



GPE HOLDING

GREEN PLANET ENTERPRISES

www.gpeholding.com



“PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, CON FINANCIAMIENTO Y TECNOLOGÍA PRIVADA, DE CINCO PLANTAS INTEGRADAS, PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS CON GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, BIOGÁS, OBTENCIÓN DE BIOFERTILIZANTE, ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES Y CULTIVO DE ALGAS COMO SUPLEMENTO DIETARIO. ECONOMÍA CIRCULAR”

“PROJECT FOR THE CONSTRUCTION AND OPERATION, WITH PRIVATE FINANCING AND TECHNOLOGY, OF FIVE INTEGRATED PLANTS, FOR THE TREATMENT OF SOLID HOUSEHOLD WASTE WITH THE GENERATION OF ELECTRICAL ENERGY, BIOGAS, OBTAINING BIOFERTILIZED, BALANCED ANIMAL FOOD AND ALGAE FARMING AS A DIETARY SUPPLEMENT. CIRCULAR ECONOMY”

TECNOLOGÍA / TECHNOLOGY

W.E.N.T.

HOMOLOGADA / APPROVED

Waste, Energy, Nutrients, Treatment

MODELO DE PLANTA PROYECTADA
Projected plan model



OBJETIVOS GENERALES DE LA PROPUESTA. VISIÓN**GENERAL OBJECTIVES OF THE PROPOSAL. VISION**

1. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

Apply the principles of valorization, shared responsibility and integral waste management, under criteria of environmental, technological, economic and social efficiency, which must be considered in the design of instruments, programs and environmental policy plans for waste management.

2. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.

Determine the criteria that should be considered in the generation and comprehensive management of waste, to prevent and control environmental pollution and the protection of human health.

3. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos.

Formulate a basic and general classification of waste that allows standardizing their inventories, as well as guiding and promoting the prevention of their generation, the recovery and the development of comprehensive management systems for them.

4. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercado de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológico y económico, y esquemas de financiamiento adecuados.

Encourage the recovery of waste, as well as the development of the by-product market, under criteria of environmental, technological and economic efficiency, and adequate financing schemes.

5. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de las leyes vigentes.

Promote the co-responsible participation of all social sectors, in actions aimed at preventing the generation, recovery and achieving a comprehensive management of waste that is environmentally appropriate, as well as technologically, economically and socially viable, in accordance with the provisions of the current laws.

6. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación.

Prevent the contamination of sites due to the handling of materials and waste, as well as define the criteria to which their remediation will be subject.

7. Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios.

Strengthen scientific research and development, as well as technological innovation, to reduce the generation of waste and design alternatives for its treatment, aimed at cleaner production processes.

8. Respetar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Respect the right of everyone to live in an environment suitable for their development and well-being.

9. Prevenir y minimizar la generación de los residuos, de su liberación al ambiente y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.

Prevent and minimize the generation of waste, its release into the environment and its transfer from one environment to another, as well as its comprehensive management to avoid health risks and damage to ecosystems.

10. Valorizar los residuos para su aprovechamiento como insumos en las actividades productivas.

Assess waste for its use as inputs in productive activities

11. Promover el acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos.

Promote public access to information, environmental education and training, to achieve the prevention of the generation and sustainable management of waste.

12. Disponer los residuos limitado sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada.

Dispose of waste limited only to those whose recovery or treatment is not economically viable, technologically feasible and environmentally appropriate.

- 13.** Proponer la ejecución de obras destinadas a la prevención, conservación, protección del medio ambiente y remediación de sitios contaminados, cuando éstas sean imprescindibles para reducir riesgos a la salud.

Propose the execution of works aimed at the prevention, conservation, protection of the environment and remediation of contaminated sites, when these are essential to reduce health risks.

- 14.** Desarrollar planes que permitan la inserción laboral de comunicados en riesgo.

Develop plans that allow job placement of communications at risk.

- 15.** Participar a los actores sociales en el desarrollo de las políticas ambientales y que sean protagonistas del cambio social y económico del ámbito en donde estos se desenvuelven.

Participate social actors in the development of environmental policies and that they are protagonists of social and economic change in the area where they operate.

PROPUESTA GENERAL. MISIÓN

Para cumplimentar los objetivos planteados se propone:

GENERAL PROPOSAL. MISSION

To fulfill the proposed objectives, it is proposed:

- 1) Implementar una Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).

Implement a Comprehensive Urban Solid Waste Management (USWM)

- 2) Separar, en primera instancia, en destino pero con un fuerte acompañamiento e inversión en la difusión para la concientización en la menor generación de basura como también la separación en origen.

Separate, in the first instance, at destination but with strong support and investment in dissemination to raise awareness of the least generation of garbage as well as separation at origin.

- 3) Promover la separación de los desechos inorgánicos (reciclables) de los orgánicos. De esta manera se obtendrá un valor agregado en otras etapas de proceso que permitan la captura de gases de efecto invernadero (fundamentalmente metano existente en el biogás) a partir de la digestión anaeróbica de la misma y con ello generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

Promote the separation of inorganic (recyclable) waste from organic. In this way, an added value will be obtained in other stages of the process that allow the capture of greenhouse gases (mainly methane existing in the biogas) from its anaerobic digestion and thereby generate electrical energy from renewable sources.

- 4) Generar mano de obra genuina, energía térmica, eléctrica, obtener créditos de carbono (CERs) y lograr la transformación de los residuos en energía (BIOGAS) empleando las tecnologías más eficientes y modernas, que harán de esta, sin duda, una de las plantas de tratamiento de residuos sólidos domiciliarios de vanguardia en el país y en el mundo.

Generate genuine labor, thermal and electrical energy, collect carbon credits (CERs) and achieve the transformation of waste into energy (BIOGAS) using the most efficient and modern technologies, which will make this, undoubtedly, one of the cutting-edge domiciliary solid waste treatment plants in the country and in the world.

- 5) Utilizar los biofertilizantes (previamente procesados), provenientes de la digestión anaeróbica, para ser utilizados en cultivos.

Use biofertilizers (previously processed), from anaerobic digestion, to be used in crops.

- 6) Cultivar y producir alimento balanceado para animales utilizando fertilizantes naturales.

Grow and produce balanced animal feed using natural fertilizers.

- 7) Complementar, a través de un sistema novedoso, la obtención de suplementos dietarios a base de algas (spirulina). Esta alga ha sido considerada por las Naciones Unidas como “EL ALIMENTO MAS ANTIGUO DEL FUTURO”.

Complement, through a novel system, obtaining dietary supplements based on algae (spirulina). This algae has been considered by the United Nations as "THE OLDEST FOOD OF THE FUTURE".

En resumen: Tendencia a implementar, en forma integral y definitiva, el concepto de BASURA CERO basados en ECONOMÍA CIRCULAR

In summary: Tendency to implement, in a comprehensive and definitive way, the concept of ZERO WASTE based on CIRCULAR ECONOMY



INTRODUCCIÓN**INTRODUCTION**

Un conjunto multidisciplinario de profesionales y empresas, preocupados por la problemática ambiental, energética y alimenticia, convencidos de poder aplicar toda su experiencia técnica, profesional y empresarial a la resolución de estos problemas, decidió conformar un proyecto en conjunto para el tratamiento de los Residuos Sólidos Domiciliarios para lo cual desarrollaron la tecnología **W.E.N.T.**

A multidisciplinary group of professionals and companies, concerned about environmental, energy and food problems; convinced of being able to apply all their technical, professional and business experience to solving these problems, decided to form a joint project for the treatment of Solid Waste Households for which they developed WENT technology that allows.

El presente documento tiene como objetivo el análisis de factibilidad y la puesta en marcha de una Planta Tratamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios, recuperando el valor de los materiales posibles de reciclar (fracción inorgánica), la producción de energías renovables, bio fertilizante a partir de la fracción orgánica resultante, alimento balanceado para animales y el cultivo posterior de algas como suplemento dietario rico en proteínas con el fin de combatir la desnutrición infantil (www.iimsam.org) y de otras poblaciones vulnerables o de baja calidad alimentaria.

The objective of this document is the feasibility analysis and the start-up of a Household Solid Waste Treatment Plant, recovering the value of the materials that can be recycled (inorganic fraction), the production of renewable energies, bio fertilizer from the resulting organic fraction, balanced feed for animals and the subsequent cultivation of algae as a dietary supplement rich in protein in order to combat child malnutrition (www.iimsam.org) and other vulnerable or poor quality populations.

La fracción inorgánica del RSD recuperada, llamada "Reciclables", reabsorbida por el mercado, vuelve a tener valor comercial (cartón, vidrio, plástico, metal, etc.). Este material será entregado sin cargo a los recuperadores ambientales y de esa manera participan activamente de los resultados del proyecto.

The inorganic fraction of the HSW recovered, called "Recyclables", reabsorbed by the market, has a commercial value again (cardboard, glass, plastic, metal, etc.). This material will be delivered free of charge to the environmental reclaimers and in this way they actively participate in the project results.

La fracción Orgánica del RSD obtenida en la primera etapa del proceso (FORSU - Fase Orgánica de los Residuos Sólidos Domiciliarios), producirá Biogás y Biofertilizante obtenidos de la fermentación en condiciones anaerobias. El primero como combustible gaseoso (fuente de energía) y el segundo como nutrientes para el agro (determinado por los parámetros de uso y aplicación que rigen los biofertilizantes en el mercado).

The Organic fraction of the HSW obtained in the first stage of the process (OPHSW - Organic Phase of Household Solid Waste), will produce Biogas and Biofertilizer obtained from fermentation under anaerobic conditions: the first as a gaseous fuel (energy source) and the second as nutrients for agriculture (determined by the use and application of parameters that govern biofertilizers on the market).

Otro objetivo es implementar una primera solución a la gestión de la FORSU, con el objeto de ponerlas en valor en el menor tiempo posible. La FORSU representa aproximadamente, entre un 40 a un 60% del total del RSD recolectado. Es posible darles un uso y agregarles valor. La FORSU obtenida de la primera etapa del proceso, es tratada en un recinto controlado donde bacterias anaerobias procesan la materia orgánica liberando gases (GEIs) los cuales contienen metano, elemento combustible. Mediante la purificación del mismo, es posible generar energía (calor y electricidad) resultando también un líquido pastoso (con un contenido de sólidos totales que ronda el 20-30%) que es posible utilizar como enmienda o mejorador de suelos (biofertilizante) que a su vez se pueden utilizar como nutrientes para el cultivo plantas acuáticas y de las algas.

Another objective is to implement a first solution to the management of the OPHSW, in order to put them in value in the shortest possible time. OPHSW represents approximately 40 to 60% of the total HSW collected. It is possible to put them to use and add value to them. The OPHSW obtained from the first stage of the process is treated in a controlled enclosure where anaerobic bacteria process organic matter releasing gases (GHGs) which contain methane, a fuel element. By purifying it, it is possible to generate energy (heat and electricity), also resulting in a pasty liquid (with a total solids content of around 20-30%) that can be used as a soil amendment or improver (biofertilizer) that at the same time, they can be used as nutrients for the cultivation of aquatic plants and algae.

