proyecto muy poco atractivo. Por el contrario, la Empresa B, de mayor tamaño, recupera la inversión y se pagan los costos operativos. En cuanto a la Empresa C, los resultados varían según los modelos y la cantidad de sólidos orgánicos en el estiércol: los más atractivos son aquellos con mayor cantidad de sólidos, lo que permite una base de generación estable en el tiempo y mejor operación.

... Una gran limitante para la realización de estos proyectos es la alta inversión inicial. Los costos de equipamiento y obra civil pueden que, aún teniendo un retorno de la inversión, la empresa no esté dispuesta o no tenga la capacidad de invertir esa cantidad de dinero.”¹



1 -Fuente: FAO. Modelo de negocio de aprovechamiento energético de biogás en criaderos de cerdos. Colección Informes Técnicos N.º 5. Buenos Aires. 2019

ANEXO 4.

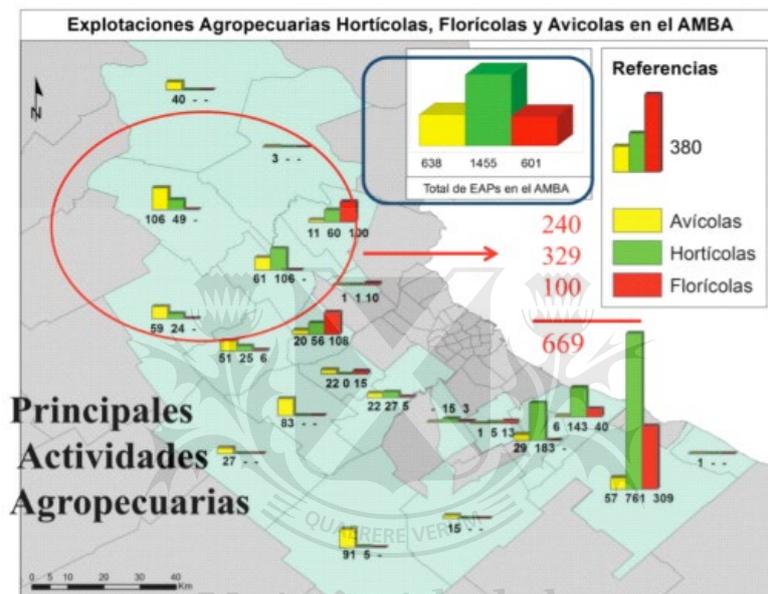


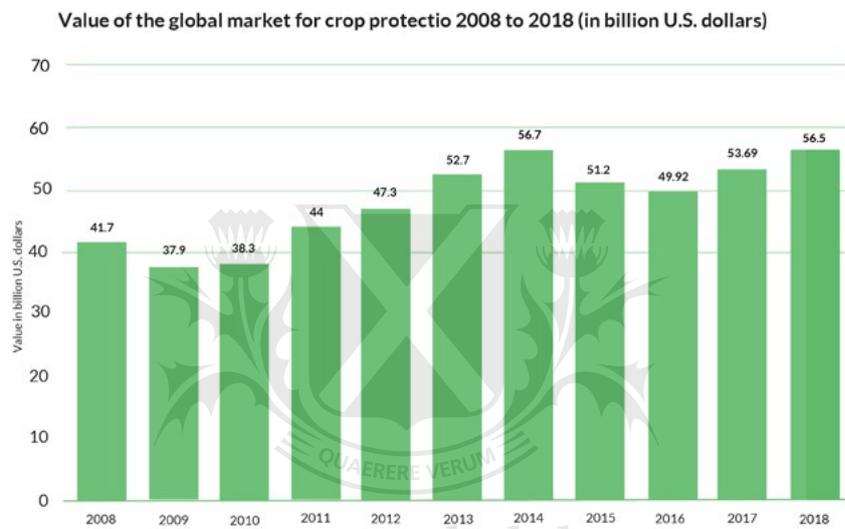
Figura 1. Distribución espacial de las granjas encuestadas, en rangos de número de aves, y distribución de los cascos urbanos en los distritos de Luján, Pilar, Exaltación de la Cruz y Campana.

Fuente: elaboración propia en base a datos del Senasa (2012) y Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires (CHF 2005).

