



TESIS DE GRADO
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE
FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Autor: Sostaric, Andrés Antonio

Director de Tesis:
Ingeniero Pedro Del Campo

2007

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del proyecto es la formulación, evaluación y puesta en marcha para una planta de producción de fertilizante SSP (Superfosfato Simple).

Hasta la fecha, este tipo de fertilizante es, en su totalidad, de origen importado. Argentina importa anualmente casi 800.000 toneladas de fertilizantes fosfatados, en forma de superfosfato simple (SSP), triple (TSP) y fosfato diamónico (DAP). Se propone como objeto del presente trabajo, la primera planta de producción local de SSP.

En la Argentina, existe potencial para el desarrollo de una industria local de fertilizantes, a los que se considera un insumo estratégico insustituible para el desarrollo agropecuario. Si no se repusieran los nutrientes necesarios para mantener el rendimiento de los cultivos, los suelos perderían su fertilidad.

Las estimaciones indican que el consumo anual de fertilizantes pasaría de las 2,6 millones de toneladas actuales a alrededor de 5 millones en 2011. Los productores actualmente, invierten entre 800 y 900 millones de dólares anuales en estos insumos.

Las proyecciones de las ventas muestran que en el primer año se alcanzará un total de u\$s 16.278.640, para llegar al quinto año, trabajando a capacidad máxima, a un volumen de ventas por un total de u\$s 28.491.386.

A partir de estos volúmenes de ventas, la proyección del flujo de fondos arroja una tasa interna de retorno (TIR) del 16% para el proyecto sin financiación y un valor actual neto (VAN) de los flujos de fondos del proyecto de u\$s 8.536.772,55. El proyecto financiado con leasing tiene una TIR de 24% y un VAN de los flujos de fondos del inversor de u\$s 14.016.614,67. Estos son los resultados correspondientes al escenario esperado. En el escenario optimista la TIR obtenida para el proyecto con financiación es del 50% y el VAN

correspondiente es de u\$s 38.182.613,78. La estructura de capital para el proyecto financiado estará compuesta por un 30% del valor de la inversión con aporte de capital propio y el 70% restante con Leasing del BNA (a través de Nación Leasing SA) por un período de 10 años con una tasa de interés del 8% anual. El Año 0 se podrá disponer del 60% del valor del Leasing y el 40% restante el Año siguiente (Año 1).

En cuanto a la localización del proyecto, a partir de una asociación con la firma Bunge Argentina SA, se evaluaron tres alternativas posibles, dentro de los complejos que posee la empresa: Puerto San Martín (*Sta. Fe*), Terminal Bahía Blanca y Terminal Ramallo (*Bs. As.*). En función del análisis correspondiente, resultó que la posición más conveniente sería la Terminal Ramallo, en la cual se ubicará el proyecto.

El proyecto presenta excelentes resultados económicos. Sin embargo, no es este el único incentivo para ser de la partida. Es un emprendimiento sin antecedentes en el país, que busca sentar las bases para un mercado sólido de los fertilizantes en la Argentina.

EXECUTIVE SUMMARY

The goal of this Project is the formulation, evaluation and set up for a fertilizer production factory. The fertilizer to be produced is Simple Super Phosphate, also known as SSP.

Up to this date, this kind of fertilizer is 100% imported. Argentina imports almost 800.000 tons of phosphate fertilizers per year, such as Simple Super Phosphate (SSP), Triple Super Phosphate (TSP) and Diamonic Phosphate (DAP). It is proposed as the object of the present work, the first factory for SSP local production.

There is great potential to develop a local industry of fertilizers in Argentina. Fertilizers are considered as an irreplaceable and strategic supply for agriculture. If the nutrients required to maintain the yield of the crops are not replaced, then the soils will lose their fertility.

Valuations show that the annual consumption of fertilizers will rise from the present 2.6 million tons to approximately 5 million in 2011. Nowadays, the producers invest around 800 and 900 million dollars per year on these materials.

The sales projections tell us that a value of u\$s 16,278,640 will be reached on the first year. On the fifth year, working under maximum capacity regime, the sales volume will be u\$s 28,491,386.

Taking into account these volumes, the cash flow projection leaves an Internal Rate of Return (IRR) of 16% for the project and a Net Present Value (NPV) of u\$s 8,536,772.55. On the other hand, the financed project (leasing) shows an IRR of 24% and a NPV for the investor's cash flow of u\$s 14,016,614.67. These results correspond to the expected scenery. The optimistic scenery

however, shows an IRR of 50% for the financed project and a NPV of u\$s 38,182,613.78 for the investor.

The capital structure for the financed project will be 30% of the investment value with capital contributions and the remaining 70% with Leasing from BNA (Banco Nación Argentina) through Nación Leasing SA, for a 10 years period with an annual interest rate of 8%. 60% of the Leasing value will be available on the Year 0. The remaining 40%, the following (Year 1).

Regarding the project's location, and taking in consideration a partnership with Bunge Argentina SA, three possible options were evaluated from the industrial sites owned by the company: Puerto San Martín (*Sta. Fe*), Terminal Bahía Blanca and Terminal Ramallo (*Bs. As.*). The results obtained from the corresponding analysis concluded that the most convenient location would be Terminal Ramallo, and it is where the project will finally be placed.

This project presents excellent economic results. However, this is not the only incentive to participate in it. There are no previous records in the country for this venture, and its purpose is to establish the fundamentals for a solid fertilizers market in Argentina.

Tabla de Contenidos	Pág.
1. Objetivo	1
2. Descripción del Producto	1
3. Las Empresas del Sector	2
3.1. Bunge Argentina SA	2
3.2. Cargill Argentina	9
3.3. Petrobras Argentina	14
3.4. Profertil	16
4. Análisis de Mercado de la Industria de Fertilizantes	19
4.1. El Mercado de Fertilizantes en el mundo	20
4.2. El Mercado de Fertilizantes en la Argentina	23
4.3. Consumo aparente de Fertilizantes	24
4.4. Conformación del Consumo de Fertilizantes	25
4.5. Precios de los Fertilizantes	27
4.6. Características del sector Distribuidor	28
4.7. Conclusiones	29
4.8. Inversiones en curso	30
5. Análisis de las 5 Fuerzas de Porter	32
6. Análisis FODA	34
7. Proyección de la Demanda	36
8. Capacidades de Producción y Fases de Implementación	37
9. Materias Primas, Insumos y Servicios	38
10. Capacidad de Almacenaje	39
11. Calidad del Producto Terminado	39
12. Estructura	40
13. Descripción del Proceso	44
13.1. Recepción y Stock de Materia Prima	44
13.2. Molienda	45
13.3. Acidulación	45
13.4. Granulación	48
14. Análisis de Localización	50
14.1. Encuadre General	50
14.2. Factores Locacionales de este Proyecto	54

14.3. Localización Elegida	60
15. Layout	63
16. Estrategia de la Inversión	65
17. Plan de Inversiones	67
17.1. Terreno	67
17.2. Obra Civil	67
17.3. Instalaciones	69
17.4. Ingeniería	73
17.5. Equipamiento Nacional (Off Sites)	73
17.6. Equipamiento Importado (Battery Limit)	77
17.7. Montaje	78
17.8. Puesta en Marcha	78
17.9. Gastos de Importación	78
17.10. Gastos de Nacionalización	79
17.11. Rodados	79
17.12. Proyecto y Dirección de Obra	79
17.13. Imprevistos y Ajustes por Inflación	79
17.14. Resumen de Inversión en Activo Fijo	80
18. Costos de Producción	81
18.1. Costos Fijos	82
18.2. Costos Variables	84
19. Costo de Capital y Estructura de Financiamiento	85
20. Proyección del Cuadro de Resultados	88
21. Proyección del Estado Patrimonial	88
22. Proyección del Flujo de Fondos para el Proyecto y para el Inversor	89
23. Análisis de Sensibilidad y Escenarios	90
24. Anexo	92

1. OBJETIVO

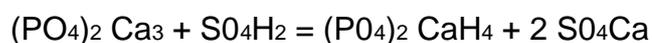
El Objetivo del proyecto es la formulación, evaluación económico-financiera, programación de la construcción, puesta en marcha y lineamientos de operación para una Planta de Producción de Fertilizante Superfosfato Simple (SSP).

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El fósforo, junto con el potasio y el nitrógeno, son los nutrientes primarios para el crecimiento de los vegetales. De éstos, el fósforo es el más crítico en términos de disponibilidad, ya que sólo se puede obtener en las cantidades requeridas mediante su extracción en depósitos fosfáticos. Una alternativa que comenzó a aplicarse es el uso de fertilizantes fosfatados con liberación de fósforo controlada, que proviene de la aplicación directa de rocas fosfáticas (RPR) y de rocas fosfáticas parcialmente aciduladas (PAPR). El fosfato se trata con ácido sulfúrico para obtener los productos comerciales, y la principal fuente o forma de uso para incorporar fósforo asimilable es la de los llamados *superfosfatos*.

El **Superfosfato Simple (SSP)**, llamado también fosfato ácido, se utiliza desde hace más de un siglo como fertilizante fosfatado para cultivos y praderas. Este fertilizante, además de incorporar fósforo en forma soluble, aporta como elementos secundarios azufre y calcio que en ocasiones escasean en los suelos.

Para la producción de Superfosfato Simple se utilizan dos componentes básicos: roca fosfórica (Fosforita o "Fluorapatito"), que representa el 60% de la fórmula, y ácido sulfúrico, que compone el 40% de la mezcla final. El SSP es el resultado del ataque de los fosfatos naturales con el ácido sulfúrico, que se combina con la cal, dando sulfato de cal, según la fórmula:



fosf. tricálcico + ácido sulfúrico = fosf. monocálcico + sulfato de cal

El superfosfato simple es una mezcla de fosfato monocálcico (16 a 24% de P₂O₅ soluble en agua y citrato, siendo al menos el 90% soluble en agua) y de sulfato de cal o yeso, aproximadamente, al 50% en peso.

Por otro lado, contiene de un 9 a un 12% de azufre y el 28% de CaO, así como pequeñas cantidades de micro elementos (Fe, Zn, Mn, B, Mo). El superfosfato, de 18% P₂O₅ es el más corriente.

Se observará que la riqueza del superfosfato simple depende de la calidad del fosfato natural utilizado (no se puede obtener una riqueza de P₂O₅ superior a la cuarta parte del contenido de fosfato tricálcico en el fosfato roca natural). Los superfosfatos pueden presentarse en forma pulverulenta o granulados; esta última forma es la más frecuente.

El SSP es un fertilizante especialmente recomendado para el cultivo de la soja, ya que aporta los principales nutrientes que ésta requiere.

Hasta la fecha, este tipo de fertilizante es en su totalidad de origen importado. Argentina importa anualmente casi 800.000 toneladas de fertilizantes fosfatados, en forma de superfosfato simple (SSP), superfosfato triple (TSP) y fosfato diamónico (DAP). La que se propone como objeto de este trabajo sería la primera planta de producción local de SSP.

3. LAS EMPRESAS DEL SECTOR

3.1. BUNGE ARGENTINA SA

Bunge Argentina es una de las principales compañías de agronegocios del país. Su actividad integra toda la cadena: desde la distribución de fertilizantes, la recepción y almacenaje de granos, la industrialización de oleaginosas, la producción de harinas y aceites vegetales, y la comercialización de granos (cereales, oleaginosas y sus subproductos derivados), fundamentalmente destinados al mercado externo. La empresa tiene aproximadamente 1.000 empleados y genera empleo indirecto para otras 10 mil.

Bunge Argentina es subsidiaria de Bunge Limited, una compañía global de agro negocios, fertilizantes y alimentos, con operaciones integradas que se extienden desde la agricultura hasta el usuario final.

Bunge Limited, empresa pública que cotiza en la Bolsa de acciones de Nueva York, con sede global en White Plains, New York, opera en Norte América, Sudamérica, Europa, Asia y Oceanía, y posee capacidades comerciales, logísticas y de distribución a lo largo de todo el mundo.

A nivel mundial, Bunge Limited está presente a lo largo de toda la cadena de producción agro-alimentaria, particularidad que le permite satisfacer, en forma simultánea e integrada, tanto las necesidades de los productores agrícolas, de la industria y de los servicios logísticos vinculados, como las de sus clientes. En Argentina, con una capacidad de procesamiento que supera las 25 mil toneladas día, Bunge Argentina SA es el primer procesador nacional de soja. Se posiciona como el segundo exportador en el mercado de agribusiness, y el tercer exportador a nivel general. Es el primer exportador de subproductos oleaginosos (harinas y aceites) y de granos de trigo, segundo de maíz y líder del mercado en semillas de soja.

El 95% de la producción de Bunge Argentina, es destinada a la exportación, actividad sostenida a través de Bunge Global Markets, la división internacional de marketing que opera en más de 30 países.