El volumen de residuos que genera una sociedad (aproximadamente 0,80 kg a 1,2 kg promedio por habitante por día) incide en la sostenibilidad de nuestra forma de vida de manera negativa, por lo que es sumamente importante maximizar la cantidad de residuos reciclados, tanto aquellos comercializables (reciclables) como los biodegradables, mediante esta tecnología **WENT** que proponemos.

*The volume of waste that a society generates (approximately 0.80 kg to 1.2 kg average per inhabitant per day) affects the sustainability of our way of life in a negative way, so it is extremely important to maximize the amount of recycled waste, both those recyclable such as biodegradable, through this **WENT** technology that we propose.*

DIMENSIONAMIENTO PARA PROYECTO DE PLANTA MODELO

DIMENSIONING FOR A MODEL PLANT PROJECT

IMPORTANTE: (Ratificación del dimensionamiento a priori. Planta genérica de 100 a 1.000 TN/día pero puede ser de cualquier volumen).

IMPORTANT: (Ratification of a priori sizing. Generic plant from 100 to 1,000 TN / day but it can be of any volume).

Etapas N°1:

Stage N°1:

Se plantea una primera fase de análisis y relevamiento del estado actual de los RSD y su relación con el proyecto (logística, presupuestos, tecnologías, profesionales involucrados, etc.) de la Planta Modelo de Tratamiento para valoración de FORSU, generación de Biogás, Biofertilizante e invernaderos para el cultivo de las Algas (spirulina), ratificando los datos que a priori se poseen en la actualidad, como así también el dimensionamiento de las plantas (biogás, fertilizantes, alimento balanceado para animales e invernaderos para cultivo de algas).

A first phase of analysis and survey of the current state of the HSW and its relationship with the project (logistics, budgets, technologies, professionals involved, etc.) of the Model Treatment Plant is proposed for valuation of OPHSW, generation of Biogas, Biofertilizer and greenhouses for the cultivation of Algae (spirulina), ratifying the data that a priori currently have, as well as the sizing of the plants (biogas, fertilizers, balanced feed for animals and greenhouses for algae cultivation).

Teniendo valores aproximados de cantidades y calidades de los RSD, se puede pre dimensionar el volumen en metros cúbicos (m3) de biodigestión necesario, obteniendo de esta forma un volumen estimado de BIOGAS y BIOFERTILIZANTE que produciría la instalación y concomitantemente, el volumen de ALGAS a producir como así también todo lo referido a las áreas de separación, logística, etc.

Taking approximate values of quantities and qualities of HSW, the volume in cubic meters (CBM) of necessary bio-digestion can be pre-dimensioned, thus obtaining an estimated volume of BIOGAS and BIOFERTILIZER that the installation would produce and, concomitantly, the volume of ALGAE to produce as well as everything related to the areas of separation, logistics, etc.

La primera etapa de la propuesta será para la realización de estudios del suelo, impacto ambiental, Lay Out e ingeniería de detalle y la ejecución de un proyecto de **Separación de RSD** y digestión anaerobia que se basa en la información relevada a priori.

*The first stage of the proposal will be to carry out studies of the soil, environmental impact, Lay Out and detail engineering and the execution of a project for the **Separation of HSW** and anaerobic digestion and is based on the information collected a priori.*

Con estos antecedentes **CAT AMBIENTAL SA, KPM SA y OIL FOX SA**, presentan una oferta técnica-económica global de servicios de ingeniería para la realización de un estudio de factibilidad (Ingeniería Conceptual) y el desarrollo de Ingeniería básica y de detalle en la construcción de una planta de captura de mezcla de gases (BIOGAS Yield mayor 0,54) con producción de energía eléctrica (a estimar), térmica, de biofertilizante, alimento balanceado para animales y algas (a estimar) a partir de FORSU (fase orgánica de residuos sólidos domiciliarios) con una capacidad de tratamiento dependiendo de las toneladas diarias de residuos tratados.

*With this background **CAT AMBIENTAL SA, KPM SA and OIL FOX SA**, present a global technical-economic offer of engineering services to carry out a feasibility study (Conceptual Engineering) and the development of basic and detailed engineering in the construction of a gas mixture capture plant (BIOGAS Yield greater than 0.54) with production of electrical energy (to be estimated), thermal, biofertilizer, balanced feed for animals and algae (to be estimated) from OPHSW (organic phase of household solid waste) with a treatment capacity depending on the daily tons of waste treated.*

También se desarrollarán todos los métodos preestablecidos para la determinación y cuantificación de la captura de GEI (gases de efecto invernadero) plausibles de aplicar para la obtención de bonos del carbono.

All the pre-established methods for the determination and quantification of the capture of GHG (greenhouse effect gases) plausible to apply to obtain carbon credits, will also be developed.

Los emisores de Bonos ODS (Objetivos de Desarrollos Sostenibles) permitirán generar ingresos para aspectos relacionados con la gestión, transparencia y rendición de cuentas, mediciones de impacto y prácticas comerciales que se considerarán, para tal efecto, lo previsto en los estándares internacionales desarrollados por el Green, Social and Sustainable Bond Principles (GBP), el International Capital Market Association (ICMA), el Climate Bonds Initiative (CBI), el United Nations Development Program (UNDP) Impact Management Standards, y el International Bonds Standard".

The issuers of SDG Bonds (Sustainable Development Goals) will allow generating income for aspects related to management, transparency and accountability, impact measurements and commercial practices that will be considered, for this purpose, the provisions of the international standards developed by the Green, Social and Sustainable Bond Principles (GBP), the International Capital Market Association (ICMA), the Climate Bonds Initiative (CBI), the United Nations Development Program (UNDP) Impact Management Standards, and the International Bonds Standard. "

Beneficios de la Etapa N°1

Benefits of Stage N ° 1

- 1) Relevamiento inicial. Diagnóstico de situación definitivo.
Initial survey. Definitive situation diagnosis.
- 2) Generación de Mano de Obra Calificada.
Generation of Qualified Labor.
- 3) Ratificación del volumen calculado a priori de Producción de Energía Eléctrica y Térmica.
Ratification of the volume calculated a priori for Electric and Thermal Energy Production.
- 4) Ratificación del volumen calculado a priori de Producción de Abonos Orgánicos.
Ratification of the volume calculated a priori of Production of Organic Fertilizers.
- 5) Factibilidad de aplicación para la ejecución de los mecanismos de obtención de certificados CERs (de acuerdo a las capacidades de generación).
Feasibility of application for the execution of the mechanisms for obtaining CERs certificates (according to generation capacities).
- 6) Ratificación del volumen calculado a priori de producción de alimentos a base de algas y su impacto en la desnutrición infantil.
Ratification of the volume calculated a priori of food production based on algae and its impact on child malnutrition.
- 7) Ratificación del presupuesto preliminar.
Ratification of the preliminary budget.

Duración de la Etapa N°1:

Las tareas comprenderán el análisis, relevamientos, tecnologías, ensayos de laboratorio, cálculo de plazos de construcción y presupuesto. Este último se refiere tanto a los costos de la planta, los recuperos, como así también el origen de los fondos hasta puesta en marcha.

Se calcula, para esta primera etapa de diagnóstico, un plazo de 30 a 60 días.

Duration of Stage N ° 1:

Tasks will include analysis, surveys, technologies, laboratory tests, calculation of construction deadlines and budget. The latter refers both to the costs of the plant, the recoveries, as well as the origin of the funds until start-up.

A period of 30 to 60 days is calculated for this first stage of diagnosis.

PLANTA DE SEPARACIÓN DE RSD Y LOGÍSTICA.

Etapa N°2

Se plantea la implementación en paralelo con la planta de Producción de Biogás, Energía, Fertilizantes, Alimentos Balanceados y Suplementos dietarios.

Es importante remarcar que el proyecto es una iniciativa modelo a escala real, en donde la calidad y eficiencia del proceso depende de los mecanismos de separación.

El rendimiento de separación en origen y en planta, definirán la calidad de la materia prima a cargar al biodigestor.

HSW SEPARATION PLANT AND LOGISTICS.

Stage N ° 2

It is proposed a parallel implementation with the Biogas Production Plant, Energy, Fertilizers, Balanced Foods and Dietary Supplements.

It is important to note that the project is a full-scale model initiative, where the quality and efficiency of the process depends on the separation mechanisms.

The separation performance at the source and at the plant will define the quality of the raw material to be loaded into the bio-digest

Beneficios Etapa N°2

Ambientales, Sociales y Económicos:

- 1) Cero emisiones gaseosas.
- 2) Menor disposición final de Residuos (menor al 8% total).
- 3) Menor necesidad de uso de suelos.
- 4) La tecnología propuesta no demanda aportes de energía adicionales.
- 5) Cumplimiento de metas de Planes de Gestión de Residuos.
- 6) Reducción de la gran presión social sobre los problemas de contaminación adjudicados a los rellenos, que derivan más tarde en problemas políticos.
- 7) Importante generación de nuevos puestos de trabajo "limpios" (salud ocupacional óptima).
- 8) Menor presupuesto en salud para hospitales municipales.
- 9) Respuesta al problema de la recolección marginal.

- 10) Evitar importantes costos en transporte y en consumo de energía no renovable.
- 11) Evitar el impacto de ese transporte donde fuera.
- 12) Mantener las tarifas en valores razonables para todos los participantes del nuevo sistema.
- 13) Compensar solidariamente a todos los involucrados.
- 14) Distribuir entre quienes generan los RSU, potenciales ingresos de lo producido por la planta.

Benefits Stage N ° 2

Environmental, Social and Economic:

- 1) *Zero gaseous emissions.*
- 2) *Less final disposal of Waste (less than 8% total).*
- 3) *Less need for land use.*
- 4) *The proposed technology does not require additional energy inputs.*
- 5) *Fulfillment of goals of Waste Management Plans.*
- 6) *Reduction of the great social pressure on pollution problems attributed to landfills, which later lead to political problems.*
- 7) *Important generation of new "clean" jobs (optimal occupational health).*
- 8) *Lower health budget for municipal hospitals.*
- 9) *Response to the problem of marginal harvesting.*
- 10) *Avoid significant costs in transportation and consumption of non-renewable energy.*
- 11) *Avoid the impact of that transport wherever it was.*
- 12) *Maintain rates at reasonable values for all participants in the new system.*
- 13) *Compensate in solidarity to all those involved.*
- 14) *Distribute among those who generate the HSW, potential income from what is produced by the plant.*

Duración de la Etapa N°2:

Esta tarea depende de la disponibilidad de espacios, infraestructura, personal y capacitación para la realización de las tareas de separación. El tiempo relativo puede ser de 12 a 14 meses.

Duration of Stage N ° 2:

This task depends on the availability of spaces, infrastructure, personnel and training to carry out the separation tasks. The relative time can be 12 to 14 months.

Descripción General de la Tecnología en la Etapa N°2:

General Description of the Technology in Stage N ° 2:

La *Estabilización Mecánico-Biológica (sistema EMB)* es una tecnología de separación, reciclado y reutilización posterior de los RSD.

El objetivo de este proceso consiste básicamente en el pretratamiento del residuo para su posterior tratamiento específico de estabilizado indicado para cada tipo de material y la generación de dos fracciones reutilizables como son la obtención de biomasa (fracción orgánica – húmeda) y materiales reutilizables (fracción seca).