<http://ria.inta.gob.ar/sites/default/files/trabajosenprensa/sepulcri-castellano-2.pdf>

ANEXO 5.

Mercado global de fertilizantes y protección de cultivos.

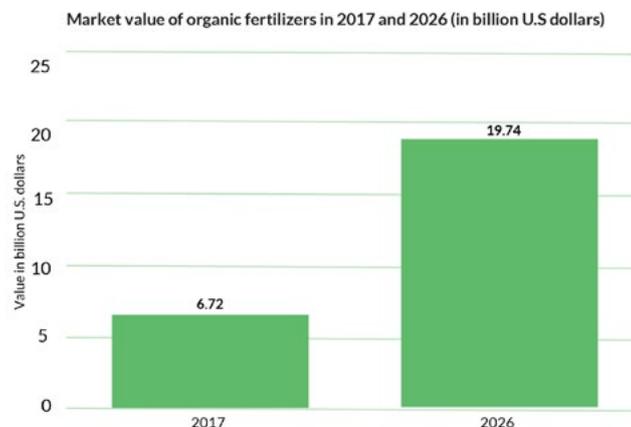


Sources
 IFA; Phillips, MacDougall
 © Statista 2020

Additional information:
 Worldwide; Phillips, MacDougall

Universidad de
San Andrés

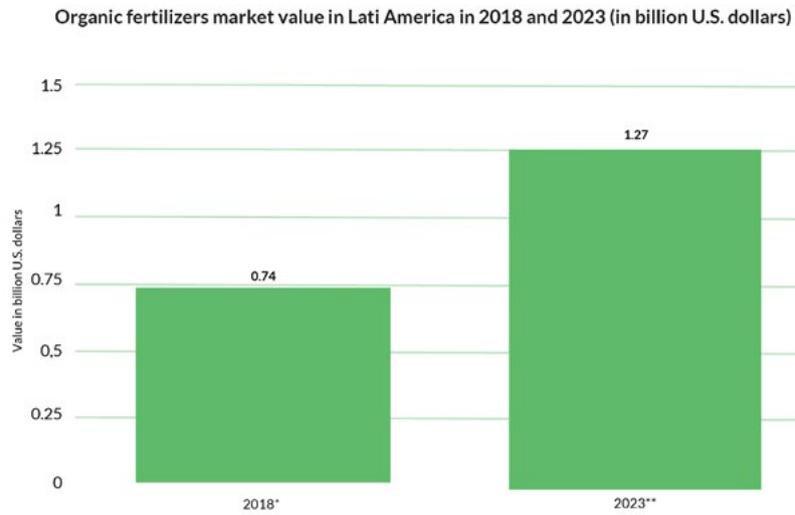
Mercado global de fertilizantes orgánicos



Source
 Statistics
 © Statista 2019

Additional information:
 Worldwide

Mercado de fertilizantes orgánicos en América Latina



Sources
Market Data Forecast
© Statista 2019

Additional information:
October 2018



Universidad de
San Andrés

ANEXO 6.

Difusión de nuevas tecnologías y estimación de la demanda de nuevos productos.

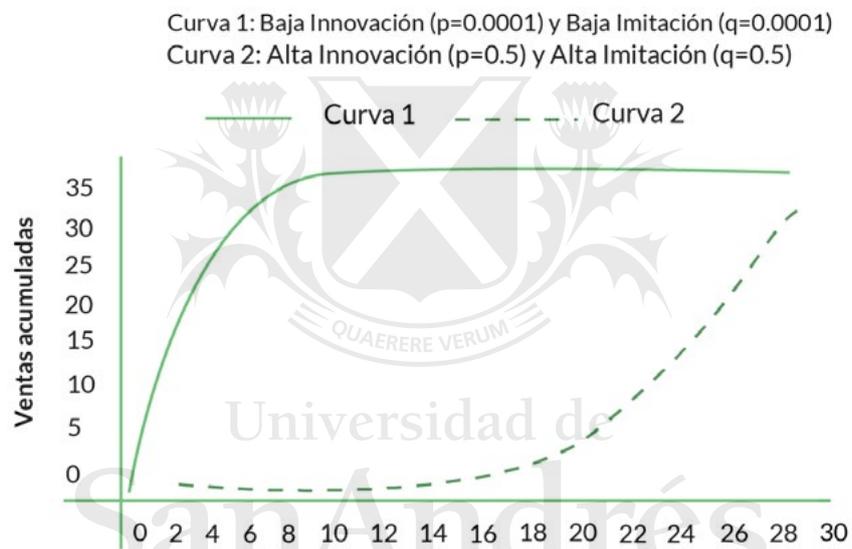


Figura 3. Patrones de adopción aplicando el modelo de Bass

Figura 3. Adoption patterns applying Bass Model

Fuente: Weissmann (2008)

ANEXO 7

Gestión ambiental del residuo de una granja avícola: Comparación de métodos.