Historia

Está presente en nuestro país desde 1884 cuando Ernest Bunge, nieto del fundador de Bunge & Co., una Compañía holandesa comercializadora de granos fundada en 1818, se traslada a nuestro país, por ese entonces un creciente y prometedor mercado de agro-negocios. Junto con otros socios constituye la Compañía Bunge y Born para la comercialización y exportación de granos, la que en poco tiempo se convertiría en una de las grandes "traders" de commodities agrícolas del mundo. Entre 1900 y 1950 incursiona en diversas actividades industriales, tales como la molienda de trigo, la elaboración de aceites comestibles y de materias primas destinadas a alimentación, producción de hojalata, pinturas, textiles, fertilizantes y agroquímicos, creando Compañías, tales como Molinos Río de la Plata, Centenera, Compañía Química, Grafa, Sulfacid, entre otras. En las décadas del '60 y '80, inicia también actividades en seguros, informática, negocios inmobiliarios, entre otros. Hacia fines de los '80 y principios de los '90, comienza a desprenderse de todos sus activos diversificados, enfocando su negocio hacia el agro, incluyendo fertilizantes, producción de granos y oleaginosas y elaboración de

subproductos con destino a la exportación. En 1999, su cartera, inmuebles, activos y pasivos residuales son adquiridos por Bunge Argentina.

La actual Bunge Argentina, a través de un sostenido crecimiento y sucesivos procesos de fusiones y adquisiciones, es fruto de la combinación de varios emprendimientos, no sólo vinculados al comercio de granos, sino también con fuerte acervo en el sector agro-industrial.

En su constitución actual, combina activos industriales y equipos humanos de otros grupos empresarios como: Guipeba S.A., una pujante empresa nacional creada en la década de los 60, y La Plata Cereal Co., originariamente perteneciente al Grupo Suizo André Group, que inició operaciones a principios de la década del 20, y fuera adquirida por Bunge Argentina en el año 2001.

Así, con la absorción de los activos de Bunge y Born, la adquisición de Guipeba S.A. y La Plata Cereal Co., Bunge Argentina se convierte en la Compañía líder en agro-negocios del país y la mayor exportadora mundial de soja y subproductos.

Productos

Cereales y Oleaginosas: Destinado a la producción de alimentos, Bunge Argentina lidera el mercado de granos en nuestro país. Realiza tanto la recepción, el almacenaje, acondicionamiento y la comercialización de los cereales y oleaginosas, tales como trigo, maíz, soja, maní, girasol y cártamo. Hoy en día, Bunge Argentina se posiciona como:

- Ü El mayor exportador de trigo.
- Ü El segundo de maíz.
- Ü Uno de los exportadores más importantes de porotos de soja.

Harinas y Aceites: La soja es la oleaginosa más importante del mundo y constituye el foco de la actividad de procesamiento de la Compañía. Mediante el procesamiento de la oleaginosa, se obtiene harina destinada a la alimentación de animales y aceites vegetales, crudos para uso industrial y refinados destinados a consumo humano. La producción de alimentos balanceados es el principal destino de las harinas proteicas.

Con la adquisición de La Plata Cereal, en el año 2002, Bunge Argentina se convirtió en el mayor procesador de oleaginosas del país. Actualmente es:

- Ü El exportador número uno de Argentina a través de la alianza con Aceitera General Deheza.
- Ü El mayor procesador de porotos de soja en Argentina.
- Ü El segundo exportador mundial de productos derivados de la soja.

Fertilizantes: Bunge Fertilizantes es la unidad de negocios más reciente de la Compañía. El crecimiento el uso de fertilizantes en Argentina, la disponibilidad de productos específicos originados en Bunge Fertilizantes en Brasil y la integración entre ambos negocios, otorgan a la empresa una fuerte ventaja competitiva.

Bunge Fertilizantes es una marca líder en la producción y comercialización de fertilizantes en Latinoamérica y tiene una significativa y creciente presencia en Argentina.

Servicios

Bunge Argentina ofrece a sus clientes un servicio diferencial en esta materia:

- Ü Asesoramiento técnico e información comercial de granos y fertilizantes a través de un capacitado equipo de profesionales con amplia experiencia en el mercado.
- Ü Disponibilidad de productos para poder tratar la necesidad del cliente sin demoras.
- Ü Entrega de fertilizantes embolsados y a granel.
- Ü Mezclas a medida según cultivo y suelo en forma balanceada, con granulometría uniforme que permite su aplicación de manera homogénea.
- Ü Planes canje, para que al mejor producto se le sume una óptima ecuación económica.
- Ü Centros de logística de granos y fertilizantes en todo el país, ofreciendo la mayor eficiencia en la mejor relación de canje.

Complejos Industriales

Complejo Industrial Tancacha

El Complejo Industrial Tancacha, en la localidad cordobesa homónima, donde naciera en 1965 Guipeba (cuna de la actual Bunge Argentina y donde aún hoy se mantiene la sede de la administración contable y fiscal de la compañía), tiene una capacidad de molienda de 3.600 toneladas diarias, con dos líneas de extracción de aceites multipropósito, en las que procesa soja, maní, girasol y cártamo. Allí funciona también una moderna planta de elaboración de lecitina, una de las pocas a escala mundial en el hemisferio sur.



Figura 3.1.1: Complejo Industrial Tancacha

Capacidad de procesamiento (TPD)

- Maní y Soja: 3650

Capacidad de almacenaje (Ton)

- Granos 335.000
- Harinas 33.000
- Aceites (Crudos y refinados) 7.000

Complejo Industrial San Jerónimo Sud

El Complejo Industrial San Jerónimo Sud, a 30 km. de la ciudad de Rosario, posee una capacidad de molienda diaria de 2.200 toneladas y de 120.000 de almacenamiento. En él se producen aceite crudo y refinado, además de pellets y harina de soja, con gran contenido proteico y nutricional.



Figura 3.1.2: Complejo Industrial San Jerónimo Sud

Capacidad de procesamiento (TPD)

- Soja 2.100

Capacidad de refinamiento (TPD)

- Soja 210

Capacidad de almacenaje (Ton)

- Granos 118.000
- Harinas 30.000
- Aceites (crudo y refinado) 6.120

Complejo Industrial Puerto General San Martín

En el Complejo Industrial Puerto General San Martín, a orillas del río Paraná, adquirido al grupo André en el año 2002, se procesan 7.500 toneladas diarias de semillas de soja, obteniéndose harinas y aceite crudo. En el mismo, la terminal portuaria cuenta con dos muelles: Puerto Pampa y Puerto Dempa, con una capacidad de carga conjunta que alcanza las 3000 toneladas/ hora. Estas características lo convierten en el mayor complejo de Bunge a escala mundial.



Figura 3.1.3: Complejo Industrial Puerto General San Martín

Capacidad de Procesamiento (TPD)

- Soja 7.500

Capacidad de almacenaje (Ton)

- Granos 370.000
- Harinas 100.000
- Aceites (crudo) 46.200

Terminales Portuarias

Terminal Puerto General San Martín

Pertenece al Complejo Industrial de Puerto General San Martín. Cuenta con dos muelles de carga y descarga de buques: Pampa y Dempa. Su capacidad de almacenaje de granos y harinas es de 370.000 toneladas, mientras que para aceites alcanza las 46.200 toneladas. La capacidad de carga es de 3.100 toneladas.

Terminal Ramallo

La terminal Ramallo posee un muelle para recepción y despacho de granos y subproductos, y otro para descarga de barcazas o barcos de fertilizantes y granos. Tiene una capacidad de almacenaje de 250.000 toneladas de granos y 60.000 de fertilizantes.

Actualmente se están haciendo obras de construcción que se estima finalizarán en octubre/noviembre del 2006. El puerto contará con muelles para atraque de buques de gran porte, los que operarán con despachos de semillas, harinas, aceites y recepción de fertilizantes, como también recepción y despacho de barcazas. El uso de transporte automotor y ferroviario, integrará además, todas las operaciones intermedias.

Para concretar las operaciones de recepción, el Complejo contará con una capacidad final de varias plataformas volcadoras, las que se complementarán con una playa de estacionamiento y control de calidad de semillas para más de 2000 unidades de transporte automotor. Estas instalaciones, sumadas al desvío ferroviario con conexión a redes nacionales con descargas simultáneas, convertirán a este Complejo en uno de los más ágiles y competitivos a nivel mundial



Figura 3.1.4: Terminal Ramallo

Terminal Bahía Blanca SA

Es una sociedad liderada por Bunge que explota los elevadores III, IV y V del puerto de Ingeniero White. Además, opera los muelles 5, 6, 7, 8 y 9. La capacidad de almacenaje alcanza las 191.600 toneladas. Tanto la terminal como el puerto están comunicados vialmente con las rutas 3, 22, 35, 33 y 252 y la provincial 51. También hay un importante desvío ferroviario que permite la llegada de trenes block. La terminal posee una playa donde pueden ubicarse hasta 700 camiones.

3.2. CARGILL ARGENTINA

Desde hace más de 10 años, Cargill en Argentina se ha constituido en la principal empresa exportadora agroindustrial, habiendo sido así mismo, la primera empresa en el sector en obtener el Certificado ISO 9002 para sus plantas oleaginosas, procesos y productos.

Con oficinas centrales ubicadas en la ciudad de Buenos Aires, la empresa se encuentra presente en 40 localidades en todo el país, a través de plantas procesadoras, puertos, acopios y centros operativos.

La Compañía emplea 1,800 personas en todo el país, teniendo como principales actividades el procesamiento y exportación de cereales, oleaginosas, aceites, malta, harina de trigo, harinas proteicas, como así también la importación y distribución de fertilizantes.

Más del 80% de la producción está destinada a la exportación, siendo los principales países de destino: Brasil, Chile, China, India, Indonesia, Italia, Perú, Malasia, Marruecos, Alemania, República Dominicana, Tailandia, Venezuela, Taiwán y Túnez.

Historia

En 1947, estimulada por la potencialidad que ofrecía nuestro país para satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos que se avizoraba, Cargill Inc., fundada en 1865 por la visión empresaria de William Cargill, decidió radicarse en forma permanente en Argentina.

A partir de la convicción que era necesario promover una mayor productividad agrícola en nuestro país, el primer paso fue iniciar una operación de investigación fitogenética en Pergamino, orientada a producir semillas híbridas de maíz.

Esa pequeña actividad, que marcó el inicio formal de las operaciones permanentes de Cargill en la Argentina, se ha convertido, cinco décadas más tarde, en una variada gama de operaciones que conforman uno de los más significativos complejos agroindustriales de nuestro país. Producción y distribución de insumos para el sector agropecuario, procesamiento y comercialización de materias primas e ingredientes para la industria alimenticia, tanto local como mundial y, provisión de servicios vinculados con esas actividades, conforman el amplio marco dentro del cual la empresa desarrolla hoy sus actividades.

En Argentina, Cargill SA es una empresa firmemente orientada a la exportación de alimentos e insumos para la industria alimenticia, generando a través de ese comercio con el exterior, más del 80% de sus ingresos anuales.

Desde 1947, las operaciones en el país han estado orientadas fundamentalmente a incrementar y movilizar la potencialidad de la agricultura y la agroindustria. Cargill SA se ha constituido en un permanente factor de cambio, mediante la incorporación de modernas tecnologías en sus procesos, para agregarle mayor valor a sus productos y servicios.

La empresa ha contribuido a incrementar la competitividad de los productores rurales argentinos, a través de una permanente reinversión de sus utilidades en modernas plantas y procesos, desarrollando nuevas oportunidades para el destino de su producción, tanto en el mercado local como mundial. Por todo ello, las pasadas cinco décadas representan el firme compromiso de Cargill SA, para que la producción agroindustrial argentina ocupe un lugar de creciente significación en la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población mundial.

Productos y Servicios

Cargill en Argentina desarrolla fundamentalmente actividades de procesamiento, exportación, importación (fertilizantes) y servicios al cliente.

Granos

Una década después de su radicación en la Argentina, **Cargill** comenzó a cubrir un rol de significación en el comercio exterior argentino. Operando en todos los puertos granarios del país, particularmente a través de terminales portuarias propias en Puerto Diamante y Puerto San Martín, provincia de Santa Fe y Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Cargill exporta granos (cereales y semillas oleaginosas), aceites vegetales y harinas proteicas e insumos alimenticios como malta y maíces especiales a todos los mercados del mundo.

Cereales y oleaginosas

Productos especiales: trigo candeal, maíz Flint, cebada cervecera (en la mayoría de los casos en base a contratos de siembra).