Mechanical-Biological Stabilization (MBS system) is a technology of separation, recycling and subsequent reuse of HSW.

The objective of this process consists basically in the pretreatment of the waste for its subsequent specific stabilization treatment indicated for each type of material and the generation of two reusable fractions such as obtaining biomass (organic - wet fraction) and reusable materials (dry fraction).

Para el tratamiento requerido del RSD, planificamos y proveemos tecnología de última generación utilizando la experiencia de 30 años de nuestra compañía y nuestros asociados en la construcción y operación de plantas de tratamiento de residuos tanto en Argentina como en el mundo.

For the required treatment of HSW, we plan and provide last generation technology using the 30-year experience of our company and our associates in the construction and operation of waste treatment plants in Argentina and in the world.

La tecnología EMB de tratamiento de RSD satisface los requerimientos fijados por los estándares internacionales para la protección del medio ambiente y la salud pública. Ha demostrado su confiabilidad y sus beneficios ambientales, en operaciones a gran escala, en más de 45 plantas a nivel mundial desde 1986. De hecho, de las últimas diez licitaciones de plantas de tratamiento de RSD en Europa, nueve han sido ganadas por esta tecnología.

HSW's MBS treatment technology meets the requirements set by international standards for the protection of the environment and public health. It has proven its reliability and environmental benefits, in large-scale operations, in more than 45 plants worldwide since 1986. In fact, of the last ten HSW treatment plant tenders in Europe, nine have been won by this technology. .

El beneficio particular de la tecnología EMB es la velocidad única del proceso, con un requerimiento mínimo de espacios y la minimización de los impactos ambientales negativos evitando entre otros:

- 1) La generación de aguas residuales, gases y/o vapores contaminantes, olores nauseabundos, ruidos y polvo en la operación de la planta.
- 2) Los riesgos de salud para el personal, que se reducen a su mínima expresión gracias al proceso de compostaje intensivo.

The particular benefit of MBS technology is the unique speed of the process, with a minimum requirement of spaces and the minimization of negative environmental impacts, avoiding among others:

- 1) The generation of wastewater, polluting gases and / or vapors, nauseating odors, noise and dust in the operation of the plant.*
- 2) Health risks for staff, which are reduced to a minimum thanks to the intensive composting process.*

Descripción detallada de la Tecnología en la Etapa N° 2

Detailed description of the Technology in Stage N ° 2

1) Recepción de RSU.

El residuo es recibido en sendos BOXES (uno a nivel BOX I y otro bajo nivel BOX II). Los camiones vuelcan el RSU de forma directa en el BOX bajo nivel y desde ahí se separan a través del pulpo del puente grúa elementos indeseables por tamaño (aprox. 3%) que son dispuestos en el BOX a nivel, estos materiales son reciclados por terceros, se trata de elementos que por tamaño pueden alterar el proceso de estabilización Mecánica Biológica EMB.

Receipt of HSW.

The waste is received in two BOXES (one at the BOX I level and the other at the BOX II level). The trucks dump the HSW directly into the low-level BOX and from there undesirable elements by size (approx. 3%) are separated through the bridge crane, which are disposed in the BOX at level, these materials are recycled by third parties These are elements that, due to their size, can alter the MBS Biological Mechanical stabilization process.

2) Preparación

En el BOX I el RSU demanda un tiempo de residencia para favorecer el escurrido del mismo, teniendo en cuenta el RSU tiene una humedad remanente de entre 50 a 60%, lo cual genera efluentes líquidos conocidos como lixiviados.

La importancia de esta etapa abarca la estabilización del residuo y asimismo evitar el contacto del operario de la línea de separación con los agentes patógenos presentes en el residuo húmedo, incluido el COVID-19 por ejemplo.

Preparation

In BOX I, the HSW requires a residence time to favor its draining, taking into account the HSW has a remaining humidity of between 50 to 60%, which generates liquid effluents known as leachates.

The importance of this stage includes stabilizing the waste and also avoiding contact of the operator of the separation line with the pathogens present in the wet waste, including COVID-19 for example.

3) Clasificación de RSU

Los RSU una vez cumplida la etapa de estabilización previa son incorporados a un tratamiento mecánico de separación para su correcta clasificación. La altura de descarga de la grúa de proceso sobre las líneas de clasificación se eligió de manera de minimizar la generación de polvos al caer el residuo.

El RSU es suministrado en forma dosificada al tratamiento mecánico (líneas de separación) mediante la grúa de suministro (puente grúa).

Classification of HSW

The HSW, once the previous stabilization stage has been completed, are incorporated into a mechanical separation treatment for their correct classification. The discharge height of the process crane above the sorting lines was chosen in such a way as to minimize the generation of dust when the waste falls.

The HSW is supplied in dosed form to the mechanical treatment (separation lines) by the supply crane (overhead crane).

4) Tratamiento Mecánico de Separación del RSU

Al inicio del tratamiento mecánico el proceso prevé una etapa de desmenuzamiento previo con desgarradores de manera de homogeneizar los distintos tamaños de residuos recibidos, incluso contemplando la necesidad de rotura de las bolsas en que el RSU es recibido.

El RSU pasa de la etapa de desmenuzamiento (desgarrador) a un túnel de clasificación de residuos donde a través de un trommel se separan las fracciones pesada y liviana.

Seguidamente se ingresa el RSU al tratamiento mecánico. En la línea A se separan los residuos provenientes de la fracción pesada y en la línea B la fracción liviana.

Mechanical Treatment of HSW Separation

At the beginning of the mechanical treatment, the process foresees a previous shredding stage with rippers in order to homogenize the different sizes of waste received, even considering the need to break the bags in which the HSW is received.

The HSW goes from the shredding stage (ripper) to a waste classification tunnel where heavy and light fractions are separated through a trommel.

Then the HSW is entered into the mechanical treatment. In line A the residues from the heavy fraction are separated and in line B the light fraction.

4.1. Preparación de la fracción pesada

La fracción pesada está compuesta por materiales tales como baterías, restos de componentes electrónicos, material inerte (construcción) y metales ferrosos – no ferrosos, vidrios, etc., que se disponen en contenedores dispuestos bajo nivel para su posterior disposición o venta.

Los materiales obtenidos en esta etapa posibles de reutilizar son: vidrio, cerámicos, metales/no metales y materiales inertes.

Preparation of the heavy fraction

The heavy fraction is composed of materials such as batteries, remains of electronic components, inert material (construction) and ferrous metals - non-ferrous, glass, etc., which are placed in low-level containers for later disposal or sale.

The materials obtained in this stage that can be reused are: glass, ceramics, metals / non-metals and inert materials.

4.2. Preparación de la fracción liviana.

La fracción liviana es separada manualmente en una línea de separación mediante diversas cintas transportadoras, en donde se obtienen dos fracciones en este caso una seca y una húmeda.

Asimismo en la línea de separación se encuentran instalados imanes y separadores que trabajan por el principio de corrientes parásitas de Foucault que retienen los metales restantes que son conducidos conjuntamente con la fracción pesada.

La fracción liviana (seca) se compone de los materiales potencialmente reciclables y se separan en la línea de separación por densidad "en seco" de forma manual siendo conducida cada corriente a un BOX bajo nivel para su posterior enfardado y venta. Los materiales reciclados son papeles, cartones, plásticos, etc.

Preparation of the light fraction.

The light fraction is separated manually in a separation line using various conveyor belts, where two fractions are obtained, in this case one dry and one wet.

Likewise, magnets and separators are installed in the separation line that work by the principle of eddy currents that retain the remaining metals that are conducted together with the heavy fraction.

The light fraction (dry) is made up of potentially recyclable materials and they are separated in the "dry" density separation line manually, each stream being conducted to a low level BOX for subsequent wrapping and sale. Recycled materials are paper, cardboard, plastics, etc.

4.3. Preparación de la fracción húmeda FORSU.

Del proceso mecánico de separación en las líneas una vez separados los reciclables y reutilizables resta la fracción húmeda compuesta principalmente por los residuos orgánicos (FORSU) los cuales son conducidos a través de una cinta transportadora a un BOX al final del proceso para su homogenización para su posterior traslado al alimentador del biodigestor.

Preparation of the wet fraction OPHSW.

From the mechanical process of separation in the lines, once the recyclables and reusable are separated, the wet fraction composed mainly of organic waste (OPHSW) remains, which are conducted through a conveyor belt to a BOX at the end of the process for homogenization for its subsequent transfer to the biodigester feeder.

5) Carga y transporte de las fracciones

Las características específicas del compuesto seco generado en forma continua en la planta y las posibilidades de compactación posibilitan un transporte económico de las distintas fracciones de materiales reciclados (papel, cartón, plásticos, etc.), incluso a instalaciones de utilización más alejadas. Esto también es válido para los metales y materiales inertes limpios.

Loading and transportation of fractions

The specific characteristics of the dry compound generated continuously in the plant and the compaction possibilities make it possible to economically transport the different fractions of recycled materials (paper, cardboard, plastics, etc.), even to more remote facilities. This also applies to clean metals and inert materials.

6) Carga y transporte de los elementos reciclados.

Para la carga y el transporte se prevén prensas de carga colocadas estacionariamente. El material es prensado en cubos y cargado en contenedores para su posterior transporte.

Loading and transportation of recycled items.

Stationary loading presses are provided for loading and transportation. The material is pressed into cubes and loaded into containers for later transport.

7) Tratamiento de efluentes líquidos

En los intercambiadores de calor del BOX de recepción, se genera como producto secundario, un condensado. El proceso contempla una planta de tratamiento de efluentes líquidos a medida de la caracterización y cuantificación del mismo.

Estos líquidos lixiviados admiten dos usos o tratamientos, ser tratados en la planta depuradora específica o/y ser utilizados en parte en el proceso de biodigestión posterior de la fracción FORSU (fracción orgánica) del RSU.

Treatment of liquid effluents

In the heat exchangers of the receiving BOX, a condensate is generated as a secondary product. The process includes a liquid effluent treatment plant as its characterization and quantification.

These leached liquids admit two uses or treatments, to be treated in the specific treatment plant or / and to be used in part in the subsequent biodigestion process of the OPHSW fraction (organic fraction) of the HSW.

8) Extracción y purificación del aire

En los boxes se aspira el aire cargado de polvo y olores. Este aire se conduce a través de un filtro de polvo y luego se suministra parcialmente como aire de proceso al biodigestor. De esta manera se recicla aprox. un 50% del aire para su utilización como aire de recirculación. De esta forma se evita la proliferación de olores y se cumple con las demandas de aire fresco como también el aire de escape se minimiza.

Todos los equipos (dispositivos transportadores, separadores, equipos de desmenuzamiento, tamizados y separadores) están equipados con campanas de extracción de aire en las zonas de transferencia para aspirar el aire cargado de partículas de polvo mediante ventiladores de alto rendimiento.

Air extraction and purification

In the pits the air laden with dust and odors is sucked. This air is passed through a dust filter and then partially supplied as process air to the biodigester. In this way approx. 50% of the air is recycled for use as recirculation air. In this way the proliferation of odors is avoided and the demands for fresh air are met as well as the exhaust air is minimized.