La tabla que figura a continuación analiza la capacidad de solución que tiene cada método para aportar una solución adecuada en términos de gestión ambiental según el tipo de residuo de una granja avícola, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: costo de implementación, inversión en infraestructura, inversión operativa, complejidad operativa, complejidad constructiva, demanda de espacio, existencia de know-how en nuestro país, necesidad de supervisión profesional permanente, existencia de casos exitosos y requerimientos de legislación ambiental local, provincial y nacional.

Métodos	Residuo		
	Guano	Cama de pollo	Cadáveres y restos de faena
Tratamiento			
Deshidratación			
Compost			
Digestión anaeróbica (reactor biológico para la generación de biogas)			
Conversión termoquímica			
Disposición			
Dispersión como abono orgánico			
Entierro			

 Recomendable
 Posible, pero no conveniente
 No se recomienda/ Impracticable

ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A: Leonardi, Emiliano. Mejores técnicas disponibles en la gestión ambiental de residuos de la producción intensiva de aves.

ANEXO 8

Uso de fertilizantes y estiércoles en la Región Pampeana

Área sembrada, proporción fertilizada y dosis promedio, 2002/03					
Cultivo	Área (miles de ha)	Fertilizado (%)	N	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	K ₂ O
<i>R. Pampeana</i>					
Trigo	6.175	88	40	26	0
Maíz	3.057	85	28	19	0
Soja	12.219	30	2	6	0
Girasol	2.290	29	10	7	0
Otros	2.006	38	4	3	0
Subtotal	23.747				
<i>Regiones económicas</i>					
Caña de azúcar	204	65	80	2	0
Tabaco	65	95	95	74	117
Frutales deciduos	157	70	103	31	42
Viña	200	75	47	14	14
Citrus	148	70	116	36	55
Cultivos hortícolas	200	90	72	43	23
Yerba mate y té	200	5	3	1	2
Algodón	176	15	5	0	0
Arroz (NEA)	85	90	36	19	20
Subtotal	1.526				
Cereales invierno	2.006	38	11	8	0
Pasturas nuevas	1.290	38	2	9	0
Subtotal	3.296				
TOTAL	28.569				

Consumo estimado de estiércoles en la producción hotofrutícola

Cultivo	Área (miles de ha)	Dosis (t/ha)	Fertilizado (%)	Consumo (miles de toneladas)
Frutales deciduos	156,5	15	30	704
Viña	199,7	10	25	499
Citrus	148,0	7	15	155
Cultivos hortícolas	246,0	20	50	2460

Fuente: FAO (2004) Uso de fertilizantes por cultivo en Argentina

ANEXO 9.

BBC NEWS | MUNDO | ECONOMÍA

Agricultura vertical: el millonario negocio de las frutas y verduras futuristas que crecen en las ciudades



¡Escúchalo ahora!

<https://www.lanacion.com.ar/economia/agricultura-vertical-millonario-negocio-frutas-verduras-futuristas-nid2284614>

<https://squarerootsgrow.com/>

<https://biggreen.org/>

<https://edition.cnn.com/2020/02/28/business/musk-vertical-farm/index.html>

ANEXO 10. Punto de equilibrio

Cantidad Venta	11.680
Costo Unitario	USD 55,78
Costos fijos	USD 217.000,00
Utilidad operativa	44%

Punto de Equilibrio	2.577
Objetivo de venta año 2022	7008

0	USD 0	USD 217.000	USD 217.000
7008	USD 840.960	USD 467.774	USD 217.000
2.577			USD 0
2.577			USD 309.204,90

Estado de resultados			
Ingresos	USD 840.960,00		100,00%
Costos Variables	-USD 250.774,27		-29,82%
Costo fijo	-USD 217.000,00		-25,80%
	USD 373.185,73		44,38%



ANEXO II.