Aceites

Siendo el mayor procesador mundial de semillas oleaginosas, **Cargill** decidió involucrarse en el proceso de desarrollo y expansión de la industria aceitera local y, ha sido su rol en este proceso, el que lo ha convertido en el mayor

exportador de aceites vegetales y harinas proteicas de nuestro país. Su participación en la industria aceitera local, reconoce como hitos fundamentales, la puesta en marcha de las tres plantas de procesamiento de oleaginosas (en la década de 1980, Quequén, provincia de Buenos Aires y Puerto San Martín, provincia de Santa Fe; y en 1996, Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires) y la obtención en 1994 y 1996 de la certificación ISO 9002 sobre sus instalaciones y procesos.

La calidad y valor agregado en los aceites y harinas proteicas obtenidos en estas plantas ha contribuido significativamente a expandir las exportaciones agroindustriales argentinas, así como abrir nuevos mercados para ellas como los asiáticos.

Aceites y Harinas Proteicas

- Pellets de harinas de soja de alto, medio y bajo contenido de proteínas.
- Pellets de harinas de girasol de alto y bajo contenido de proteínas.
- Aceite crudo desgomado de soja y de girasol.

Derivados

- Pellets de cáscara de soja.
- Cáscara de girasol.

Harinas

Trigalia S.A. nace de la unión de los negocios de harina de Cargill y Molinos Río de la Plata, dos grandes empresas pilares de la industria alimenticia argentina. Cada una con su trayectoria formó este joint venture sumando la experiencia, el conocimiento y el altísimo nivel tecnológico de ambas empresas en el mercado de harinas. Trigalia es líder en molienda y ventas del mercado argentino y uno de los principales exportadores de harinas del Mercosur. Cuenta con ocho molinos distribuidos estratégicamente a lo largo del país y provee a más de 6000 clientes siendo sus principales canales: panaderías, distribuidores e industrias del sector.

Trigalia se dedica a la fabricación de harinas de trigo tipo 000 y 0000, semolín

de trigo pan, sémola de trigo candeal, premezclas y harinas especiales preparadas según uso y especificación de los clientes. Sus marcas principales son Favorita, Letizia, Rosafe y Blancaflor.

Fertilizantes

Esta línea se comercializa a través de Mosaic SA. Esta empresa es la poderosa combinación de dos compañías líderes de la industria: IMC Global y Cargill Nutrición de Cultivos. Juntos forman una de las compañías líderes en producción de fertilizantes fosfatados/potásicos.

Sus operaciones mundiales de minería y procesamiento producen la más alta calidad de fertilizantes e ingredientes-alimentos para animales. Los productos y servicios de Mosaic, combinados con un rico legado de experiencia e innovación, ayudan a los distribuidores y a sus clientes a tener éxito en la nutrición de sus cultivos y animales con los que el mundo se alimenta.

Fertilizantes Sólidos (Simples)

- Fosfatados
- Nitrogenados
- Azufrado
- Potásico
- Micronutrientes

Fertilizantes Líquidos

- Solución Nitrogenada
- Solución Azufrada
- Soluciones formuladas a medida

Fertilizantes Biológicos (Inoculantes)

- Inoculante MAXISOJA de Mosaic, para el cultivo de soja.

Malta

Cargill Malt, uno de los líderes en la producción mundial de malta, está presente en el ámbito de Latinoamérica para el suministro de malta de alta calidad, a través de la operación iniciada en Junio de 1998 con la puesta en marcha de la planta productora de malta en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. Dicha planta fue construida con los más altos estándares y la operación es completamente automática.

La producción local de malta se destina principalmente al mercado externo, siendo el mercado brasileño, altamente demandante de esta materia prima para la producción de cerveza, uno de los principales destinos de los productos de Cargill Malt. Con las operaciones en Argentina, Cargill Malt cubrió además una necesidad del mercado argentino, al ser el único productor independiente de malta sin producción de cerveza asociada.

3.3. PETROBRAS ARGENTINA

Petrobras está presente en Argentina desde 1993 desarrollando tareas de exploración y producción de gas y petróleo. Su desempeño comercial en el país tuvo un notable crecimiento durante los '90 y en el año 2001 inició un fuerte proceso de expansión de sus negocios mediante la adquisición de la compañía Eg3, a través de un intercambio de activos con Repsol YPF. Esta operación le permitió obtener una red de casi 700 estaciones de servicio para la comercialización de combustibles, más la operación de una planta de almacenamiento, distribución, lubricantes, asfaltos y refinería en Bahía Blanca.

La adquisición durante 2003 de la empresa Pecom Energía posicionó a Petrobras como la segunda productora de petróleo de Argentina y al mismo tiempo confirmó su lugar de empresa líder en la exploración y producción petrolera en América Latina, ganando una mayor proyección como empresa integrada a nivel mundial.

Dentro del negocio de la Petroquímica, Petrobras posee en Argentina una Planta de producción de Tiosulfato (que es MP de fertilizantes líquidos) en la zona de Campana, Provincia de Buenos Aires.

Productos

Fertilizantes Líquidos

SolUAN, SolFOS, SolMIX y Foliarsol U integran la línea de Fertilizantes Líquidos SolPASA. Para sostener el crecimiento de esta línea de productos, se realizan continuas inversiones que contemplan una moderna isla de despacho, con más de 50.000 toneladas de almacenamiento y equipos de laboratorio que realizan el control de calidad en pocos segundos. En noviembre de 2004 se inauguró la planta de tiosulfato en Campana, con una capacidad de 130.000 toneladas anuales. El tiosulfato es la materia prima de los fertilizantes líquidos SolMIX y SolKS, que en el pasado se importaba.

Fertilizantes Nitrogenados

Los fertilizantes nitrogenados convencionales, pueden aplicarse en el período que va desde dos semanas antes de la siembra hasta la etapa de crecimiento exponencial del cultivo. Los fertilizantes líquidos SolUAN y SolMIX sufren menores pérdidas por volatilización que la urea, logrando notables eficiencias en las aplicaciones en superficie.

Los fertilizantes foliares tienen una fórmula especial que maximiza la absorción por hoja y abren una ventana de aplicación tardía.

Fertilizantes Azufrados

A la siembra o presiembra, puede realizarse al voleo o en bandas. En las fertilizaciones en la línea de siembra debe tenerse en cuenta la dosis y el producto, por los posibles efectos de fitotoxicidad. En sojas de segunda, se recomiendan las aplicaciones de S a la siembra del trigo antecesor.

Fertilizantes Fosfatados

Por la escasa movilidad del fósforo se recomienda la incorporación del fertilizante, ya sea junto con la siembra o con alguna de las labores previas. De esta forma, el nutriente queda localizado en la zona radical e inmediatamente disponible para las raíces del cultivo o la pastura.

La refertilización de praderas o campos naturales se realiza en otoño, después de un pastoreo o corte, siendo necesaria, en el caso del fosfato natural una aplicación más temprana del fertilizante.

Al ser un nutriente con alta residualidad, puede generar respuestas hasta 5 años después de la aplicación.

Fertilizantes Potásicos

La combinación de la aplicación en el surco, debajo y al costado de la semilla y la aplicación al voleo es a menudo la mejor forma de aplicar el fertilizante.

3.4. PROFERTIL

Es la empresa líder en la producción nacional de fertilizantes líquidos nitrogenados.

Productos

- Urea Granulada
- Fosfato Diamónico (DAP)
- Fosfato Monoamónico (MAP)
- Sulfato de Amonio (SA)
- Micronutrientes
- Mezclas a medida

Tabla General

UREA GRANULADA	FOSFATO DIAMONICO (DAP)	FOSFATO MONOAMONICO (MAP)
<p>Grado: 46-0-0</p> <p>Color: Blanco</p> <p>Granulometría: 2mm - 4mm</p> <p>Observaciones: Se adapta a distintos cultivos con distintos tipos de aplicación</p> <p>Presentación: A granel / bolsa 50 Kg.</p>	<p>Grado: 18-46-0</p> <p>Apariencia: Granulado cristalino, es de color gris a negro amarillento según el origen.</p> <p>Presentación: A granel / bolsa 50 Kg.</p>	<p>Grado: 11-52-0</p> <p>Apariencia: Gránulos de color blanquecino a negro según origen y proceso industrial.</p> <p>Observaciones: Su contenido de Fósforo (P) Nitrógeno (N) hacen que sea un producto ideal para aplicación en praderas mixta (Incrementa los rendimientos y la calidad del forraje).</p> <p>Presentación: A granel / bolsa 50 Kg.</p>
SULFATO DE AMONIO (SA) Granulado	MICRONUTRIENTES	Mezclas a medida
<p>Grado: 21-0-0</p> <p>S: 24</p> <p>Apariencia: Cristales incoloros a castaño oscuro</p> <p>Observaciones: Evitar aplicaciones en suelos ácidos. Tener precaución de realizar aplicaciones superficiales en días de muy alta temperatura.</p> <p>Presentación: A granel / bolsa 50 Kg.</p>	<p>Boro - Magnesio</p>	<p>ESPECIALES</p> <p>En la Terminal de San Nicolás, se confeccionan mezclas especialmente elaboradas para cubrir sus necesidades.</p> <p>Presentación: A granel / bolsa 50 Kg.</p>

Tabla 3.4.1: Características principales de los productos de Profertil

Terminales y Depósitos

Operación de Necochea

Dos depósitos:

FASA de 3.000 TN
Correa de 9.000 TN

Productos:
UREA, DAP

Servicios Disponibles:
Balanza
Despacho Granel
Despacho Embolsado

Medios de Transporte:
Camión
Crossdocking Tren (trasbordo)

Servicios de almacenamiento, embolsado y despacho:
Movimiento Promedio 30 KT anuales

Complejo Bahía Blanca

Capacidad de Almacenaje
Amoniaco: 20.000 Ton
Urea: 150.000 Ton

Capacidad de Carga de Urea
Camión/Tren: 600 TPH
Barco 1250 TPH

Terminal San Nicolás

Para optimizar el rendimiento logrado mediante la aplicación de fertilizantes es necesario obtener la mezcla de nutrientes óptimas en función del cultivo y las características del suelo de acuerdo a los resultados provistos por los análisis de suelos. Por este motivo Profertil realiza mezclas físicas a pedido de acuerdo a las necesidades de cada cliente.

El proceso de mezclado asegura la exacta dosificación de cada componente, para obtener una granulometría pareja con el objetivo de evitar la segregación de los distintos componentes, y facilitar la aplicación en el campo.

Profertil posee en San Nicolás las instalaciones con puerto propio para elaborar y entregar rápidamente sus Mezclas a Pedido.



Figura 3.4.1: Instalaciones en Terminal San Nicolás

Con una inversión estimada de u\$s 10 millones se construyó la terminal de almacenaje de fertilizantes, ubicada en la ciudad de San Nicolás, provincia de Buenos Aires.

La terminal se encuentra sobre una superficie de 3,2 hectáreas, con 3 domos (silos) de forma semiesférica, especialmente diseñados para el almacenaje de fertilizantes sólidos, con una capacidad promedio de 15.000 toneladas cada uno. Además posee 2 tanques para almacenaje de fertilizantes líquidos con capacidad de 22.000 toneladas.

4. ANÁLISIS DE MERCADO DE LA INDUSTRIA DE FERTILIZANTES

La presente reseña de mercado ha sido elaborada a partir de información recabada de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos; del INTA, INDEC y fuentes periodísticas.

Los fertilizantes son productos cuya compra es de naturaleza reflexionada, dado que el consumidor percibe un grado medio de riesgo considerando en ello el precio, los beneficios esperados, facilidades de pago, complejidad de manejo, etc.

Considerando que los productos fertilizantes mejoran sus presentaciones, que aumenta la competencia por precios, que se recurre a estrategias de distribución multicanales, que cambian las relaciones con los intermediarios, y se trata de alentar la diferenciación de productos y servicios, el mercado de los fertilizantes se encuentra en la etapa de madurez, a pesar de estar aún bastante lejos de alcanzar el potencial de mercado.

4.1. EL MERCADO DE FERTILIZANTES EN EL MUNDO

El uso de fertilizantes constituye un medio para alcanzar una creciente producción de alimentos y fibras. El objetivo de una fertilización es satisfacer los requerimientos de nutrientes que demandan los cultivos en las situaciones en las cuales el suelo no puede proveerlos en su totalidad. Estos requerimientos no son fijos, sino que aumentan con la escala productiva.

El incremento sostenido en el uso de fertilizantes a nivel mundial, está vinculado con el incremento de la población y con la correlativa necesidad de alimentarla. Se estima que, para un crecimiento de la población cercano al 2 %, sería necesario duplicar la producción agrícola cada 35 años, para mantener los niveles normales de nutrición y los stocks mundiales de granos. Paradójicamente, el uso de fertilizantes es casi nulo en los países no desarrollados, que son los que más necesitarían un incremento de su producción agrícola.

Mundialmente, desde la irrupción de los fertilizantes de origen mineral en la década del 40, se ha registrado un consumo exponencial de sus distintas variedades. Entre 1950 y 1990 el consumo mundial aumentó más de diez veces y en ese mismo lapso fue posible incrementar tres veces la producción mundial de granos.