All equipment (conveyors, separators, shredding equipment, sieves and separators) are equipped with air extraction hoods in the transfer zones to suck in the air laden with dust particles by means of high-performance fans.

VISTA DE ALGUNAS PLANTAS DE SEPARACIÓN O RECICLADO
VIEW OF SOME SEPARATION OR RECYCLING PLANTS

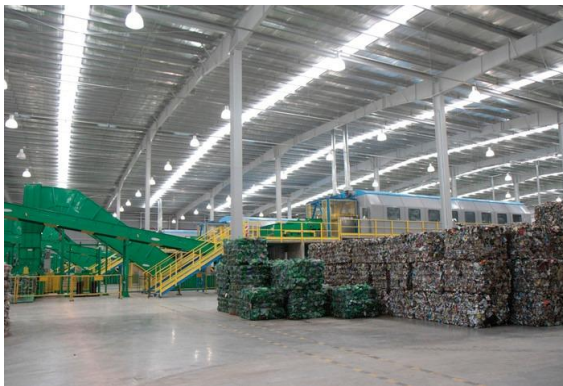
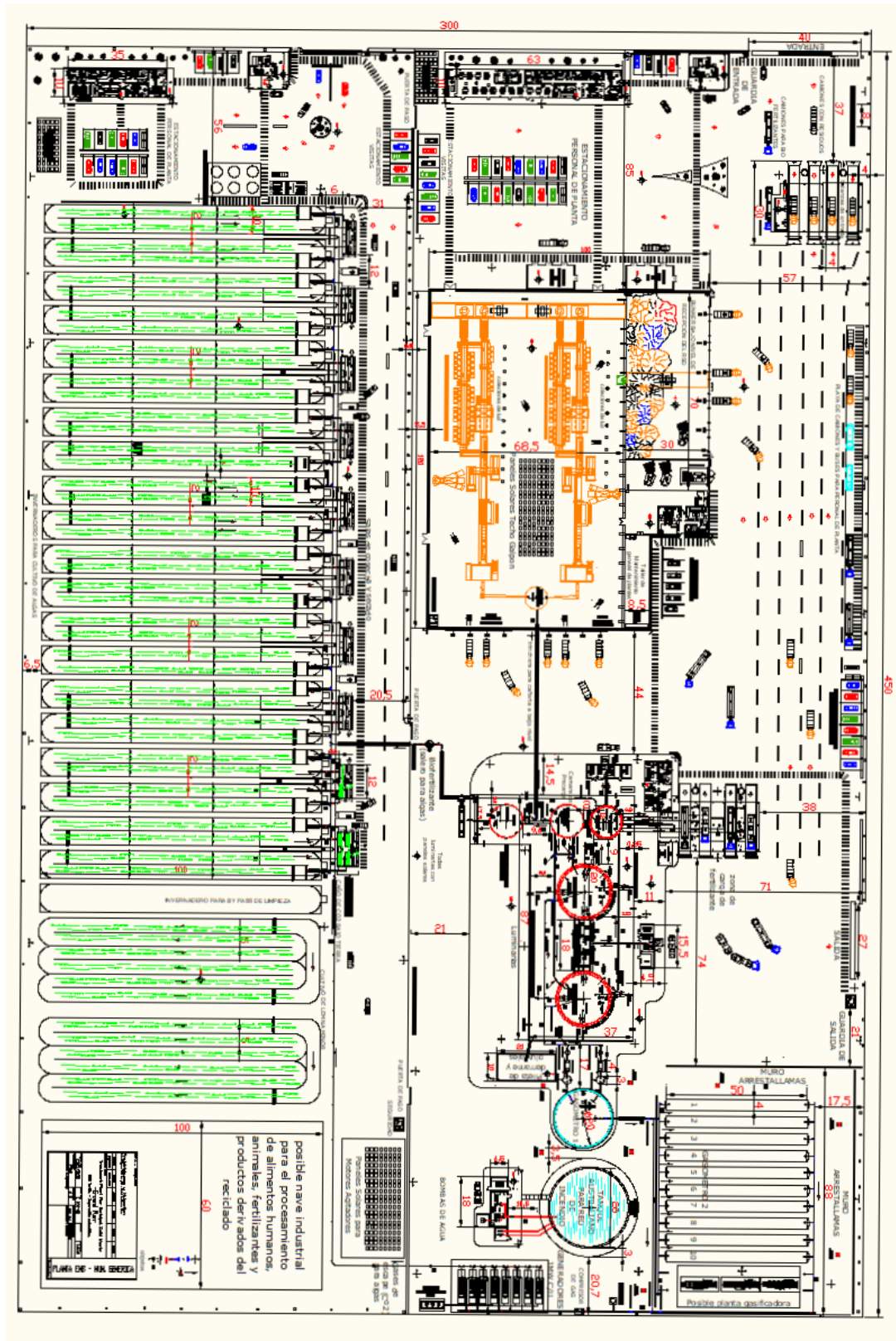


GRAFICO INTEGRAL DE PLANTA
INTEGRAL PLANT DISPLAY



CUADRO DEL PROCESO DE SEPARACIÓN POR MEDIO DE EMB
TABLE OF THE SEPARATION PROCESS THROUGH MBS

Técnica de separación	Propiedades de separación	Materiales buscados	Resultado
Pantallas y pantallas giratorias	Tamaño	De gran tamaño (cartón, papel).	Limpieza.
		Pequeños (orgánicos, restos de vidrio).	Retención de aire.
Separación manual	Inspección visual	Plásticos, contaminantes,	Ética del trabajo.
		de gran tamaño.	Problemas de Salud e Higiene Ocupacional.
Separación magnética	Propiedades magnéticas	Metales ferrosos.	Técnica comprobada.
Separación por corriente de Foucault	Conductividad eléctrica	Metales no ferrosos.	Técnica comprobada.
Tecnología de separación húmeda	Diferencia de densidades	Plásticos, orgánicos (flotan).	Produce una corriente de residuos húmeda.
		Vidrio, rocas (se hunden).	
Clasificación por aire	Peso	Livianos (papel, plásticos).	Limpieza del aire.
		Pesados (vidrio, rocas).	
Separación balísticas	Densidad y elasticidad	Livianos (papel, plásticos).	Tasas de rendimiento.
		Pesados (vidrio, rocas).	
Separación óptica	Difracción	Polímeros plásticos específicos.	Tasas de rendimiento.

Separation technique	Separation Properties	Seked materials	Outcome
Screens and rotating screens	Size	Oversize (cardboard, paper), small (organic, glass scraps)	Cleaning Air retention
Manual separation	Visual inspection	Polluting plastics of large size	Work ethics - Occupational health and hygiene problems
Magnetic separation	Magnetic properties	Ferrous metal	Proven technique
Foucault current separation	Electric Conductivity	Non-Ferrous metal	Proven technique
Wet separation technology	Density difference	Plastics, organics (float), glass, rocks (sink)	Produces a wet waste stream
Sort by air	Weight	Light (paper, plastic) Heavy (glass, rocks)	Air cleanness
Ballistic separation	Density and elasticity	Light (paper, plastic) Heavy (glass, rocks)	Performances rates
Optical separation	Diffraction	Specific plastic polymers	Performances rates

ETAPA FINAL DEL PROYECTO DE PLANTA DE BIOGÁS, ENERGÍA ELÉCTRICA, BIOFERTILIZANTES, ALIMENTO BALANCEADO Y ALGAS.

FINAL STAGE OF THE BIOGAS PLANT PROJECT, ELECTRIC ENERGY, BIOFERTILIZERS, BALANCED FOOD AND ALGAE.

Etapas N°3.

Fase constructiva de Planta de Biogás, Planta de Bio fertilizantes, Planta de Alimento Balanceado, Planta de Cultivo de Algas y la puesta en régimen de las mismas.

Stage N ° 3.

Constructive phase of Biogas Plant, Bio Fertilizer Plant, Balanced Feed Plant, Algae Cultivation Plant and their putting into operation.

Beneficios Etapa N°3

Benefits Stage N ° 3

- 1) Generación de Mano de Obra Calificada.
Generation of Qualified Labor.
- 2) Incremento de Producción de Energía Eléctrica y Térmica.
Increase in Electric and Thermal Energy Production.
- 3) Producción de Abonos Orgánicos de alta calidad.
Production of high quality Organic Fertilizers.
- 4) Incremento de certificados CERs, venta de energía o autoconsumo, importantes ingresos o exenciones de compras de energía.
Increase in CERs certificates, sale of energy or self-consumption, significant income or exemptions from energy purchases
- 5) Cultivar y producir alimento balanceado para animales con menores costos.
Grow and produce balanced feed for animals with lower costs.
- 6) Incremento de la matriz proteica de los habitantes. (Ejemplo: en México se ha incorporado a la dieta de los alumnos de escuelas primarias, una dosis de algas spirulina en la merienda, que ha elevado la incorporación de proteínas a los niños).
Increase in the protein matrix of the population. (Example: in Mexico, a dose of spirulina algae has been incorporated into the diet of primary school students in the afternoon snack, which has increased the incorporation of proteins in children).
- 7) Ahorro en el envío al relleno sanitario de los RSD.
Savings in shipping to the HSW landfill.

Duración de la Etapa N°3:

El período desde inicio de ejecución de la Planta Modelo hasta puesta en régimen se calcula como máximo en 18 meses.

Duration of Stage N ° 3:

The period from the start of execution of the Model Plant to the start-up is calculated as a maximum of 18 months.

Descripción General de la tecnología de la Etapa N° 3

General Description of Stage N ° 3 technology

El régimen del sistema es continuo. Mientras el procedimiento de fermentación avanza, los fermentadores son cargados y vaciados cada día, y el material fermentado puede seguir el proceso de compost o ser usado directamente en el campo como abono y/o como nutrientes para las algas.

The system regime is continuous. As the fermentation process progresses, the fermenters are loaded and emptied each day, and the fermented material can continue to compost or be used directly in the field as compost and / or as nutrients for the algae.

Puede ser empleado como un valioso abono en:

It can be used as a valuable fertilizer in:

- 1) La agricultura.
Agriculture
- 2) Como abono para alimento balanceado para animales.
As a fertilizer for balanced animal feed.
- 3) Explotación hortícola.
Horticultural exploitation.
- 4) Jardines privados.
Private gardens
- 5) Cultivo de algas.
Cultivation of algae
- 6) Otros.
Others

El Biogás que se producirá en la Planta Modelo, estará compuesto de aproximadamente 50-70% de metano (CH₄), y un 50 a 30% de Dióxido de Carbono (CO₂), aunque este rango varía de acuerdo al tipo de materia orgánica que estará en digestión. Existen otros gases que también son tratados pero de menor cuantía tales como el sulfuro de hidrógeno.

The Biogas that will be produced in the Model Plant will be composed of approximately 50-70% of methane (CH₄), and 50 to 30% of Carbon Dioxide (CO₂), although this range varies according to the type of organic matter that will be in digestion. There are other gases that are also treated but of lesser quantity such as hydrogen sulfide.