Cuadro de resultados

	Año 0	2022	2023	2024	2025	2026
VENTAS						
Toneladas de abono disponible	2.190	11.680	28.470	53.290	89.060	142.350
Demanda de abono	2.190	18.089	37.907	59.411	82.350	106.364
Diferencia abono no disponible	0	-6.409	-9.437	-6.121	6.710	35.986
Toneladas vendidas	2.190	11.680	28.470	53.290	89.060	142.350
Precio de Venta	120 USD	120 USD	132 USD	139 USD	146 USD	153 USD
USD	262.800 USD	1.401.600 USD	3.758.040 USD	7.385.994 USD	12.960.902 USD	21.752.005 USD
Venta de las Granjas 40%	-USD 105.120	-USD 560.640	-USD 1.503.216	-USD 2.954.398	-USD 5.184.361	-USD 8.700.802
TOTAL VENTAS NFD Agro	157.680 USD	840.960 USD	2.254.824 USD	4.431.596 USD	7.776.541 USD	13.051.203 USD
IIBB	-USD 5.519	-USD 29.434	-USD 78.919	-USD 155.106	-USD 272.179	-USD 456.792
Deb Cred	-USD 1.892	-USD 10.092	-USD 27.058	-USD 53.179	-USD 93.318	-USD 156.614
TOTAL IMPUESTOS	-USD 7.411	-USD 39.525	-USD 105.977	-USD 208.285	-USD 365.497	-USD 613.407
INGRESOS	150.269 USD	801.435 USD	2.148.847 USD	4.223.311 USD	7.411.044 USD	12.437.797 USD
Inversión inicial (acondicionamiento de planta para showroom)	50.000 USD					
COSTOS		2022	2023	2024	2025	2026
Director general	50.000 USD	50.000 USD	50.000 USD	50.000 USD	50.000 USD	50.000 USD
Director de tecnología	30.000 USD	30.000 USD	30.000 USD	30.000 USD	30.000 USD	30.000 USD
Ingeniero agrónomo (1 c/10)	20.000 USD	32.000 USD	78.000 USD	146.000 USD	244.000 USD	390.000 USD
Contador	15.000 USD	15.000 USD	15.000 USD	15.000 USD	15.000 USD	15.000 USD
Empresa desarrolladora de software	40.000 USD	10.000 USD	10.000 USD	10.000 USD	10.000 USD	10.000 USD
Laboratorio externo	20.000 USD	20.000 USD	20.000 USD	20.000 USD	20.000 USD	20.000 USD
Empresa de marketing estratégico	60.000 USD	60.000 USD	60.000 USD	60.000 USD	60.000 USD	60.000 USD
TOTAL COSTOS FIJOS	285.000 USD	217.000 USD	263.000 USD	331.000 USD	429.000 USD	575.000 USD
Comisión ventas 5%	7.884 USD	42.048 USD	112.741 USD	221.580 USD	388.827 USD	652.560 USD
Porcentaje a publicidad (5% de ventas netas)	7.884 USD	42.048 USD	112.741 USD	221.580 USD	388.827 USD	652.560 USD
Gastos en IT y en I+D (5%)	7.884 USD	42.048 USD	112.741 USD	221.580 USD	388.827 USD	652.560 USD
Insumos (10% sobre ventas)	15.768 USD	84.096 USD	225.482 USD	443.160 USD	777.654 USD	1.305.120 USD
Gastos de movilidad y operación (20%)	31.536 USD	168.192 USD	450.965 USD	886.319 USD	1.555.308 USD	2.610.241 USD
TOTAL COSTOS VARIABLES	70.956 USD	378.432 USD	1.014.671 USD	1.994.218 USD	3.499.443 USD	5.873.041 USD
EGRESOS	355.956 USD	595.432 USD	1.277.671 USD	2.325.218 USD	3.928.443 USD	6.448.041 USD
EBIT	-205.687 USD	206.003 USD	871.176 USD	1.898.093 USD	3.482.600 USD	5.989.755 USD
Imp. a las ganancias		-72.101 USD	-304.912 USD	-664.333 USD	-1.218.910 USD	-2.096.414 USD
NOPAT	-205.687 USD	133.902 USD	566.265 USD	1.233.760 USD	2.263.690 USD	3.893.341 USD
FFL	-205.687 USD	133.902 USD	566.265 USD	1.233.760 USD	2.263.690 USD	3.893.341 USD
						23.360.045 USD
FFL + VR	-205.687 USD	133.902 USD	566.265 USD	1.233.760 USD	2.263.690 USD	27.253.386 USD
VAN (sin perpetuidad)	3.669.437 USD					
VAN (con perpetuidad):	13.057.315 USD					
TIR (sin perpetuidad)	195%					
Periodo	Año 0	2022	2023	2024	2025	2026
FFL Acum	-USD 205.687	-USD 71.785	USD 494.480	USD 1.728.240	USD 3.991.930	USD 7.885.271
Periodo Negativo	2					
Valor Absoluto	USD 71.785					
Flujo de Caja Sig Period	USD 494.480					
Payback	2,15					