Año	1991/95	1996/00	2001/02
Consumo Total (Miles Tn/Prom.año)	128061	135983	136466
Evol.		6%	0%
<i>Fertilizantes Nitrogenados</i>	74257	81999	81460
<i>Fertilizantes Fosfatados</i>	32186	32332	32761
<i>Fertilizantes Potásicos</i>	21618	21652	22245
Conformación	100%	100%	100%
<i>Fertilizantes Nitrogenados</i>	58%	60%	60%
Fertilizantes Fosfatados	25%	24%	24%
<i>Fertilizantes Potásicos</i>	17%	16%	16%

Fuentes: Food and Agriculture Association (FAO)

Tabla 4.1.1: Evolución del consumo mundial de fertilizantes

MM de toneladas/año

Países	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02
Nitrogeno				
<i>China</i>	22,9	24,1	22,1	22,5
<i>India</i>	11,4	11,6	10,9	11,3
<i>EE.UU.</i>	11,3	11,2	10,5	10,9
<i>Francia</i>	2,5	2,6	2,3	2,4
<i>Pakistán</i>	2,1	2,2	2,3	2,2
Fosfato				
<i>China</i>	9,4	9	8,7	8,9
<i>India</i>	4,1	4,8	4,3	4,3
<i>EE.UU..</i>	3,9	3,9	3,9	4,2
<i>Brasil</i>	2	2	2,3	2,5
<i>Australia</i>	1	1,1	1,1	1,2
Potasio				
<i>EE.UU</i>	4,5	4,5	4,5	4,5
<i>China</i>	3,5	3,4	3,5	4
<i>Brasil</i>	2,3	2,2	2,6	2,7
<i>India</i>	1,3	1,7	1,6	1,7

Fuentes: Food and Agriculture Association (FAO) and The Fertilizer Institute (TFI)

Tabla 4.1.2: Principales Consumidores mundiales de Fertilizantes

A nivel mundial, el uso en gran escala de los fertilizantes está enfocado, básicamente, hacia la producción de cuatro cultivos, el trigo, el maíz, el girasol y la soja. Se destina a estos cultivos una altísima proporción de las disponibilidades de los principales fertilizantes (nitrogenados y fosfatados), aplicándose éstos en menor medida a pasturas implantadas y para producciones intensivas.

De los tres nutrientes primarios el fósforo es el más crítico ya que sólo se puede extraer por la vía de explotación de fosfatos, mayormente de fosforitas, lo que genera una continua necesidad de expandir la prospección de fosfatos para su uso como materia prima en la elaboración de fertilizantes.

La criticidad del fósforo, no radica tanto en la disponibilidad de fosfatos a nivel mundial, sino en la desigual distribución geográfica y económica entre los productores y los usuarios. De los 150-170 MM Tn. de roca fosfática que se explotan anualmente, el 77 % proviene de USA, China, Marruecos y algunos de los países que formaban parte de la ex - Unión Soviética. Resulta necesario establecer programas de cooperación entre los países desarrollados y en desarrollo, para mejorar las iniciativas de exploración, explotación y procesamiento que permitan localizar y utilizar nuevas reservas de fósforo a bajo costo.

MM ^{1N} /AÑO	1990	1995	1996	2000
América del Norte	58,50	51,65	55,75	50,05
América Latina	6,45	6,70	6,71	6,76
Europa	33,46	11,35	12,57	16,12
África	47,90	51,85	52,95	53,91
Asia	39,69	46,66	51,39	57,42
Oceanía	2,25	1,85	1,65	2,80
Total	188,26	170,05	181,01	187,06

Fuente: Food and Agriculture Association (FAO)

Tabla 4.1.3: Reservas mundiales de Rocas Fosfáticas por continente

País	Reservas Económicas	Años de vida	Recurso
Estados Unidos	1.300.000	27	5.200.000
Ex Unión Soviética	1.300.000	33	1.300.000
Marruecos y Sahara Occidental(*)	7.000.000	318	22.000.000
China	210.000	12	210.000
Jordania	600.000	100	700.000
Túnez	267.000	41	533.000
Israel	-	-	190.000
Togo	40.000	12	70.000
Sud África	2.500.000	960	2.500.000
Senegal	160.000	73	160.000
Otros	725.000	-	3.725.000

(*) Sus recursos representan alrededor de las dos terceras partes del total del mundo. El valor medio de cotizaciones de Industrial Minerals para fosfatos de Marruecos asciende a entre u\$s 46 y 48/tn. Fuente: Food and Agriculture Association (FAO)

Tabla 4.1.4: Reservas y Recursos de Fosfatos en el mundo (en miles de toneladas)

4.2. EL MERCADO DE FERTILIZANTES EN LA ARGENTINA

El sistema de producción de cultivos y el nivel de rendimientos que prevaleció hasta 1990 en la Argentina, no necesitó de una marcada fertilización, en particular debido a las extensas áreas de suelos fértiles. Tras el gran aumento de la producción de granos a partir de la primera mitad de la década del 1990 se evidenció un aumento substancial del consumo de fertilizantes.

Entre los cambios tecnológicos más importantes de los años 90' figura el aumento en el uso de fertilizantes y la adopción de la *siembra directa*. Esta técnica se caracteriza por el menor laboreo de la tierra y la mayor utilización de insumos que propenden a modificar la estructura de los suelos, tendiendo a alcanzar un incremento y/o mantenimiento de la materia original del mismo. Con la mejora de las tecnologías de uso de fertilizantes, la siembra directa se utiliza cada vez más en los cereales. A la fecha, en la Pampa húmeda, una de cada tres hectáreas recurre a este sistema de siembra en detrimento del de siembra convencional.

El sector agropecuario argentino pasó de consumir 300 mil Tn/año promedio en la década del 80' a más de a 2,5 MM Tn. en el año 2004.

En el país sólo se producen fertilizantes nitrogenados, principalmente urea y en menor escala soluciones de UAN (*mezcla líquida al 30% de nitrógeno de urea mas nitrato de amonio*) y otras suspensiones nitrogenadas, así como también, nitrato y sulfato de amonio. Los fertilizantes fosforados, potásicos y fertilizantes complejos son importados.

El sector comercial mayorista y minorista cada vez ofrece más servicios técnicos, incluyendo la preparación de mezclas de nutrientes por prescripción y venta a granel. Según su forma de comercialización los fertilizantes se pueden dividir en tres principales grupos:

- Ü *Granel*: su utilización es un fenómeno reciente en la agricultura pampeana, ofreciendo ventajas económicas derivadas de la eliminación del envasado.
- Ü *Mezclas*: Existen en el país alrededor de 48 plantas de mezclado, ubicadas fundamentalmente en la región pampeana. Ofrecen servicios de aplicación y mezclas por prescripción y servicios de análisis de suelo.
- Ü *Fertilizantes Líquidos*: el desarrollo de estos fertilizantes requiere la inversión en logística de transporte y en equipamiento agrícola apropiado. El principal producto es el UAN.

Según información de la Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA), en el año 2004 la demanda de fertilizantes superó las 2,6 MM Tn. y su valorización ascendió a alrededor de u\$s 900 MM (La Nación 19/12/05). Su empleo permitió un aumento de la producción agrícola de más de cinco veces ese valor. En el mismo período se importaron alrededor de 2 MM/Tn. y se produjeron más de 1MM/Tn. *fertilizantes nitrogenados*, con exportaciones al MERCOSUR y a otros países.

4.3. CONSUMO APARENTE DE FERTILIZANTES

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Producción Nacional (miles Tn)	62	80	115	110	171	212	494	664	888	1070
<i>Nitrogenados (Urea y/o)</i>	62	80	115	110	171	212	494	664	888	1070
<i>Evol.</i>		28%	43%	-4%	57%	24%	133%	34%	34%	21%
<i>Evol. 2004/1995</i>										1626%
Importaciones (M Tn)	1112	1916	1301	1202	1631	1591	1230	988	1494	2055
<i>Evol.</i>		72%	-32%	-8%	36%	-2%	-23%	-20%	51%	38%
<i>Evol. 2004/1995</i>										85%
<i>Nitrogenados (Urea y/o)</i>	519	982	546	519	694	711	333	271	334	477
<i>Fertiliz. Fosfatados</i>	474	828	568	594	815	727	706	593	888	1242
SSP (Super Fosfato Simple)	0	0	0	0	20	51	47	32	84	164
<i>Otros</i>	474	828	568	594	795	676	659	561	804	1078
<i>Otros Fertilizantes</i>	119	107	187	88	122	152	191	125	272	336
Exportaciones (miles Tn)	1	1	1	1	1	2	249	510	569	472
<i>Nitrogenados (Urea y/o)</i>	1	1	1	1	1	2	249	510	569	472
Consumo Aparente (miles Tn)	1174	1995	1414	1310	1802	1801	1475	1143	1812	2653
<i>Evol.</i>		70%	-29%	-7%	38%	0%	-18%	-23%	59%	46%
<i>Evol. 2004/1995</i>										126%

Fuente: INTA - www.fertilizar.org.ar

Tabla 4.3.1: Consumo aparente de Fertilizantes entre 1995 y 2004

Según estimaciones del sector, en el año 2005 y 2006, no se alcanzarían las expectativas de crecimiento en el mercado de fertilizantes proyectadas

(consumo proyectado: 2,8MM), concluyendo el período con una caída cercana al 4% con relación al período precedente. Habría coadyuvado a lo expuesto, entre otros factores, las variaciones climáticas adversas, los mayores costos de los fertilizantes y los menores precios para los granos. Se advierte un decremento en el consumo de los fertilizantes nitrogenados para los cereales, entre ellos la urea que, por otra parte, registró un incremento significativo de precio/Tn entre la campaña 2004/2005 y la actual (La Nación 18/12/05).

4.4. CONFORMACIÓN DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Part. s/Consumo Aparente	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Fertilizantes Nitrogenados</i>	50%	53%	47%	48%	48%	51%	39%	37%	36%	41%
<i>Fertilizantes Fosfatados</i>	40%	41%	40%	45%	45%	40%	48%	52%	49%	47%
<i>Otros Fertilizantes</i>	10%	6%	13%	7%	7%	9%	13%	11%	15%	12%

Tabla 4.4.1: Conformación del Consumo de Fertilizantes

Fertilizantes Nitrogenados

El principal fertilizante nitrogenado es la urea. La urea granulada es demandada particularmente para el *uso en mezclas*. Las principales empresas productoras de urea en Argentina son Profértil SA, localizada en Bahía Blanca y con una capacidad instalada de 1,1 MM Tⁿ/año y Petrobrás, a través de su controlada PASA (Petroquímica Argentina S.A.), localizada en Campana y con una capacidad instalada de 115 mil Tⁿ/año. Algunos otros fertilizantes producidos en el país son soluciones de nitrato de amonio y dolomita granulada, entre otros.

Fertilizantes Fosfáticos

El fósforo es un componente crítico para el desarrollo de las plantas y su déficit sólo puede ser corregido mediante el aporte de fertilizantes. Su falta reduce la producción de granos y semillas y el valor alimenticio de los mismos. Se encuentra en el suelo bajo la forma de fosfato soluble y su concentración se expresa como P₂O₅ (pentóxido de fósforo). La necesidad de aportar fósforo asimilable al suelo se presenta cuando éste presenta deficiencias naturales de dicho componente o cuando su contenido se ha perdido por cultivos intensivos. La principal fuente de aporte son los superfosfatos, que se obtienen a partir de

rocas fosfáticas, tratándolas con ácido sulfúrico para conseguir un producto soluble. Los productos comerciales que se obtienen son:

SSP: superfosfato simple, contiene 20% de P_2O_5

TSP: triple superfosfato, contiene 50 % de P_2O_5 .

OTROS: fosfato de amonio, fosfato diamónico.

Superfosfato Simple (SSP)

El SSP es un fertilizante recomendado para el cultivo de la soja, toda vez que aporta los nutrientes que éste requiere en la proporción correcta y a un costo eficiente, si bien hasta la fecha su uso en el país es incipiente.

Durante la campaña 2003/04, el fósforo extraído por los principales cultivos fue equivalente a 775 mil toneladas de fosfato (P_2O_5). Teniendo en cuenta que la aplicación de fosfato en igual período fue de aproximadamente 400 mil toneladas, se repuso únicamente, alrededor del 50 % del fosfato extraído. Se estima que para reponer el 100 % del fósforo extraído en la citada campaña sería necesario cerca de 4,3MM $Tn/año$ de SSP. (Fuente: SAGP y A). Hasta la fecha el 100 % de estos fertilizantes se importa.