Descripción detallad de la tecnología de la Etapa N°3

Detailed description of the technology of Stage N ° 3

- 1) Ejemplos de biodigestores

En las ilustraciones expuestas más adelante, se visualiza la estructura de algunas instalaciones de digestión anaerobia, trabajando en rango mesofílico, con sus correspondientes equipos externos y accesorios y producción de spirulina.

Es de fundamental importancia el proceso de separación de la fracción orgánica del residuo sólido urbano recolectado, ya que una vez seleccionada esta fracción mediante separación manual y/o mecánica, la misma es empleada para la carga del fermentador, permaneciendo dentro de este un determinado tiempo de retención, transformando una parte importante de la sustancia orgánica en **BIOGAS**.

Examples of bio-digesters

In the illustrations shown below, the structure of some anaerobic digestion facilities is visualized, working in the mesophilic range, with their corresponding external equipment and accessories and spirulina production.

*The process of separating the organic fraction from the collected urban solid waste is of fundamental importance, since once this fraction is selected by manual and / or mechanical separation, it is used to load the fermenter, remaining within this for a certain retention time, transforming an important part of the organic substance into **BIOGAS**.*

2) Usos del biogás

Uses of biogas

2.1) Uso vehicular para automóviles y camiones.

Vehicular use for cars and trucks.

2.2) Garrafas sociales.

Social canisters.

2.3) Producción de energía para inyectar a la red eléctrica y calor para otros procesos.

Production of energy to inject into the electrical network and heat for other processes

2.4) Venta de CERs.

Sale of CERs.

2.5) El CO₂ para el desarrollo de la fotosíntesis oxigenada de las algas (ciclo Calvin o ciclo del carbono), que permitirá obtener oxígeno y emitirlo al ambiente evitando el venteo del CO₂ clásico que tienen todos los procesos de elaboración de biogás a partir de biomasa.

CO₂ for the development of oxygenated photosynthesis of the algae (Calvin cycle or carbon cycle), which will allow obtaining oxygen and emitting it to the environment avoiding the venting of the classic CO₂ that all biogas production processes from biomass have.

Si suponemos que no se emplean etapas adicionales para la concentración en el porcentaje de metano, la forma de empleo más usual para el biogás producido de la FORSU, es la co-generación térmica-eléctrica.

If we assume that no additional steps are used for the concentration in the percentage of methane, the most common form of use for the biogas produced from OPHSW, is thermal-electrical co-generation.

En un Co-generador como se observa, se aprovecha gran parte de la energía térmica que se cede al fluido de refrigeración y a los gases de escape, para otros procesos. El calor cedido al líquido refrigerante, puede emplearse como agua caliente a 80°C para otros procesos entre los cuales se encuentra la calefacción del propio BIODIGESTOR.

In a co-generator, as can be seen, a large part of the thermal energy that is transferred to the cooling fluid and the exhaust gases is used for other processes. The heat given to the coolant can be used as hot water at 80° C for other processes, among which is the heating of the BIODIGESTOR itself.

Los gases de escape, están disponibles a mayor temperatura (500°C). Con este calor se puede obtener vapor a baja presión o agua caliente según se requiera.

Exhaust gases are available at a higher temperature (500° C). With this heat, low pressure steam or hot water can be obtained as required.

De esta forma aprovechamos una buena parte de estos 2/3 de energía que antes se perdían, logrando rendimientos de promedio de 70-75%, hasta más de 80% en grandes co-generadores.

In this way we take advantage of a good part of these 2/3 of energy that was previously lost, achieving average returns of 70-75%, up to more than 80% in large co-generators.

3) Biofertilizante. Biofertilizer

El Compost es un producto identificado formalmente como un mejorador de suelos. Es un producto orgánico, de color marrón oscuro a negro, granular, con olor poco perceptible cuando es bien trabajado.

Compost is a product formally identified as a soil improver. It is an organic product, dark brown to black in color, granular, with little perceptible odor when well worked.

El proceso de compostaje se puede realizar con diferentes materias orgánicas: abono de animales, residuos domésticos orgánicos, residuos agrícolas y forestales. La composición química de los materiales que se van a utilizar es sumamente importante desde el punto de vista de la producción debido a que existen recomendaciones específicas en cuanto a los niveles de humedad y relación carbono/nitrógeno requeridos (C/N), para que el proceso no se vea afectado. Se considera adecuado un valor de C/N que se encuentre entre 20 y 40 para iniciar el proceso de compostaje sin prolongar en demasía su producción.

The composting process can be carried out with different organic materials: animal manures, organic household waste, agricultural and forestry waste. The chemical composition of the materials to be used is extremely important from the production point of view because there are specific recommendations regarding the humidity levels and the required carbon / nitrogen ratio (C/N), so that the process is not affected. A C/N value between 20 and 40 is considered adequate to start the composting process without prolonging its production too much.

Los Residuos Domiciliarios Biodegradables que se pueden utilizar en estos procesos son: Residuos de comida, residuos de papel (sin tintas), residuos de áreas verdes y otros (plumas, pelos, restos de madera, virutas, aserrín, astillas, cenizas de madera, restos de tierra).

The Biodegradable Household Waste that can be used in these processes are: Food waste, paper waste (without inks), waste from green areas and others (feathers, hair, wood remains, shavings, sawdust, chips, wood ashes, remains of earth).

En cuanto a la obtención de la fracción biodegradable de los RSD, lo óptimo es realizar una separación en origen (aunque sabemos que es muy difícil porque aún no hay cultura generalizada y mayoritaria de separación) que permita obtener una materia prima limpia de alta calidad para el compostaje y, por ende, la perspectiva de un producto final no contaminado. De las fracciones orgánicas separadas, se podrá hacer COMPOST y a su vez destinar cierta fracción a la PLANTA MODELO de Biogás, donde se obtendrá el BIOFERTILIZANTE estabilizado y además servir como nutrientes a las ALGAS.

Regarding the obtaining of the biodegradable fraction of the HSW, the optimal thing is to carry out a separation at source (although we know that it is very difficult because there is still no generalized and majority culture of separation) that allows obtaining a clean high quality raw material composting and hence the prospect of an uncontaminated end product. From the separated organic fractions, it will be possible to make COMPOST and in turn allocate a certain fraction to the Biogas MODEL PLANT, where the stabilized BIOFERTILIZER will be obtained and also serve as nutrients for the ALGAE.

Sin embargo, en esta primera etapa, la separación de materia orgánica de la inorgánica se llevará a cabo en los espacios con el que cuenta el municipio o ciudad. Esto puede generar una fracción contaminada, o un producto de menor calidad que no podrá venderse a cierto mercado que paga un mejor precio por el compost/biofertilizante (ej. Producciones certificadas orgánicas). Para ello se implementan procesos denominados “biospirulinema” que permite que determinada cantidad de algas agregadas y contenidas en el digestor, capturen y metabolicen los posibles metales pesados existentes.

However, in this first stage, the separation of organic from inorganic matter will be carried out in the spaces available to the municipality or city. This can generate a contaminated fraction, or a lower quality product that cannot be sold to a certain market that pays a better price for the compost/biofertilizer (certified organic productions). For this, processes called "biospirulinema" are implemented that allow a certain amount of algae added and contained in the digester to capture and metabolize the possible existing heavy metals.

Si tenemos en cuenta la **Tabla N°3**, acerca del contenido de metales pesados en Compost originado de la FORSU, no deberían existir riesgos que impidan la utilización del producto en producciones agrícolas o de horticultura, espacios verdes y recuperación u optimización de zonas degradadas.

If we take into account Table N ° 3, about the content of heavy metals in Compost originating from OPHSW, there should be no risks that prevent the use of the product in agricultural or horticultural productions, green spaces and recovery or optimization of degraded areas.

Metal	Obtenido en Compost		Límites Máximos Permitidos			
	EEUU	España	Hortalizas	Ornamentales	Enmiendas	EEUU
Zn	503	95.9-179	1000	1500	1100	2800
Cu	154	37.2-98.5	100	500	450	1500
Cr	34.8	5.02-11.2	150	200	400	1200
Pb	215	6.18-9.1	600	1000	300	300
Ni	24.8	3.6-6.45	50	100	120	420
Co	-	1.29-2.07	50	50	-	-
Cd	2.9	0.11-0.25	5	5	10	39

Tabla N°3. Fuente: Epstein et al., 1992. Mazuela et al., 2005; Abad et al., 1993; BOE, 1998; US Composting Council, 1997.

- 4) Alternativas de uso de biofertilizantes.
Alternatives for the use of biofertilizers.

Los productos con los que contará son tres: **compost** (Planta de separación RSD), **biol** y **biosol** (Planta Energética).

*The products it will have are three: **compost** (HSW separation plant), **biol** and **biosol** (Power Plant).*

Dentro de la composición físico-química y de la estabilización mecánico-biológica (sistema EMB) de los tres biofertilizantes que la ciudad puede generar gestionando los residuos de esta, se puede observar que los tres son ricos en oligoelementos, lo que los convierten en fertilizantes completos. Por su parte el **Biol**, presenta hormonas vegetales de crecimiento (o fitorreguladores), las cuales son desechos del metabolismo de las bacterias anaerobias. Las fitohormonas regulan los procesos fisiológicos y promueven el desarrollo físico de las plantas, y permiten disminuir la cantidad de fertilizante mineral u otro empleado para los cultivos (agroquímicos). Los tres biofertilizantes pueden emplearse solos o en conjunto con otros fertilizantes.

*Within the physical-chemical composition and the mechanical-biological stabilization (MBS system) of the three biofertilizers that the city can generate by managing its waste, it can be observed that all three are rich in trace elements, which turn them into fertilizers complete. **Biol**, presents plant growth hormones (or phyto regulators), which are waste from the metabolism of anaerobic bacteria. Phytohormones regulate physiological processes and promote the physical development of plants, and allow reducing the amount of mineral fertilizer or other used for crops (agrochemicals). The three biofertilizers can be used alone or in conjunction with other fertilizers.*

La forma de aplicación del Compost y el Biosol, es similar para ambos biofertilizantes, aunque puede variar la dosificación de los mismos. Su uso es ideal para incorporar en suelos improductivos, arenosos, de difícil humectación y que presentan problemas de erosión o salinidad. La incorporación de la enmienda en estos tipos de suelos aumenta la productividad de las cosechas y permite realizar un uso más intensivo del recurso suelo. Las propiedades físicas del suelo que se mejoran por la incorporación de estos abonos son la estructura, la capacidad de retención de agua y la densidad. Evítase además, la utilización de agroquímicos tóxicos.

The form of application of Compost and Biosol is similar for both biofertilizers, although their dosage may vary. Its use is ideal to incorporate in unproductive, sandy soils, difficult to wet and that present erosion or salinity problems. The incorporation of the amendment in these types of soils increases the productivity of the crops and allows a more intensive use of the

soil resource. The physical properties of the soil that are improved by the incorporation of these fertilizers are the structure, the water retention capacity and the density. Also avoiding the use of toxic agrochemicals.

Cabe destacar que antes de su utilización, tanto el bioil (bio fertilizante líquido) como el biosol (bio fertilizante sólido), estos son sometidos a un tratamiento aplicando los procesos denominados de biospirulinema, ultrasonido y altas temperaturas (más de 100 grados centígrados durante horas en vacío) para eliminar cualquier vestigio de bacterias ya sean coliformes o de cualquier tipo, como así también la posible presencia de metales pesados. No obstante siempre se hará hincapié en la separación previa aplicando tecnologías de *estabilización mecánico-biológica (sistema EMB)*.