Elaboración propia.

ANEXO 12.

ESCENARIO PESIMISTA: Reducción de demanda y precio constante en 120 USD

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Unidades	2.190	4818	10118	21247	44619	93.701
Ventas	USD 262.800	USD 578.160	USD 1.214.136	USD 2.549.686	USD 5.354.340	USD 11.244.113
40% granjas	-USD 105.120	-USD 231.264	-USD 485.654	-USD 1.019.874	-USD 2.141.736	-USD 4.497.645
Ingresos x Vtas	USD 157.680	USD 346.896	USD 728.482	USD 1.529.811	USD 3.212.604	USD 6.746.468
Total Costos Variables	78366,96	50% USD 173.448,00	50% USD 364.240,80	50% USD 764.905,68	50% USD 1.606.301,93	50% USD 3.373.234,05
Costos fijos	USD 285.000,00	USD 217.000,00	USD 263.000,00	USD 331.000,00	USD 429.000,00	USD 575.000,00
Costos totales	USD 363.366,96	USD 390.448,00	USD 627.240,80	USD 1.095.905,68	USD 2.035.301,93	USD 3.948.234,05
EBIT	-USD 205.687	-USD 43.552	USD 101.241	USD 433.906	USD 1.177.302	USD 2.798.234
Imp. Ganancias		-USD 15.243	USD 35.434	USD 151.867	USD 412.056	USD 979.382
NOPAT	-USD 205.687	-USD 28.309	USD 65.807	USD 282.039	USD 765.246	USD 1.818.852
% Ganancias	-78%	-5%	5%	11%	14%	16%
FFL	-USD 205.687	-USD 28.309	USD 65.807	USD 282.039	USD 765.246	USD 1.818.852
VAN:	USD 1.079.636					
TIR:	83%					
FF Acum	-USD 205.687	-USD 233.996	-USD 168.189	USD 113.849	USD 879.096	USD 2.697.948

Elaboración propia.

Análisis de Sensibilidad:

Realizamos un análisis de sensibilidad con variación de precio y de demanda (en toneladas por año). Las partes sombreadas en verde indican que el negocio sigue siendo viable con estos parámetros y la parte blanca, indica que con esos precios y/o demanda, el VAN daría negativo y la TIR sería menos a 20%, que es la tasa de corte.

VAN		Precio				
USD 1.079.636		200	120	100	60	40
Demanda	10000	USD 5.827.874	USD 3.156.272	USD 2.488.372	USD 1.152.571	USD 484.671
	5000	USD 2.488.372	USD 1.152.571	USD 818.621	USD 150.721	-USD 183.230
	4818	USD 2.366.814	USD 1.079.636	USD 757.842	USD 114.253	-USD 207.541
	3000	USD 1.152.571	USD 351.091	USD 150.721	-USD 250.020	
	1500	USD 150.721	-USD 250.020	-USD 350.205		

TIR		Precio				
83%		USD 200	USD 120	USD 100	USD 60	USD 40
Demanda	10000	242%	160%	138%	87%	53%
	5000	138%	87%	71%	32%	2%
	4818	134%	83%	68%	29%	-1%
	3000	87%	46%	32%	-7%	
	1500	32%	-7%	-24%		

Elaboración propia.