Entre enero/04 y diciembre/05, las principales empresas importadoras de SSP del país fueron Bunge Argentina SA, Agroservicio Pampeanos SA, Cargill SA, Félix Mendez SRL, Mosaic de Argentina SA. Petrobrás Energía Profertil SA, Quebrachito Granos SA, Yara Argentina SA e YPF Argentina SA. Según datos de la Administración Nacional de Aduanas, en el período que va de enero/04 a diciembre/05, los precios FOB de estos fertilizantes, condicionados a sus especificaciones, oscilaron entre 100 y 147 $U\$/tn$.

La principal razón para importar este insumo radica en la falta de yacimientos de roca fosfática apropiados para su explotación industrial. Si bien se tienen detectadas 18 localizaciones de este tipo de rocas en la Argentina, los yacimientos hasta ahora explorados tienen características y/o ubicaciones que los tornan poco convenientes para su aprovechamiento.

Otros Fertilizantes

A la fecha no hay producción nacional de fertilizantes potásicos, pero existe un importante depósito de potasa en el sur de la provincia de Mendoza y el norte de la de Neuquén.

Según un informe de la Fundación Producir Conservando, el consumo anual de fertilizantes pasaría de los 2,6 millones de toneladas actuales a alrededor de 5 millones en 2011. Los productores invierten 700 millones de dólares anuales en este insumo.

Una tendencia que se registra en el consumo de insumos por parte de los productores agropecuarios está relacionada con la utilización masiva de fertilizantes. Esto también está vinculado con el aumento de la cosecha de granos de los actuales 67 millones anuales a 100 millones de toneladas, según la fuente referenciada.

4.5. PRECIOS DE LOS FERTILIZANTES

Los precios de los fertilizantes registran variaciones significativas en función de sus especificaciones. A continuación se detalla, con carácter meramente enunciativo, algunos de los precios vigentes en el año 2005:

Tipo de Producto	Precio/Tn	Observaciones
Fosfato Monoamónico	\$ 320	Usado como fuente de fósforo para el suelo
Super Fosfato Triple de Calcio	\$ 295	Proporciona fósforo y calcio
Fosfato Diamónico	\$ 320	Aporta nitrógeno y fósforo
Urea Perlada	\$ 210	Químico nitrogenado
Urea Granulada	\$ 240	Químico nitrogenado
Sulfonitrato de Amonio	\$ 265	Utilizado en trigo y maíz

Tabla 4.5.1: Precios de los Fertilizantes

En general la demanda de fertilizantes tales como *urea* y *fosfato diamónico*, a las dosis actuales en uso, es algo inelástica al precio, mientras que la demanda de los productos específicos, por ejemplo del *nitrato de calcio*, es mucho más sensible a los cambios de precio.

4.6. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR DISTRIBUIDOR

Participar en un determinado mercado requiere conocer acabadamente cuál es su estructura y la relación de fuerzas competitivas, el nivel de rivalidad entre sus participantes, la etapa o ciclo de vida y la evolución del desarrollo tecnológico. El mercado de los fertilizantes en nuestro país, visto desde el sector de los proveedores o grandes distribuidores, presenta características estructurales tendientes al oligopolio diferenciado, las estadísticas de ventas de los últimos años indican que el 90 % de los fertilizantes que se consumen en el país, son provistos por no más de diez empresas fabricantes y/o importadores.

Más compleja es la situación del sector distribuidor minorista, con una heterogeneidad de situaciones que van desde la distribución exclusiva hasta la distribución como unidad de negocio independiente, con diferentes formas de integración en la "cadena de valor" del canal y la variedad de productos-servicios complementarios que se ofrecen a los clientes. Este singular universo tiende cada vez más hacia la competencia imperfecta, en donde cada empresa procurará diferenciarse lo suficiente para poder "monopolizar" la parte o segmento del mercado capaz de satisfacer mejor.

Al sector distribuidor, se le reconocen como funciones tradicionales:

- Ü Transportar productos del lugar de producción al sitio de consumo.
- Ü Surtir de productos específicos y/o complementarios adaptados a las necesidades.
- Ü Fraccionar/acondicionar productos según los requerimientos.
- Ü Almacenar para asegurar el enlace entre fabricación y consumo.
- Ü Acceder a grupos de compradores numerosos y dispersos.
- Ü Comunicar las necesidades del mercado.

Por otra parte, los fabricantes ven en general en la intermediación una serie de ventajas que hacen a la reducción de costos, como la reducción de contactos

con los consumidores y el mejor servicio que puede brindar por estar más en contacto con el cliente.

Las superioridades teóricas de los distribuidores no son inevitables, más aún con la revolución informática, los nuevos medios de comunicación y en la logística de transporte, se reducen las barreras y las distancias entre productores distribuidores y consumidores, dando lugar a nuevas modalidades comerciales.

La subsistencia de los distribuidores en el canal estará supeditada a que las otras partes del proceso de intercambio consideren que no las pueden ejercer directa o indirectamente mejor que ellos. El interés por mejorar la eficiencia en la logística de transporte y manejo de stocks para tener el producto justo, en el momento oportuno y al menor costo. La competencia no sólo se evidencia entre empresas independientes del sector, sino entre los propios sistemas de distribución, procurando una mayor integración entre producción, distribución y consumo.

4.7. CONCLUSIONES

En la Argentina, existe potencial para el desarrollo de una industria local de fertilizantes, a los que se considera un insumo estratégico insustituible para su desarrollo agropecuario.

Las estimaciones indican que, para el año 2011, la proporción entre los distintos fertilizantes a emplear será: 32 % de nitrógeno, **86 % de fósforo** y 24 % del azufre, de acuerdo a estimaciones sobre la necesidad de reponer los nutrientes que extraen los cultivos.

El consumo anual de fertilizantes pasaría de los 2,6 millones de toneladas actuales a alrededor de **5 millones** en 2011. Los productores actualmente, invierten entre 800 y 900 millones de dólares anuales en estos insumos.

Con los citados pronósticos, los analistas del sector estiman que se obtendrían mayores rindes por cada hectárea sembrada, lo cual en términos económicos representaría mayores ingresos para el país por cada dólar invertido en la aplicación de fertilizantes. Acotan que, si no se repusieran los nutrientes necesarios para mantener el rendimiento de los cultivos, los suelos perderían su fertilidad.

4.8. INVERSIONES EN CURSO

Existen dos proyectos en curso, para el procesamiento del fertilizante fosfatado SSP (superfosfato simple), producto utilizado tanto para la agricultura como para la ganadería.

Las inversiones se cifran en las expectativas de crecimiento de la demanda a partir del incremento esperado en la producción de cereales, que de unas 75 a 78 MM/Tn. anuales pasaría a las 100 MM Tn./año. La mayor producción cerealera supone la necesidad de incorporar mayor cantidad de fertilizantes.

La demanda esperada anual de fertilizantes para el año 2010/2011 ascendería a entre 5 y 6 millones de Tn., alrededor de un 130% superior a la registrada en el año 2004.

Mosaic Argentina S.A. (*empresa controlada por IMC Global y Cargill Nutrición de Cultivos*)

A partir de roca fosfórica importada de Marruecos y con ácido sulfúrico fabricado en Argentina, procesara SSP, en una planta que está construyendo

próxima a su Planta Quebracho en Puerto General San Martín (Santa Fe), donde Cargill elabora aceite comestible. La inauguración está prevista para mayo/07. La planta sería de última tecnología y habría demandado una inversión de alrededor de u\$s 20 MM y aportaría 250 mil Tn/año de producto.

Adicionalmente, se prevé destinar otros u\$s 20 MM, entre otras inversiones a la construcción de muelles de descarga de fertilizantes en General San Martín y Bahía Blanca, y a la compra de tolvas autodescargables cuya misión sería llevar los fertilizantes líquidos de los puertos a los centros de distribución.

Bunge Argentina S.A. y J.J. Chediack S.A.

Han desarrollado un proyecto de inversión tendiente a la construcción y operación de una planta para la producción del fertilizante SSP, con un costo estimado de u\$s 35 MM.

La planta se instalará en el complejo agroindustrial y portuario que Bunge Argentina posee en la localidad de Ramallo (Bs.As.). Empleará alrededor de 55 personas, y tendrá una capacidad instalada de 220.000 tn/año de SSP.

Petrobrás S.A.

Como parte de un plan de inversiones de u\$s 80 MM para los próximos 3 años destinados al, prevé entre las mismas la puesta en marcha de una planta de superfosfato simple.

Profertil

Empresa líder en la producción nacional de fertilizantes líquidos nitrogenados planea invertir en u\$s 60 MM en una nueva planta de este tipo de fertilizantes, localizada en San Lorenzo o Timbúes (Pcia. de Santa Fe). El proyecto ya fue presentado a las autoridades provinciales.

5. ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

Intensidad de Rivalidad entre competidores: Media/Alta

Las Barreras de entrada al mercado son elevadas. Esto se debe al know how necesario para abordar este tipo de proyectos de producción de fertilizantes fosfatados, las altas exigencias fitosanitarias requeridas, los crecientes estándares de tecnología para la producción en escala y la presencia en el mercado de firmas poderosas como Bunge Argentina SA y el grupo Cargill. Las barreras de salida también son altas. Más allá de que hay equipos que podrían adaptarse para procesos de producción de otro tipo de fertilizantes, gran parte del equipamiento e instalaciones son exclusivos al proceso de producción de Superfosfato Simple: los molinos pendulares tipo Raymond, el granulador rotativo, las celdas de roca fosfórica, las celdas de maduración, etc. De todos modos, el mercado de fertilizantes es diversificado, y cada tipo de fertilizante puede aplicarse a una necesidad particular del suelo para el cultivo.

Amenaza de nuevos entrantes: Baja

En primer lugar, como se mencionó en el punto anterior, las barreras de entrada son altas. Una vez posicionado en el mercado, es difícil desplazar al productor, quien ya ha forjado relaciones estrechas con distribuidores y productores agrícolas. El posicionamiento no será complicado, pues sería el primer proveedor local de Fertilizantes Fosfatados, sentando bases fuertes y sólidas para el negocio en el mediano y largo plazo.

Amenaza de sustitutos: Media/Baja

Más allá de que el Superfosfato Simple podría sustituirse por otro tipo de fertilizante (nitrogenados, potásicos, otros fosfatados), el mercado es grande y las aplicaciones son amplias, dependiendo de la necesidad de los suelos o los objetivos de explotación de los distintos cultivos.

Poder de Negociación de Proveedores: Bajo (locales) / Alto (externos)

La roca fosfórica es importada en su totalidad de Marruecos, a través de buques de ultramar. No hay sustituto local, ya que los resultados de las prospecciones de roca fosfática en los yacimientos de Argentina fueron negativos. Por lo tanto, el poder negociación de este proveedor será alto.

El ácido sulfúrico es importado en menor proporción, recibándose en barcas o barcazas. Se estima que una proporción mayor a la mitad del consumo total, podría ser abastecida en camiones desde plantas productoras nacionales.

Los insumos de proceso son agua y vapor de baja presión. Los servicios industriales necesarios son energía eléctrica, gas natural, aire comprimido, agua ablandada, agua de enfriamiento y vapor para calefacción. Los proveedores son locales y su poder de negociación no es alto.

Poder de Negociación de Compradores: Bajo

Los distribuidores y productores agrícolas tienen la necesidad de fertilizar sus suelos para obtener buenos rendimientos en sus cultivos. Teniendo en cuenta además, que este proyecto les presentaría la oportunidad de conseguir un proveedor local de Superfosfato Simple, el poder de negociación de los compradores es bajo.

Analizando las 5 fuerzas de Porter, se puede observar que el atractivo del negocio es considerable. Se puede apreciar que los puntos fuertes se sobreponen por sobre los puntos débiles. El poder de negociación de los proveedores externos de roca fosfática y la intensidad de rivalidad entre competidores (puntos débiles) no pueden disminuirse ya que es como funciona el mercado de fertilizantes. Así pues, la estrategia no debe buscar revertir esta situación sino adaptarse de la mejor forma posible, potenciando las oportunidades que representan los puntos fuertes.

6. ANÁLISIS FODA

FACTORES INTERNOS	
<u>Fortalezas</u>	<u>Debilidades</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del proceso productivo • Conocimiento de la problemática zonal y de los clientes • Condiciones favorables para el marketing relacional • Venta de fertilizantes fosfatados de producción local (producto novedoso) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo poder de negociación (con proveedor de roca fosfórica) • Escasa integración en las cadenas de valor • Dificultad para lograr fuentes de financiamiento • Altos costos de financiamiento
FACTORES EXTERNOS	
<u>Oportunidades</u>	<u>Amenazas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Progresiva pérdida de fertilidad de los suelos • Incremento de la siembra directa • Actitud favorable del productor a la adopción de nuevos productos y tecnologías • Aumento del cultivo de la soja 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia a la reducción de márgenes en la venta de productos • Nuevas formas de competencia • Prácticas hostiles por parte de las grandes empresas (Bunge, Cargill, etc.)