It should be noted that before use, both the bioil (liquid bio fertilizer) and the biosol (solid bio fertilizer), are subjected to a treatment applying the processes called biospirulinema, ultrasound and high temperatures (more than 100 degrees centigrade for hours in vacuum) to eliminate any trace of bacteria, coliforms or of any other type, as well as the possible presence of heavy metals. However, emphasis will always be placed on prior separation applying mechanical-biological stabilization technologies (MBS system).

La ciudad producirá biofertilizantes sólidos y/o líquidos para ser aplicado en terrenos agrícolas o en espacios verdes de esta.

The city will produce solid and / or liquid biofertilizers to be applied on agricultural land or green spaces within it.

- 5) Reaprovechamiento de contenido ruminal para la fabricación de alimentos balanceados.
Reuse of ruminal content for the manufacture of balanced food.

Dentro de la clasificación de RSU, y dependiendo de la zona en la que operan, están los provenientes de la actividad frigorífica de faena, lavado, restos de sangre, los orines, los sólidos como el contenido ruminal y las heces.

Within the HSW classification, and depending on the area in which they operate, are those from slaughter, washing, blood traces, urine, solids such as ruminal content and feces.

Los purines son particularmente ricos en nitrógeno (N) orgánico, por lo que guardan una óptima relación C/N a efectos de servir de caldo de enriquecimiento para el cultivo de especies acuáticas como la Lemna, cuya fracción proteica es particularmente interesante para el formulado de alimentos balanceados para consumo animal.



Cultivo de Lemna. Lemna cultivation

The slurry is particularly rich in organic nitrogen (N), which is why it maintains an optimal C/N ratio in order to serve as an enrichment broth for the cultivation of aquatic species such as Lemna, whose protein fraction is particularly interesting for the formulation of balanced food for animal consumption.

A efectos de darle nueva asequibilidad, es necesario cambiar la constitución bioquímica y eliminar el olor ácido característico de este producto, para el caso se ensayó con una cocción por fricción en una extrusora de granos, para luego ser peletizado. De esta manera se concilio nuevamente el consumo con necesidad muy baja de rebalanceo y a un costo sensiblemente inferior al comparado del partir de una dieta formulada desde cero.

In order to give it a new affordability, it is necessary to change the biochemical constitution and eliminate the characteristic acid odor of this product, for the case it was tested with friction cooking in a grain extruder, and then pelleted. In this way, consumption was reconciled with a very low need for rebalancing and at a significantly lower cost compared to starting from a diet formulated from scratch.



- 6) Agregado de Valor Destacado. Algas. Spirulina (suplementos dietarios ricos en proteínas).
Outstanding Value Added. Algae. Spirulina (high protein dietary supplements).

Adicionalmente y como proceso novedoso y que le agrega más valor al proyecto, es la de utilizar estos biofertilizantes como nutrientes para el cultivo de algas (spirulina). Estas se podrán utilizar tanto para consumo humano o animal pero dependerá del análisis que surja de los biofertilizantes obtenidos. Dicha alga es considerada por la ONU como “el alimento más antiguo del futuro”, a tal punto que creo un organismo especializado para la recolección de donaciones destinadas a combatir la desnutrición infantil en África.

Additionally, and as a novel process that adds more value to the project, is to use these biofertilizers as nutrients for the cultivation of algae (spirulina). These can be used for both human or animal consumption but it will depend on the analysis that arises from the biofertilizers obtained. This seaweed is considered by the UN as "the oldest food of the future", to such an extent that it created a specialized agency for the collection of donations destined to combat child malnutrition in Africa.

Ya sea en uno u otro caso (humano o animal) le daría a la ciudad un valor agregado que permitiría abaratar costos a los productores agropecuarios, como así también la posibilidad de incluir, en la dieta de los niños, un suplemento dietario rico en proteínas. Nuestra experiencia en otros países arrojó un resultado de aumento en la matriz proteica de los niños en un 30%.

Either in one case or the other (human or animal), it would give the city an added value that would lower costs for agricultural producers, as well as the possibility of including, in the children's diet, a dietary supplement rich in protein . Our experience in other countries showed a result of an increase in the protein matrix of children by 30%.

Esto convertiría a la Ciudad en un modelo de gestión innovador ya que del resultado del procesamiento de los residuos, además de la eliminación de residuos y la generación de energía, se podrían obtener suplementos dietarios para combatir la desnutrición infantil como lo está llevando adelante la ONU con esta alga.

This would turn the City into an innovative management model since as a result of the waste processing, in addition to the elimination of waste and the generation of energy, dietary supplements could be obtained to combat child malnutrition, as the UN is carrying out, with this algae.



EJEMPLO DE INVERNADERO PARA EL CULTIVO DE ALGAS CON CAPTURA DE CO2
EXAMPLE OF A GREENHOUSE FOR THE CULTURE OF ALGAE WITH CAPTURE OF CO2



PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA ESTIMADA PARA EL PROYECTO
ESTIMATED TECHNICAL AND FINANCIAL PROPOSAL FOR THE PROJECT

Para la puesta en marcha de la planta de separación de RSD será necesaria una inversión inicial para la adquisición de maquinarias, equipamiento, etc.

For the start-up of the HSW separation plant, an initial investment will be necessary for the acquisition of machinery, equipment, etc.

Los porcentajes estimados de inversión incluyendo el capital de trabajo para el proyecto son: para la **Etapa N° 1** de un 10% del total de la inversión. La **Etapa N°2** implicará el 40% del total de la inversión. Finalmente la **Etapa N°3** implicará el 50% restante del total de la inversión.

The estimated investment percentages including the working capital for the project are: for Stage N ° 1, 10% of the total investment. Stage N ° 2 will involve 40% of the total investment. Finally, Stage N ° 3 will involve the remaining 50% of the total investment.

IMPORTANTE 1: Está incluido todo tipo de instalación complementaria a la gestión integral de los RSD. Concepto de “llave en mano”.

IMPORTANT 1: All types of complementary installation to the integral management of the HSW are included. "Turnkey" concept.

IMPORTANTE 2: Se propone instalar las plantas en un predio muy próximo al relleno o basural a cielo abierto, convirtiendo a estos en un ecoparque plausibles de extraerles gas metano que se adicionara al generado por la planta de biogás.

IMPORTANT 2: It is proposed to install the plants on a site very close to the landfill or open-air dump, making them a plausible eco-park for extracting methane gas to be added to that generated by the biogas plant.

SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE INGENIERÍA:

GENERAL ENGINEERING STUDIES SERVICES:

- 1) Realización de los estudios previos es decir Ingeniería Conceptual – Alternativas tecnológicas.
Carrying out the preliminary studies, that is, Conceptual Engineering - Technological Alternatives.
- 2) Revisión y validación de los diseños previos de la planta de biogás (Ingeniería Básica).
Review and validation of the previous designs of the biogas plant (Basic Engineering).
- 3) Proyectos globales de ejecución a desarrollar de la planta de biogás (Ingeniería de detalle).
Global execution projects to be developed for the biogas plant (Detailed engineering).
- 4) Dirección de las obras.
Direction of the works.

DATOS QUE SE REQUERIRÁN PARA DICHO ESTUDIO:

DATA THAT WILL BE REQUIRED FOR SUCH STUDY:

- 1) Condiciones y caracterizaciones del material original (cantidad, calidad).

Conditions and characterizations of the original material (quantity, quality).

- 2) Volumen y disponibilidad estacional y total anual de residuos (considerar estacionalidad).
Volume and seasonal availability and total annual waste (consider seasonality).
- 3) Tiempo de retención (pretendido para lo cual se deberá definir temperatura de operación)
Retention time (intended for which the operating temperature must be defined).
- 4) Concentración de sólidos totales (%ST) – pH – Contenido de N, P, K, Ca, Mg y otras trazas.
Concentration of total solids (% ST) - pH - Content of N, P, K, Ca, Mg and other traces.
- 5) DBO5, DQO, MO (%),
BOD5, COD, MO (%),
- 6) Temperatura del material en recolección, y otros parámetros generales.
Temperature of the material in collection, and other general parameters.
- 7) Caudal diario de alimentación (Carga). Definir la disponibilidad de otros recursos.
Daily feed flow (Load). Define the availability of other resources.
- 8) Volumen de digestión. Evaluar tamaño de acuerdo a diseño y/o estructura preexistente.
Volume of digestion. Evaluate size according to design and / or pre-existing structure.
- 9) Producción estimada de Biogás, aproximadamente.
Estimated Biogas production, approximately.
- 10) Cogeneración.
Cogeneration
- 11) Adopción de uso del biofertilizante.
Adoption of the use of biofertilizer.
- 12) Ver la disponibilidad de terrenos asignados al proyecto en función de las toneladas a tratar.
See the availability of land assigned to the project based on the tons to be treated.
- 13) Espacios disponibles.
Available spaces.

DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA:

DEVELOPMENT OF THE CONSULTANCY:

- 1) Entrevista virtual y visita personal con el/los encargados de proceso(s)/proyecto(s) a intervenir.
Virtual interview and personal visit with the person in charge of the process(s) / project(s) to intervene.
- 2) Relevamiento adecuado del establecimiento y/o de las instalaciones a diseñar.
Appropriate survey of the establishment and/or facilities to be designed.
- 3) Recopilación de información adecuada para el análisis y planteo/replanteo.
Gathering of adequate information for analysis and proposal/layout.

- 4) Evaluación de esa información. Feedback. Desarrollo de soluciones.
Evaluation of that information. Feedback. Development of solutions.
- 5) Informe de avance. Informe de corrección. Auditoría. Estudio de Pre-factibilidad, incluye el estudio de impacto ambiental. Luego de este proceso de desarrollo de la idea se procede a la realización del Proyecto propiamente dicho con Ingeniería básica y de detalle.
Progress report. Correction report. Audit. Pre-feasibility study, that includes the environmental impact study. After this process of developing the idea, the project itself is carried out with basic and detailed engineering.
- 6) Desarrollo del Proyecto y conducción técnica del mismo.
Project development and technical management of the same.

INFORME DE FACTIBILIDAD. ALCANCES. (Etapa nr 1)
FEASIBILITY REPORT. SCOPE. (Stage nr 1)

El informe de factibilidad contará de los siguientes ítems:
The feasibility report will include the following items:

- 1) Planos de implantación. Flow. Alternativas.
Implementation plans. Flow. Alternatives.
- 2) Pre dimensionamientos de las estructuras.
Pre-dimensioning of the structures.
- 3) Estimaciones de producción de biogás.
Biogas production estimates.
- 4) Estimaciones de potencia eléctrica a instalar.
Estimates of electrical power to install.
- 5) Estimaciones de producción de abono y alternativas de separación, almacenamiento y secado del mismo.
Estimates of fertilizer production and alternatives for its separation, storage and drying.
- 6) Estimación de la producción de alimentos balanceados para animales según la región en donde se instale la planta
Estimation of the production of balanced feed for animals according to the region where the plant is installed
- 7) Estimaciones de costos de construcción, operación y mantenimiento de planta.
Estimates of plant construction, operation and maintenance costs.
- 8) Funcionamiento y tareas operativas y de mantenimiento.
Operation and operational and maintenance tasks.
- 9) Formas de financiación del proyecto y gestión de garantías.
Forms of project financing and guarantee management.

Para el desarrollo de este informe se solicitará un relevamiento fotográfico y topográfico digital, reconocer por escrito datos técnicos específicos de caudales mínimos, medios y máximos horarios y los análisis de agua, suelo, y sustratos utilizados. Estos datos serán entregados previamente a la

preparación del estudio. El estudio se entregará impreso (una copia encuadernada) y/o digitalizado listo para imprimir, según lo solicite la autoridad de aplicación.

For the development of this report, a digital photographic and topographic survey will be requested, to acknowledge in writing specific technical data of minimum, average and maximum flow rates and the analysis of water, soil, and substrates used. These data will be provided prior to the preparation of the study. The study will be delivered printed (a bound copy) and/or digitized ready to print, as requested by the enforcement authority.

DESARROLLO DE LA CONDUCCIÓN TÉCNICA:

DEVELOPMENT OF TECHNICAL DRIVING:

A convenir luego del estudio de pre-factibilidad y proyección. Seguimiento en la construcción. Trazado de la Obra Civil. Puesta en marcha del proceso. Seguimiento operativo. (Plazos preestablecidos por cronograma del proyecto).

To be agreed after the pre-feasibility and projection study. Construction monitoring. Layout of the Civil Works. Implementation of the process. Operational monitoring. (Deadlines pre-established by project schedule).

En caso que se ejecute la obra, la conducción técnica implica el seguimiento periódicamente de la misma (de acuerdo al cronograma de tareas –PERT-), las instrucciones y órdenes para con la mano de obra local (a convenir), y las recomendaciones a la hora de la puesta en marcha y funcionamiento de las instalaciones.

In the event that the work is executed, the technical conduction implies the periodic monitoring of the same (according to the schedule of tasks -PERT-), the instructions and orders for the local workforce (to be agreed), and the recommendations to the time of start-up and operation of the facilities.

ESTUDIOS. PROYECTO. CONDUCCIÓN.

STUDIES. DRAFT. HANDLING.

El Estudio de factibilidad y el trabajo de Proyección y Conducción técnica por parte **CAT AMBIENTAL, KPM y OIL FOX** constan de:

*The Feasibility Study and the Technical Projection and Conduction work by **CAT AMBIENTAL, KPM and OIL FOX** consist of:*

- 1) Diseño inicial y realización de estudios previos (ingeniería conceptual).
Se producen los primeros bocetos (alternativas) y diseños hasta lograr un nivel de desarrollo suficiente en el que sea factible empezar a diagramar el Proyecto Básico de la planta solicitada.
*Initial design and preliminary studies (conceptual engineering).
The first sketches (alternatives) and designs are produced until a sufficient level of development is achieved in which it is feasible to start diagramming the Basic Project of the requested plant.*
- 2) Proyecto básico (ingeniería básica).

En esta etapa se completan todos los trabajos encaminados a la realización de un Anteproyecto lo más completo posible sirviendo como punto de partida para desarrollar el Proyecto de Ejecución.

Basic project (basic engineering).

At this stage, all the works aimed at carrying out a Preliminary Project as complete as possible are completed, serving as a starting point to develop the Execution Project.

- 3) Proyecto de ejecución, documentos de construcción y de contratación (ingeniería de detalle).

Como el nombre lo indica, se trata de la totalidad de detalles del Proyecto de Ejecución (Arquitectura, Ingeniería de Estructuras, Urbanización ingeniería Mecánica y Eléctrica, etc.) y de todos los documentos de construcción necesarios. Se colaborará con las autoridades designadas en la selección e implementación de los procesos productivos y de la maquinaria.

Execution project, construction and contracting documents (detailed engineering).

As the name indicates, it deals with all the details of the Execution Project (Architecture, Structural Engineering, Urbanization, Mechanical and Electrical engineering, etc.) and all the necessary construction documents. It will collaborate with the designated authorities in the selection and implementation of the production processes and machinery.

- 4) Conducción técnica.

También en esta etapa CAT AMBIENTAL SA, KPM SA y OIL FOX SA se obligan y hacen cumplir a los diversos contratistas y tercerizados el plan de calidad establecido en las etapas anteriores. Se supervisa y controla las obras e instalaciones con el objeto de cumplir lo establecido en los proyectos (planos y diagramas), con los precios previstos, la calidad establecida y los plazos pactados. Se informará a las autoridades con la frecuencia y amplitud que se establezca bajo un seguimiento de un programa y cronograma preestablecido.

Technical handling.

Also in this stage CAT AMBIENTAL SA, KPM SA and OIL FOX SA are bound and make the various contractors and outsourced comply with the quality plan established in the previous stages. The works and facilities are supervised and controlled in order to comply with the provisions of the projects (plans and diagrams), with the expected prices, the established quality and the agreed deadlines. The authorities will be informed with the frequency and extent established under a pre-established program and schedule.

RESULTADOS ESPERADOS.

EXPECTED RESULTS.

a. Corto Plazo:

Short term:

- 1) Reducción inmediata de las emisiones de gases (Metano).
Immediate reduction of gas emissions (Methane).
- 2) Saneamiento ambiental. Eliminación de los basurales a cielo abierto.
Environmental sanitation. Elimination of open dumps.

- 3) Reconversión en el consumo energético, educación ambiental.
Reconversion in energy consumption, environmental education.
- 4) Cambios en procesos y tratamiento.
Changes in processes and treatment.
- 5) Trataremos los RSD existentes en los basurales a cielo abierto, ayudando a la remediación de los mismos.
We will treat existing HSWs in open dumps, helping to remediate them.
- 6) Mejores condiciones de Salud Pública.
Better Public Health conditions.
- 7) Generación de mano de obra genuina y de calidad mediante capacitación.
Generation of genuine and quality workforce through training.

b. Mediano Plazo:*Medium term*

- 1) Sustentabilidad energética.
Energy sustainability.
- 2) Biofertilización (mejoramiento de suelos).
Biofertilization (soil improvement).
- 3) Aplicación directa de energías renovables.
Direct application of renewable energies.
- 4) Desarrollo aplicado e investigación.
Applied development and research.
- 5) Creciente interés sobre la Biodigestión como alternativa para tratar residuos orgánicos y efluentes, con producción de reciclado, de biogás, de energía y abono, mitigando el Cambio Climático. La Biodigestión está técnicamente probada y es socialmente apropiada, localmente factible, económicamente viable, ecológicamente adecuada.

The growing interest in Bio-digestion as an alternative to treat organic waste and effluents, with production of recycling, biogas, energy and fertilizer, mitigating Climate Change. Bio-digestion is technically proven and is socially appropriate, locally feasible, economically viable, and ecologically appropriate.

- 6) Generación de alimentos balanceados de alto contenido proteico y bajo costo para las economías regionales.
Generation of balanced foods with high protein content and low cost for regional economies.
- 7) Es la oportunidad para promover alternativas más eficientes en el aprovechamiento de residuos/efluentes, evitando el escape de metano Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera.
It is the opportunity to promote more efficient alternatives in the use of waste/effluents, avoiding the escape of methane Greenhouse Gases (GHG) into the atmosphere.

- 8) Esta tecnología tiene inmediato impacto en la reducción de las emisiones de GEI.
This technology has an immediate impact on reducing GHG emissions.
- 9) Para tomar como parámetro, Alemania tiene más de 48.000 biodigestores construidos.
To take as a parameter, Germany has more than 48,000 biodigesters built.
- 10) Comparación de resultados. Más allá de los que significa el impacto ambiental, Europa tiene serios problemas energéticos ya que carece de fuentes propias tanto de gas como de petróleo y por ello aposto a la generación de energías renovables.
Comparison of results. Beyond what the environmental impact means, Europe has serious energy problems since it lacks its own sources of both gas and oil and therefore it is committed to the generation of renewable energies.
- 11) Cabe acotar también que hoy en Europa más del 40% de la energía renovable generada proviene de la biomasa.
It should also be noted that today in Europe more than 40% of the renewable energy generated comes from biomass.
- 12) Por último, dada la problemática actual de actualización de tarifas y su impacto socio/político, este proyecto solucionaría en gran parte esta, con la consiguiente posible replicación en otras jurisdicciones sin dejar de lado el enorme beneficio que generaría a la sociedad la resolución de los problemas de contaminación por los RSD.
Finally, given the current problem of updating rates and its socio-political impact, this project would largely solve this, with the consequent possible replication in other jurisdictions without neglecting the enormous benefit that the resolution would generate to society of HSW contamination problems.

c. Largo plazo:

Long term:

Solución definitiva al problema de la basura.

Definitive solution to the garbage problem.

RIESGOS:

RISKS:

- 1) Competencia con procesos de generación de energía de producción masiva tradicionales (energía fósil), de inmediato uso y que requieren poco cambio de hábitos sociales y/o de procesos, pero que aumentan el calentamiento global y el Cambio Climático.

Competition with traditional mass production energy generation processes (fossil energy), of immediate use and that require little change in social habits and/or processes, but that increase global warming and Climate Change.

- 2) No se ha podido lograr establecer en Latinoamérica (sí en Europa y Asia) desarrollos importantes de tratamiento de residuos/efluentes mediante biodigestión, los cuales faciliten a su vez impactos mediáticos para difundirse y replicarse a una escala mayor.

It has not been possible to establish in Latin America (yes in Europe and Asia) important developments of waste/effluent treatment through bio-digestion, which in turn facilitate media impacts to spread and replicate on a larger scale.

- 3) No existe legislación de promoción, ni mercado comercial/financiero, por lo que la tecnología termina siendo desplazada o menospreciada.

There is no promotional legislation or commercial / financial market, so technology ends up being displaced or undervalued.

- 4) Intereses contrapuestos.
Opposing interests.