Tabla 6.1: Análisis FODA

El *Conocimiento del proceso productivo* es una fortaleza porque significa que no va a ser necesaria la capacitación para conocer acerca de los requerimientos de la producción, sino que se podrá abordar la producción a gran escala de inmediato. Otra fortaleza es el *Conocimiento de la problemática zonal y de los clientes*. Al tener conciencia de las necesidades que tienen los clientes para mejorar la productividad de sus cultivos, se pueden desarrollar estrategias aptas para ofrecer propuestas que agreguen valor. Esto también da a lugar a fomentar *Condiciones favorables para el marketing relacional*. Es fundamental en el mercado agropecuario fomentar relaciones sólidas con los productores y distribuidores. La retención de los clientes y las alianzas estratégicas son importantes objetivos del negocio. Para ello es necesario dejar la publicidad masiva y apostar por el marketing directo. Por último, la *Venta de fertilizantes fosfatados de producción local*, representa para los clientes una oferta novedosa de provisión para alimentar sus suelos y mejorar los rendimientos de la cosecha. Es una ventaja con respecto a cualquier otro proveedor internacional de Fertilizante SSP por la cercanía al mercado y los costos, lo que hace al producto singular.

En cuanto a las oportunidades, en primer lugar está la *Progresiva pérdida de fertilidad de los suelos*, que sumado con el *Incremento de la siembra directa*, constituyen uno de los pilares en los que se fundamenta el negocio. Además, la *Actitud favorable del productor a la adopción de nuevos productos y tecnologías*, también constituye una enorme posibilidad de desarrollo para el proyecto. Finalmente, el *Aumento del cultivo de la soja* representa una gran oportunidad para la venta del Superfosfato Simple, ya que, como se mencionó con anterioridad, es un fertilizante especialmente apto para este cultivo porque aporta los nutrientes necesarios que éste requiere.

Como debilidades se incluye el *Bajo poder de negociación* con el proveedor de roca fosfórica. Al no tener alternativas locales para este insumo, el poder de negociación de este proveedor será alto, ya que será la única fuente de aprovisionamiento y los costos operativos serán elevados. La *Escasa integración en las cadenas de valor* es un factor en el que hay que trabajar para mejorar los procesos y los servicios. Es importante, como ya se mencionó, ofrecer al cliente propuestas que agreguen valor. A su vez, la *Dificultad para lograr fuentes de financiamiento* y los *Altos costos de financiamiento* representan una debilidad, debido al contexto actual de la Argentina.

En cuanto a las amenazas, encontramos que la *Tendencia a la reducción de márgenes en las ventas de productos* es un factor que hay que contrarrestar de modo que no incida en forma negativa en los rendimientos y las utilidades del negocio. Por otro lado, las *Nuevas formas de competencia* también representan una amenaza a considerar. La aparición de nuevos productos o productores puede significar una mayor intensidad en la rivalidad con los competidores, o también una pérdida de porción del mercado. En cuanto a las *Prácticas hostiles por parte de las grandes empresas* se buscará neutralizarlas a través de algún tipo de alianza estratégica con las mismas.

Resumiendo, la fortaleza de ofrecer un producto novedoso junto con el conocimiento de los problemas y necesidades de los clientes, más la oportunidad que representa el auge del cultivo de la soja, hacen que el proyecto tenga muy buenas perspectivas de éxito. Sin embargo, las debilidades y amenazas que afectan el negocio, provocan que sea necesario tomar iniciativas para disminuir su efecto.

7. PROYECCION DE LA DEMANDA

Las proyecciones de demanda de Argentina (2007, 2012 y 2017) fueron obtenidas a partir de datos históricos y las estimaciones de consumo a futuro del mercado. Los datos intermedios fueron interpolados. Se toma un horizonte de proyección de 10 años.

La proyección fue realizada bajo la consigna de generar datos conservadores (datos de demanda con altas probabilidades de ser superados). Para este ejercicio se adoptan dos proyecciones:

(1) Conservadora -Pesimista:

- Ü la demanda global de Argentina será el 70% de la proyectada
- Ü la captación de la demanda global será del 40%.

(2) Conservadora-Normal

- Ü la demanda global de Argentina será el 100% de la proyectada
- Ü la captación de la demanda global será del 50%.

A efectos de la dimensionar la planta la estructura de la demanda agregada se asumió similar a la proyección conservadora-pesimista.

Año	Consumo Argentina	(1)	(2)
2007	450.000	126.000	225.000
2008	550.000	154.000	275.000
2009	650.000	182.000	325.000
2010	750.000	210.000	375.000
2011	850.000	238.000	425.000
2012	950.000	266.000	475.000
2013	1.030.000	288.400	515.000
2014	1.110.000	310.800	555.000
2015	1.190.000	333.200	595.000
2016	1.270.000	355.600	635.000
2017	1.350.000	378.000	675.000

Tabla 7.1: Demanda Nacional agregada de Superfosfato Simple granulado en T_n /año

8. CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN

La capacidad de la planta se ha ajustado a las expectativas de la demanda en el corto-mediano plazo. En el mediano-largo plazo se espera un contexto de precios y volúmenes cuya proyección más conservadora justificaría al menos duplicar la capacidad hoy proyectada.

El proyecto se limita a la primera de las dos fases contempladas a largo plazo. En esta primera fase se plantea construir una planta para producir SSP a una escala que satisfaga tres supuestos:

- a) mínima inversión requerida para cubrir las expectativas de demanda más conservadoras en el corto-mediano plazo,
- b) retorno económico que haga auto-sustentable y atractiva a la 1ª Fase en sí misma,
- c) inclusión de la infraestructura de servicios necesaria para duplicar la escala, en una eventual 2ª Fase.

La 2ª Fase supone a duplicar la capacidad de la planta, integrar la operación con la producción local de ácido sulfúrico e incorporar tecnología y equipos para ampliar las aplicaciones y mejorar las características del producto final (neutralización final y recubrimiento para especialidades). Con esta inversión secuencial se espera reducir la exposición al riesgo y optimizar el soporte financiero del negocio, en el largo plazo. Las condiciones generales que contempla el diseño de proceso son:

- Régimen de producción nominal: 25 TPH
- Disponibilidad nominal de equipos: 8760 hs/año
- Operación continua, con atención por turnos rotativos.
- Capacidad nominal anual de producción: 220.000 T/año

9. MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y SERVICIOS

Las materias primas son roca fosfórica natural y ácido sulfúrico comercial (98%).

- Ü La roca fosfórica es importada de Marruecos en su totalidad a través de buques de ultramar. Office Cherifien des Phosphates (OCP) es el mayor exportador mundial de roca fosfática. Controla todos los aspectos de la industria del fosfato en Marruecos, incluyendo la investigación, la explotación y la producción de productos derivados, como fertilizantes. Su base de operaciones se desarrolla en los tres centros mineros más importantes del país: Khouribga, Benguérir/Youssoufia y Boucraâ/Laâyoune. Sin seguir las líneas del mercado, mantener el empleo en la industria del fosfato a través de una política de producción a gran escala se mantiene como una prioridad para el gobierno marroquí. A pesar de que OCP es una empresa estatal, ha emprendido joint-ventures con muchas compañías extranjeras para mejorar, optimizar y expandir la producción en sus plantas de ácido fosfórico. También ha firmado un contrato de abastecimiento con la empresa noruega Norsk Hydro. Una alternativa de abastecimiento puede ser roca fosfórica de origen ígneo, proveniente de Araxá, Brasil, comercializada por ANDA S.A., o de Venezuela, a través de la empresa PALMAVEN. Este tipo de roca es más apta para la producción de superfosfato triple, aunque también se puede usar para obtener superfosfato simple.
- Ü El ácido sulfúrico es importado desde Brasil en su menor proporción, a través de CyF Brasil, una de las empresas productoras más importantes del vecino país. Se recibe en barcos o barcazas. Una proporción mayor a la mitad del consumo total, podría ser abastecida en camiones desde plantas productoras nacionales. La capacidad de producción de ácido sulfúrico en la Argentina alcanza a 275 mil toneladas/año, distribuidas de la siguiente manera: ICI Argentina (dos plantas en Santa Fe) (44%), Sulfacid (Fray L. Beltrán, Santa Fe) (24%), Fábrica Militar Río Tercero (FMRT, Río Tercero, Córdoba) (16%) y Metanol (Dock Sud, Provincia de Bs. As.) (16%). En los años noventa la capacidad se ha mantenido estable y la producción osciló alrededor del 80% de la misma. De 214 mil toneladas producidas en 1989 subió a 243 mil en 1991, cayó a 224 mil toneladas en 1996. Por su bajo precio unitario y la alta incidencia de los fletes, las exportaciones han sido marginales y muy variables, pero se aprecia una tendencia creciente en las importaciones, que pasaron de 3.495 toneladas en 1989 a 15.000 toneladas en 1996. A diferencia del

- Ü cloro y la soda cáustica, en el ácido sulfúrico prácticamente no existe el consumo cautivo. Sumadas las 15 mil toneladas de importaciones, la oferta alcanzó en ese año a 239 mil toneladas, conformada por ICI (42%), Sulfacid (20%), FMRT (20%) y Metanol (18 %).
- Ü Los únicos insumos de proceso de la primera fase son agua y vapor de baja presión.
- Ü Los servicios industriales necesarios son energía eléctrica, gas natural, aire comprimido, agua ablandada, agua de enfriamiento y vapor para calefacción.

10. CAPACIDAD DE ALMACENAJE

La capacidad de almacenaje se reduce a lo estrictamente necesario para operar bajo condiciones relativamente estables en la cadena de suministros.

Las condiciones de mercado que generen situaciones extremas deberán ser absorbidas con recursos adicionales (celdas temporarias, capacidad compartida o rentada a terceros). Las principales capacidades de almacenaje serán:

- Ü 25.000 Ton de roca fosfórica (70 días de producción aproximadamente).
- Ü 10.000 Ton de ácido sulfúrico (40 días de producción aproximadamente).
- Ü 45.000 Ton de producto terminado.

11. CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

La calidad sería la requerida hoy por el mercado internacional (16-22% de pentóxido de fósforo (P₂O₅) disponible) variando estas proporciones conforme a las características de la roca utilizada.

Los requerimientos del mercado local exigen la producción de gránulos de 2-4 mm., libre de polvo y con buena resistencia mecánica.

Los técnicos químicos serán los responsables del muestreo de producto terminado, para enviar al laboratorio de control de terceros (INTA, Facultades de Ingeniería Química, etc.).

12. ESTRUCTURA

La organización y la estructura operativa de la planta contemplan un alto grado de integración con la operación a desarrollar. Se excluyen de esta categoría los denominados Servicios Industriales (utilities).

La dotación propia de la planta sería eminentemente operativa y ascendería a 55 personas, aproximadamente. El número podría variar algo conforme al diseño final de la planta, a la operación y al grado de tercerización adoptado, pero esto no debería afectar a los costos fijos globales imputados a la operación.

Personal Propio:

- Ü 5 Profesionales (1 Gerente de Planta, 2 Ingenieros, 1 Contador o Licenciado en Administración de Empresas, 1 Licenciado en RRHH) y un Líder del Proyecto.
- Ü 10 Empleados (Supervisores / Auxiliares Técnicos y Administrativos).
- Ü 40 Agremiados (Operarios Químicos, Mecánicos, Eléctricos, Maestranza).

Los 5 profesionales, 4 de los 10 empleados trabajarán de lunes a viernes de 08.00 a 17.00 hs. Sin perjuicio de ello, siempre habrá un profesional residente a menos de 50 Km. de la planta en “servicio pasivo” por consultas o emergencias.

6 de los 10 empleados y los 40 agremiados trabajarán en turnos rotativos continuos de 6 días x 2 de descanso, en los horarios de 06.00/14.00/22.00 hs. La estructura organizativa será entonces:

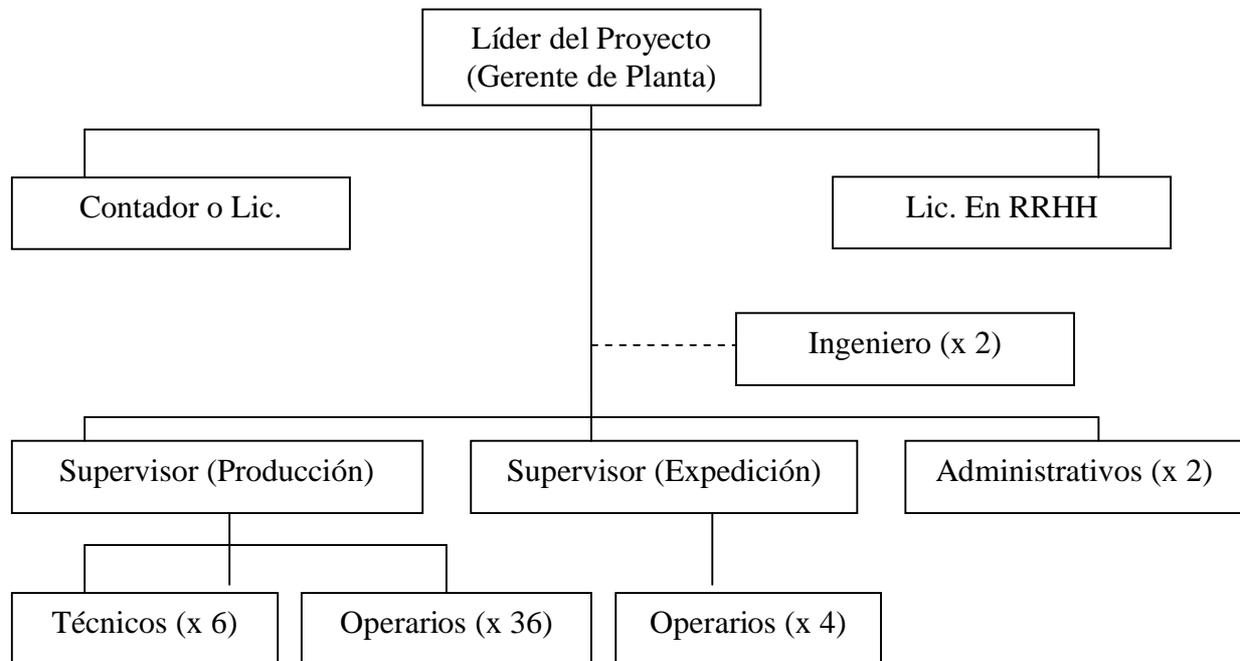


Figura 12.1: Organigrama

Las responsabilidades de cada uno serán:

Líder del Proyecto - Gerente de Planta: será el responsable máximo por el desarrollo del proyecto. Será el nexo con Bunge Argentina SA como negociador, y también será el encargado principal de desarrollar el marketing directo y de relación con los clientes. Como Gerente de Planta, será su responsabilidad el manejo y control de todo el proceso productivo, su calidad, la eficiencia técnica y la administración del personal involucrado. Deberá preservar los valores humanos (disminuir al mínimo las tensiones) y generar canales de comunicación que permitan un libre intercambio de ideas. También será el encargado de establecer reglamentos básicos para el trabajo en grupo, de tal manera que la responsabilidad y la autoridad para la toma de decisiones se entiendan claramente.

Contador o Licenciado en Adm. de empresas: sus responsabilidades serán el desarrollo del presupuesto y control presupuestario, estado de resultados y balance, seguimiento y control de gastos y costos.

Lic. en Recursos Humanos: definición del perfil de capacidades por puesto, búsqueda y contratación de personal, desarrollo de planes de capacitación, servicios para el personal y recreación. Será el nexo con la empresa encargada de la liquidación de sueldos y jornales.

Ingeniero: entre sus responsabilidades estará la identificación de dificultades y problemas en la planta de producción, así como la subsecuente prescripción de

soluciones. Es un trabajo muy poco rutinario y se desarrolla en una sucesión de tareas de apuro y bajo presión. Se requiere tacto y una gran habilidad técnica. Tendrá la supervisión de los proyectos para la construcción de la nueva planta, la coordinación del diseño, aprovisionamiento e instalación, actividades que requieren el trato con clientes y subcontratistas. También estará a cargo del estudio de propuestas de nuevos proyectos. Estará en contacto permanente con Control de Calidad (servicio tercerizado). Será su responsabilidad el desarrollo de la Higiene y la Seguridad en el Trabajo, así como la gestión ambiental en la planta, y el cumplimiento de las normas vigentes de seguridad laboral, sanitarias y ambientales.

Supervisor de Producción: supervisar el proceso de producción y manufactura. Optimizar el proceso de manufactura, identificar oportunidades de mejora en toda la cadena de producción que garanticen mayor productividad. Trabajará conjuntamente con los ingenieros. Entre sus responsabilidades se destaca también el manejo de personal técnico y operativo de planta.

Supervisor o Encargado de Almacenamiento y Expedición: Control de recepción, descarga y almacenamiento de materias primas. Almacenamiento y despacho de producto terminado. Control y comprobación de pedido con factura. Es responsable de los equipos e instrumental que posee el sector a su cargo, así como del rápido diligenciamiento de la inspección de la recepción. Control y mantenimiento de almacén y stock. Por lo menos una vez al año será necesario realizar un inventario físico de todos los productos, materiales y materias primas en stock en planta. El análisis de inventario coincide con el cierre de ejercicio y aquí deberá a trabajar palmo a palmo con el contador de la empresa.

Administrativos: uno de ellos será el responsable del planeamiento de la producción, compra y manejo de materiales. El otro estará a cargo del servicio al cliente, comunicación e intercambio de información, así como desarrollar los pronósticos de la demanda y la confirmación de entregas de pedidos en firme. Serán responsables del desarrollo de informes de productividad, efectividad, calidad y eficiencia, desarrollar el tablero de comando y actualización de los indicadores de control. Trabajarán en equipo junto con los ingenieros y los supervisores.

Técnicos: análisis, seguimiento y control de desvíos. Confección de informes. Reportarán directamente al supervisor de producción y a los ingenieros. Auditorías internas y externas. Muestreo de materiales del proceso para analizar en laboratorio de calidad (servicio tercerizado). Mantenimiento y reparación de equipos.

Operarios (proceso productivo): deberán cumplir con el plan de producción diario definido por el planeador. Son los responsables de realizar el proceso de producción. Trabajarán en turnos rotativos en los horarios de 06.00/14.00/22.00 hs. (18 operarios en el primer turno, 12 en el segundo y 6 en el tercero). También estarán a cargo del mantenimiento y la limpieza básicos del sitio de proceso.

Operarios (expedición): carga y descarga, recepción de materiales. Mantenimiento básico de autoelevadores y demás equipos. Almacenamiento de MP y PT. Despacho de producto terminado. Preparación de pedidos, embalaje, confección de remitos. Control de stock en el sistema, ingreso de materias primas, altas y bajas de producto terminado. Trabajarán en turnos rotativos, al igual que los operarios del proceso productivo (2 operarios en el primer turno, 1 en el segundo y 1 en el tercero).

Servicios Tercerizados:

- Ü Desestiba de materias primas en puerto
- Ü Transporte de Puerto a almacenaje
- Ü Almacenaje temporario de Materias Primas, Intermedios y Terminados
- Ü Mantenimiento
- Ü Compras Locales (bienes y servicios) e Importaciones
- Ü Cobranzas, Pago a Proveedores
- Ü Custodia y Administración de Almacenes
- Ü Vigilancia, Control y Registro de Ingresos y Egresos (puestos exclusivos)
- Ü Liquidación de sueldos y jornales
- Ü Comedor y distribución de viandas en Planta
- Ü Transporte del personal, servicio diurno y rotativo
- Ü Seguridad y Medio Ambiente
- Ü Higiene y Medicina Laboral
- Ü Control de Calidad y Análisis Especiales

13. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Se trata de una tecnología mundialmente difundida y que se aplica en varias plantas en operación, especialmente en Brasil. Este tipo de proceso se conoce como *Proceso húmedo* (desde roca fosfórica y ácido sulfúrico).

El proceso húmedo produce P_2O_5 soluble por la acción del ácido sulfúrico diluido sobre la roca fosfórica. Inicialmente la roca fosfórica es molida. La roca con tamaño adecuado se mezcla en uno o múltiples tanques donde se hace reaccionar con ácido sulfúrico diluido.

13.1. RECEPCIÓN Y STOCK DE MATERIA PRIMA

El proceso se inicia con una celda para almacenar roca fosfórica (materia prima). En principio, la roca podrá ser de distinto tipo y origen:

- Ü Roca de origen sedimentario, proveniente de Marruecos
- Ü Roca de origen ígneo, proveniente de Araxá, Brasil

El transporte desde el lugar de origen se realizará por barcos graneleros. El material se recibiría triturado al tamaño de una arena fina, en remesas del orden de 20.000 ton. La descarga debe realizarse a corta distancia de la planta productiva, en un puerto de carga química a granel, con una capacidad de descarga no inferior a 500 Tn/hora. De ser necesario y posible, se deberá contar con un sistema de transporte desde el puerto a la celda mediante tren industrial, cintas transportadoras o sin-fines y, en último caso, por camión. La planta, en caso de ubicarse cerca de una línea ferroviaria, deberá disponer de un ramal de ferrocarril interno de trocha simple.

La celda de almacenaje de roca deberá ser cerrada y tabicada a fin de evitar situaciones indeseables tales como:

- Ü absorción de la humedad del producto
- Ü salida de finos al exterior
- Ü salida al exterior de polución generada por la operación de llenado de celda.

13.2. MOLIENDA

Los molinos más utilizados para este tipo de producto son los pendulares tipo Raymond o los molinos de bolas. Este tipo de molinos consta de un cilindro de tramo fijo y unos rodillos interiores que recorren sus paredes pulverizando el material.



Figura 13.2.1: Molino tipo Raymond

Las granulometrías obtenidas serán del orden de 20-25% retenido en una malla #200 para roca de origen sedimentario (Marruecos) o de 7-15% retenido en una malla #325 para roca de origen ígneo (Brasil).

Este sistema de molienda está integrado a un sistema de clasificación neumática de partículas y un sistema de captación de polvo que asegure el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes sobre emisión de material particulado.

13.3. ACIDULACIÓN

Objetivo

Reaccionar la roca fosfórica con ácido sulfúrico, transformando de esta forma el P_2O_5 (Pentóxido de Fósforo) insoluble contenido en la roca, a P_2O_5 soluble adecuado para la absorción del cultivo.

Descripción

En este proceso se acidula la roca fosfórica molida con concentraciones de 30% a 32% de P_2O_5 . La roca será mezclada con una solución de ácido sulfúrico (SO_4H_2) diluido al 72% en peso. Para la dilución del ácido se utiliza el agua purgada de la última etapa de lavado de gases provenientes del DEN (que es una cinta transportadora de baja velocidad donde se produce la solidificación), más una determinada cantidad de agua fresca.

El agua y el ácido se ponen en contacto en un mezclador de acero revestido en polímeros químicamente resistentes, y la mezcla se enfría hasta aproximadamente $60^{\circ}C$ en un intercambiador de calor de grafito. El calor se disipa utilizando agua como refrigerante que opera en circuito cerrado con su respectiva torre de enfriamiento.

La roca y la solución ácida se mezclan en un tanque provisto de agitadores que aseguran el íntimo contacto entre el líquido y el sólido reaccionante.

La masa en reacción se vierte a una cinta transportadora de baja velocidad, donde permanece un tiempo mínimo de solidificación de 10 a 12 minutos. Posteriormente, este producto es transportado por medio de cintas a los galpones de curado o maduración, donde podrá permanecer entre 2 y 3 semanas para cura.

A través de análisis químicos se verifica la conversión y se determina el tiempo necesario para alcanzar un rendimiento de solubilización (pasaje de P_2O_5 de insoluble a soluble) de 90 a 94%.

Este material acidulado y solubilizado estará listo para ser alimentado como materia prima para el área de granulado. En esta etapa la humedad del producto es del orden de 10%.

Lavado de gases

Siendo que los concentrados apatíticos pueden presentar una composición variable expresable bajo la forma:



donde **X** puede ser **F**, **OH⁻**, **Cl**, etc.

Durante la reacción química, se liberarán gases y vapores que contienen fluoruros. El DEN debe operar totalmente cubierto por una campana de la cual son extraídos los gases liberado y enviados hacia un sistema de lavado y absorción.

Estos gases son tratados en un sistema de lavadores tipo venturi con 4 etapas de lavado. Las torres de lavado cuentan con separadores de gotas tipo ciclónico, para reducir la humedad de los gases en la salida de la chimenea.

Las 3 primeras etapas de lavadores proporcionan una eficiencia global de recuperación de gases de flúor de aproximadamente 99,7%, lográndose un holgado encuadre de las emisiones de gases y partículas en la legislación ambiental vigente.

Para eliminar operaciones de limpieza constante en la planta se coloca un cuarto estado de lavado con un jet venturi y 2 separadores ciclónicos en la torre final de captación proporcionando de esta forma una mayor seguridad en la eficiencia de lavado.

Los materiales sólidos que puedan caer en la planta (inicio de operación) serán recogidos y enviados para la pila de cura. El piso de la acidulación (revestido con material antiácido) será lavado periódicamente y las aguas residuales recicladas al proceso.