DETALLE DE POSIBLES PRODUCTIVIDADES PROYECTADAS

DETAIL OF POSSIBLE PROJECTED PRODUCTIVITIES

- 1) Una persona genera aprox. entre 0,8 a 1,2 Kg de basura diaria (promedio 1 kg).
One person generates approx. between 0.8 to 1.2 kg of garbage daily (average 1 kg).
- 2) De cada kg de basura el 50% es orgánico y el otro 50% inorgánico (en promedio, dependiendo de la zona)
Of each kg of garbage, 50% is organic and the other 50% inorganic (on average, depending on the area)
- 3) Cada TN de basura orgánica genera 97,5 m³ de biogás en promedio. Puede duplicarse aplicando novedosas tecnologías patentadas por nuestra empresa.
Each TN of organic waste generates 97.5 cbm of biogas on average. It can be duplicated by applying innovative technologies patented by our company.
- 4) De ese biogás entre el 50% y el 70% es metano (gas natural)
Of that biogas between 50% and 70% is methane (natural gas)
- 5) Cada m³ de metano genera 2 kw/h aproximadamente.
Each cbm of methane generates approximately 2 kW/h.
- 6) Se pueden procesar de 20 a 200 Tn de rumen para la elaboración de alimentos balanceados a partir de estos.
From 20 to 200 Tn of rumen can be processed for the elaboration of balanced foods.
- 7) 1 TN de material digerido y procesado, genera 0,9 TN de biofertilizantes o enmienda
1 TN of digested and processed material, generates 0.9 TN of biofertilizers or amendment
- 8) 1 invernadero de algas (10 x 100 mts) genera 1 TN mensual de algas
1 greenhouse of algae (10 x 100 mts) generates 1 monthly TN of algae

CUADROS DE RESULTADOS COMPARATIVOS PROYECTADOS DE PRODUCTIVIDADES PARA UNA POBLACIÓN GENERICA DE 100.000 a 1.000.000 DE HABITANTES

(es directamente proporcional a cualquier población)

TABLES OF PROJECTED COMPARATIVE RESULTS OF PRODUCTIVITIES FOR A GENERIC POPULATION OF 100,000 to 1,000,000 INHABITANTS (it is directly proportional to any population)

Habitantes <i>Population</i>	TN/mes de RSD <i>TN/month of HSW</i>	50 % orgánico <i>50% organic</i>	50 % inorgánico <i>50% inorganic</i>	M. Obra Directa <i>Direct labor</i>	M. Obra Indirecta <i>Indirect Labor</i>
100.000	3.000	1.500	1.500	60	125
500.000	15.000	7.500	7.500	180	450
1.000.000	30.000	15.000	15.000	350	1.150

M3 por TN <i>CBM per TN</i>	M3 Biogás /día <i>Cbm Biogas/day</i>	70 % Metano <i>70% methane</i>	KW/día <i>KW/day</i>	MW/mes <i>MW/month</i>	TN Biofert./mes <i>TN Biofert./month</i>
200	10.000	7.000	14.000	420	1.350
200	50.000	35.000	70.000	2.100	6.750
200	100.000	70.000	140.000	4.200	13.500

Cantidad Invernaderos <i>Number of Greenhouses</i>	TN Algas/mes <i>TN Algae/Month</i>
5	5
10	10
20	20

PASOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO
STEPS FOR THE COMMISSIONING OF THE PROJECT

- 1) Presentación formal de la presente propuesta por la Mesa de Entradas General del organismo interesado. Diseñar un Procedimiento de Manifestación de Interés o iniciativa privada para exponer nuestro proyecto.

Formal presentation of this proposal by the General Input Board of the interested government organization. Design an Expression of Interest Procedure or private initiative to expose our project.

- 2) Evaluación de la propuesta por parte del organismo (Comisión de Estudio, Comisión del Partido, etc.) que se encarga localmente del análisis del proyecto para su posterior elevación de informe para la definición final.

Evaluation of the proposal by the government interested commission (Study Commission, Party Commission, etc.) that is in charge of the analysis of the project locally for subsequent reporting for final decision.

- 3) Presentación presencial del proyecto a los organismos interesados en la propuesta.

Presential presentation of the project to the organizations interested in the proposal.

- 4) Posible compulsa de precios y proyectos. Si correspondiera.

Possible certification of prices and projects. If Apply.

- 5) Si el proyecto tiene aprobación, redacción del contrato de venta de planta financiada según se expone más adelante abonando la venta con residuos.

If the project has a favorable opinion, the drafting of the contract for the sale of the financed plant as explained below paying for the sale with waste.

- 6) Redacción de un segundo contrato de explotación a cargo nuestro con Participación Público-Privada. De esta explotación se podrían obtener los recursos para pagar el primer contrato (plantas) y sostenimiento de la explotación de la planta a futuro y que generaría un ingreso a la ciudad. Es decir que los residuos pasarían de ser un gasto a conformar una fuente de ingresos genuina para la ciudad.

Drafting of a second exploitation contract in charge of us with Public Private Participation. From this exploitation, the resources could be obtained to pay the first contract (plants) and to sustain the exploitation of the plant in the future, which would generate an income for the city. In other words, waste would go from being an expense to forming a genuine source of income for the city.

PROPUESTA SINTÉTICA PARA UNA POBLACIÓN GENÉRICA DE 100.000 a 1.000.000 HABITANTES, COSTOS, RECUPEROS y OTRAS CONSIDERACIONES DEL PROYECTO:

SYNTHETIC PROPOSAL FOR A GENERIC POPULATION OF 100,000 to 1,000,000 INHABITANTS, COSTS, RECOVERIES and OTHER PROJECT CONSIDERATIONS:

La propuesta básicamente está dividida en dos contratos. Un primer contrato referido a la instalación de las cinco plantas: 1) planta de estabilización mecánica biología –separación y reciclado de lo inorgánico-, 2) bio digestión y generación de energía con la parte orgánica, 3) bio fertilizantes, 4) alimento balanceado para animales y 5) algas (spirulina).

Paralelamente, un segundo contrato sobre explotación y venta de los subproductos de las plantas.

The proposal is basically divided into two contracts. A first contract related to the financed sale of the five plants: 1) biology mechanical stabilization plant –separation and recycling of the inorganic-, 2) bio digestion and generation of energy with the organic part, 3) bio fertilizers, 4) food balanced for animals and 5) algae (spirulina).

In parallel, a second contract on the exploitation and sale of the by-products of the plants.

Detalles a considerar:

Details to consider:

- 1) Inicialmente la propuesta genérica está orientada a tratar de 100 a 1.000 TN diarias.
Initially, the generic proposal is aimed at treating 100 to 1,000 TN per day.

- 2) Se propone un primer contrato de construcción de la planta **financiada** por nosotros según los detalles descriptos seguidamente.

A first contract financed by us is proposed according to the details described below.

- 3) El adelantamiento total de la inversión estaría a cargo de nuestros agentes financieros.

The total advance of the investment would be in charge of our financial agents.

- 4) La garantía, para el adelantamiento de la inversión, deberá ser otorgada mediante una SBLC (Standby Letter of Credit), BG (Bank Guarantee), etc. Se analizarán otras propuestas de garantía que pudieran bancarizarse. Acompañaremos a las autoridades en la gestión de dicha garantía. (ver detalle más adelante).

The guarantee, for the advancement of the investment, must be granted through an SBLC (Standby Letter of Credit), BG (Bank Guarantee), etc. Other guarantee proposals that could be banked will be analyzed. We will accompany the authorities in the management of said guarantee. (see detail later)

- 5) Paralelamente se propone un segundo contrato de operación y explotación mediante la conformación de una sociedad o alianza estratégica con la ciudad en la modalidad APP (Alianza Público Privada) en base a la ley o norma específica para que los RSD pasen de ser un gasto a un ingreso por la comercialización de los productos o su utilización para fines propios generando, de esa manera, recursos para el pago de la planta y el excedente destinarlo para obras de la ciudad sin necesidad de hacer uso de los recursos presupuestarios habituales. Por ejemplo garrafas de gas social, alumbrado público, energía para un posible parque industrial a instalar en proximidad de la planta, bio fertilizantes más baratos para las economías regionales, etc. El costo de operación y comercialización de los productos está incluido en la inversión.

At the same time, a second operation and exploitation contract is proposed by means of the formation of a partnership or strategic alliance with the city in the PPA (Public Private Alliance) modality based on the law or specific norm so that the HSW stops being an expense and becomes an income from the commercialization of the products or their use for their own purposes, thus generating resources for the payment of the plant and the surplus to be used for city works without the need to make use of the usual budgetary resources. For example, gas cylinders, public lighting, energy for a possible industrial park to be installed near the plant, cheaper bio fertilizers for regional economies, etc. The cost of operating and marketing the products is included in the canon.

- 6) La concesión para la operación y explotación de las plantas de tratamiento de los RSD deberá ser a largo plazo. Se propone a 20 (veinte) años.

The concession for the operation and exploitation of the HSW treatment plants must be long-term. It is proposed for 20 (twenty) years.

- 7) Luego de recuperada la inversión, las cinco plantas (separación, biogás, fertilizantes, alimento balanceado y algas) quedarán en propiedad de la ciudad y a partir de ahí esta comenzará a tener un ingreso extra por la participación en las ventas de los subproductos.

After the investment is recovered, the five plants (separation, biogas, fertilizers, balanced feed and algae) will become property of the city and from there it will begin to have an extra income from participation in the sales of by-products.

- 8) Durante el periodo de amortización de la planta, los costos de operación incluido el personal, estarán a nuestro cargo e incluido en el valor por tonelada.

During the plant's amortization period, operating costs, including personnel, will be at our expense and included in the value per ton.

- 9) Como alternativa, si existiera un contrato vigente por la disposición final de los RSD, se propondrá una adenda a ese contrato sin que esto signifique mayores costos para el comitente y conformar una alianza estratégica que el eventual operador actual.

As an alternative, if there is a current contract for the final disposal of the HSW, an addendum to that contract will be proposed without this implying higher costs for the client and forming a strategic alliance than the eventual current operator.

- 10) La inversión es proporcional a cualquier población. Desde 100.000 en adelante.

The investment is proportional to any population. From 100,000 onwards.

<https://www.youtube.com/watch?v=TzIV7-WL8A>

REQUISITOS PARA ANALIZAR LAS GARANTÍAS

1. Instrumento aceptado:

Carta de crédito en espera (SBLC) o garantía bancaria (BG)

2. Condiciones de garantía:

Irrevocable, renovable, divisible, transferible, incondicionada y respaldada con fondos líquidos.

3. Vencimiento de la garantía:

Un año y un día.

4. Entidad emisora:

Banco Top 25.

5. Valor nominal de la garantía a emitir

Ciento diez (110%) por ciento del precio del proyecto

6. Procedimiento:

- a. Remisión de un borrador de garantía.
- b. La garantía emitida deberá ser comunicada, vía SWIFT MT 760 a las coordenadas bancarias que se indicarán fehacientemente.
- c. Si el Banco no tiene la capacidad de comunicarse vía SWIFT MT760, deberá informar cuál es su banco corresponsal para tales efectos, adjuntando la tarjeta del encargado de la cuenta bancaria corresponsal que estará a cargo de la operación.
- d. Para mayor información se firmara un Convenio de Confidencialidad.

REQUIREMENTS TO ANALYZE WARRANTIES

1. Accepted instrument:

Standby Letter of Credit (SBLC) or Bank Guarantee (BG)

2. Warranty Conditions:

Irrevocable, renewable, divisible, transferable and unconditional, and cash backed

3. Warranty Expiration:

One year and one day.

4. Issuing entity:

Top 25 Bank.

5. Face value of the guarantee to be issued

One hundred and ten (110%) percent of the Project Price

6. Procedure:

- a. Remission of a guarantee draft.
- b. The guarantee issued must be communicated, via SWIFT MT 760 to the bank coordinates that will be reliably indicated.

- c. If the Bank does not have the capacity to communicate via SWIFT MT760, it must inform which its correspondent bank is for such purposes, attaching the card of the correspondent bank account officer who will be in charge of the operation.
- d. For more information, a Confidentiality Agreement will be signed.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Jorge A. Kaloustian".

Lic. Jorge A. Kaloustian
Presidente
President

www.oilfox.com.ar

www.catambiental.com.ar

www.kpm.global

www.biorisi.it

www.gpeholding.com