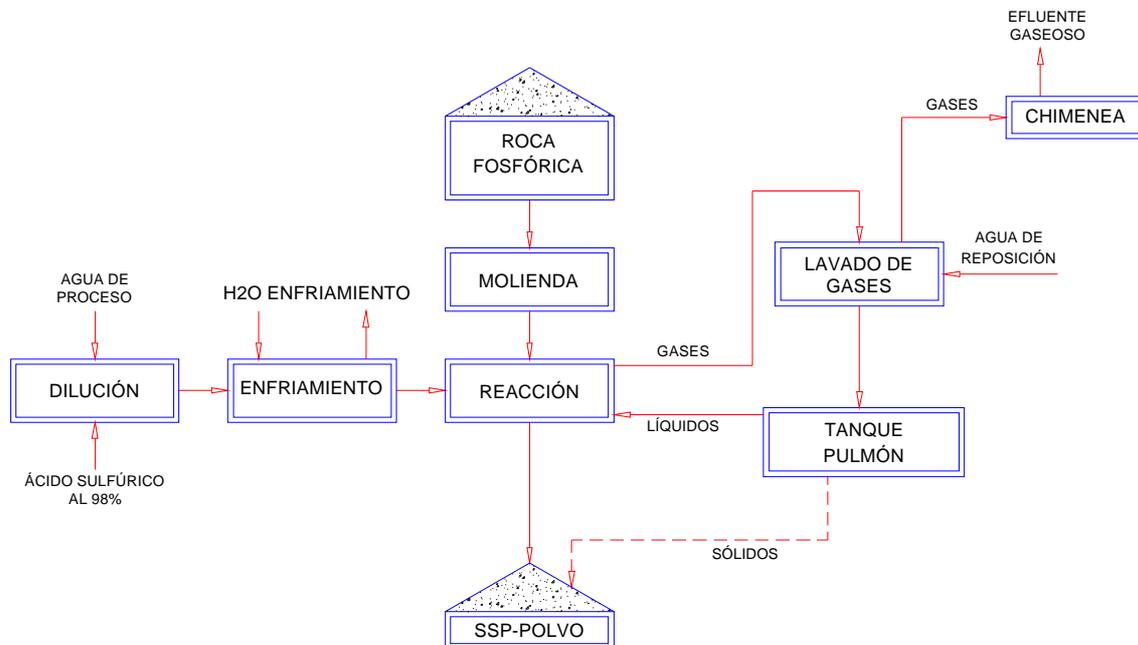


Figura 13.3.1: Diagrama de Bloques. Proceso de Acidulación

13.4. GRANULACIÓN

En esta etapa el material en polvo se granula y clasifica.

El SSP en polvo es enviado a un granulador rotativo donde se pone en contacto con agua y vapor de agua. En caso de ser necesario neutralizar la acidez libre del producto, también podrá dosificarse amoníaco o hidróxido de calcio.

El equipo cuenta con baffles internos que permiten un mayor tiempo de permanencia para mejorar la formación de gránulos y martillos pendulares en la parte externa del tambor para despejar los finos de las paredes. El agua utilizada proviene del sistema de scrubbing para la colección de polvos del sector.

El granulado obtenido pasa a un secador rotativo. Opera por contacto directo entre el material y los gases de combustión que fluyen en el mismo sentido. Para este fin el equipo cuenta con un combustor en la zona de alimentación del granulado que trabaja por inyección de gas natural y aire.

Posteriormente el producto se somete a una primera clasificación a través de zarandas de roto-traslación que separa la corriente en dos, los finos que son reincorporados al granulador y los gruesos, aproximadamente un 60%, que son enfriados.

Esta etapa se lleva a cabo en un enfriador rotativo por donde se hace pasar aire en contracorriente. El producto sale con una temperatura de 60-65°C. El material enfriado se destina a la clasificación final de donde se separan tres corrientes:

- Ü Finos: se unen a las otras corrientes de este tipo y son destinados al granulador como se mencionó anteriormente.

- Ü Gruesos: se separan, se muelen en un molino a martillo y se tratan como finos.

- Ü Medios: con una granulometría entre 2 y 4 mm se transportan a la celda de almacenaje de producto terminado.

El flujo gaseoso a la salida del enfriador arrastra polvo consigo que es tratado a través de un filtro de mangas, precipitado y derivado con el resto de los finos nuevamente al granulador.

Los gases de combustión del secador también arrastran finos que se tratan en un separador ciclónico seguido de un lavado acuoso (scrubbing), reciclándose al proceso todo el material recuperado.

La fracción seca se suma a los finos del sector y la húmeda se recoge en un tanque donde se mantiene suspendida. Ambas corrientes tienen como destino final el granulador.

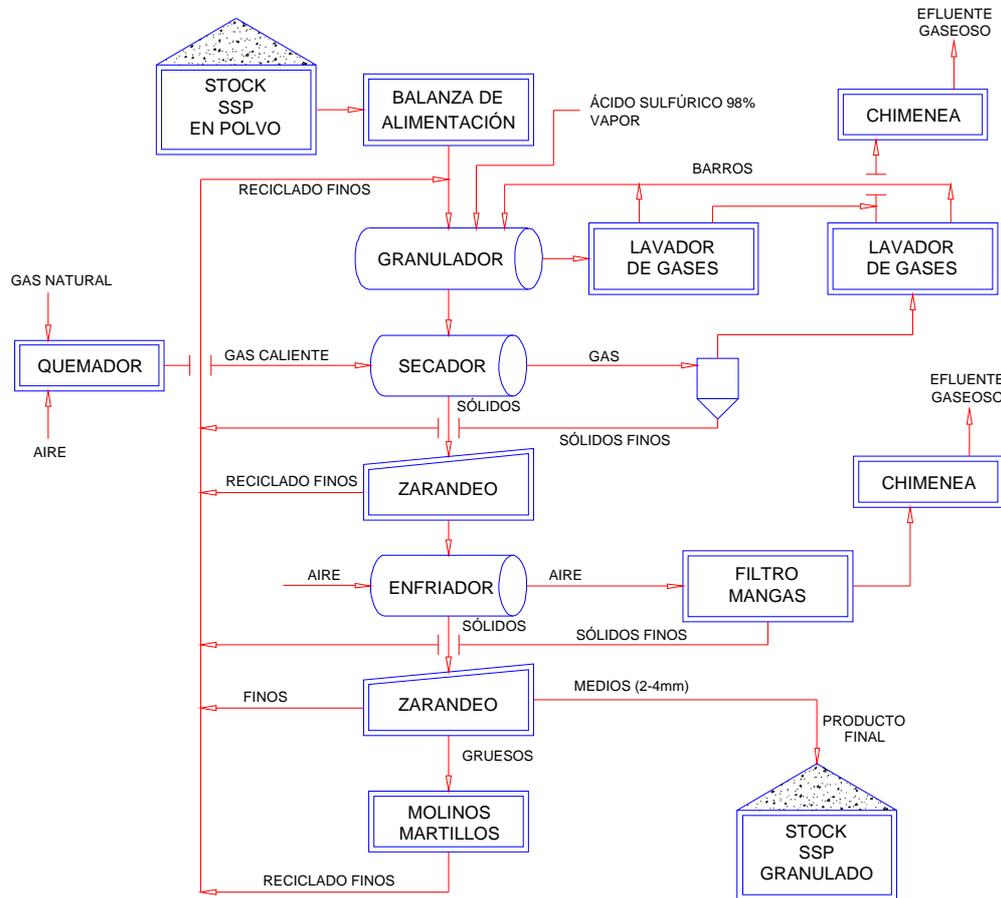


Figura 13.4.1: Diagrama de Bloques. Proceso de Granulación

14. ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN

14.1. ENCUADRE GENERAL

Breve Recapitulación Teórica

El análisis de localización consiste en determinar el área restringida donde se ubicará el proyecto y suele aproximarse en varias etapas, según la complejidad del mismo. Por ello, en ocasiones se llama macrolocalización a la estudiada en la faz de anteproyecto definitivo y microlocalización a la que se determina en el planteo del proyecto ejecutivo.

Es uno de los temas tradicionalmente bien estudiados en la teoría sobre formulación de proyectos y existe amplia bibliografía al respecto. Es en definitiva un problema técnico-económico y las soluciones resultantes serán válidas para el momento de la determinación y para el futuro predecible, según el estado del conocimiento técnico en cada época y dentro del entorno físico, político y económico que le sirve de contexto. Los comentarios que siguen fueron extractados del Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos, publicado por Naciones Unidas y de las Notas sobre Formulación de Proyectos publicadas por la CEPAL.

Como esquema general podemos señalar que, una vez seleccionados el tamaño y el proceso más convenientes, los factores que condicionan la localización de un proyecto son los siguientes:

- Mercado
- Insumos (tipo y ubicación)
- Razones institucionales
- Economías externas
- Razones de geografía física.

Las características del *mercado* y las fuentes de *insumos* son sin duda los factores principales. La localización determinada por estas circunstancias podrá ser posteriormente ajustada en vista de *razones institucionales*, *economías externas* y *características de la geografía física*.

El grado de influencia de los *insumos* sobre la localización será muy variable, según la posibilidad de obtención y costo de transporte, las condiciones para su acopio y conservación y – en definitiva – su repercusión sobre el costo final del producto. Los centros de distribución serán a su vez la representación espacial de la demanda, que deberá tenerse en cuenta al analizar las incidencias del *mercado* sobre la localización del centro productivo.

La influencia de ambos factores, el *mercado* y los *insumos*, debe analizarse con frecuencia de manera conjunta, ya que, en general, son los polos alrededor de los cuales gira la elección. Así, los *insumos* podrían ser dominantes (caso del cemento) o la posición del *mercado* ser el factor excluyente (fábrica de pan fresco), dándose toda una gama de posibilidades mixtas. Incluso habría que considerar aquellos casos en que es despreciable la influencia que ejercen tanto el *mercado* como los *insumos*, cuando los costos de transporte tienen una ponderación muy baja en el costo del insumo y en el del producto terminado,

como ocurre, por ejemplo, con la óptica de precisión o la electrónica. En los estudios de economía espacial, ciertos análisis más afinados conducen a definir *zonas de indiferencia* con respecto a *insumos y mercado*, permitiendo una elección flexible de la microlocalización dentro de esa franja.

Las *razones institucionales* que condicionan la localización pueden encontrarse en la existencia de una planificación industrial espacial, que imponga una ubicación determinada o que establezca incentivos muy fuertes para lograr la radicación de ciertas actividades en un área dada. También podrían ser medidas de tipo disuasivo o restrictivo, que prohíban la instalación de industrias en determinada zona, o que prevengan en general respecto de efectos ambientales negativos.

Las concentraciones industriales, los centros urbanos y la infraestructura existente crean una oferta de servicios, además de los específicos que requiere el proyecto, que se definen como *economías externas*. A título de ejemplo pueden citarse: vivienda, alimentación, suministros menores, esparcimiento, servicios técnicos, servicios médicos, educación, comunicación, etc. Son imprescindibles para la vida de los trabajadores que ocupa la industria y de gran utilidad para el funcionamiento normal de la misma. Si bien existen casos donde tales condiciones han sido creadas como inversiones adicionales al proyecto, significan un gran costo y terminan generando para la empresa responsabilidades de orden institucional ajenas a su cometido específico. Por ello, la existencia previa de tales *economías externas* se traduce en un efecto de atracción que condiciona fuertemente la localización.

Otro elemento que debe tenerse en cuenta al estudiar alternativas de localización, es la posibilidad y conveniencia técnico-económica de fraccionar físicamente el proyecto, localizando plantas de producción parcial en ubicaciones distintas. Esta posibilidad puede analizarse tanto en casos de integración vertical del proceso industrial como en situaciones relacionadas con políticas de promoción económica regional que define el Estado. En nuestro país se han dado casos de fraccionamiento de alguna fase del proceso industrial para aprovechar beneficios impositivos, con criterios que, pese a dejar de lado la racionalidad productiva, terminaban generando mayores utilidades para las empresas.

Finalmente, delineada la localización óptima teórica entre los insumos y el mercado y la satisfacción parcial o total de las otras condicionantes, la localización

tiene que admitir una solución física factible, que obliga a ponderar cuidadosamente las características de la *geografía física*.

Consideraciones prácticas sobre localización

Como en el caso del tamaño, el análisis en abstracto del problema de la localización suele resultar más complejo que el estudio del problema concreto para una industria dada. Los factores que la teoría general de la localización de la actividad económica considera como variables, se convierten en parámetros en el estudio del proyecto individual. Ya sea que estén dados por la realidad de hecho, por la política general o por programas en ejecución, tales factores dejan de ser incógnitas del problema y pasan a constituirse en datos del mismo, contribuyendo a simplificarlo.

Por lo tanto, frente al caso específico, habrá informaciones concretas con las cuales se pueda operar dentro de límites relativamente estrechos y sin necesidad de estudios muy detenidos. La naturaleza misma del proyecto indica si se trata de una industria cuya localización está orientada hacia las materias primas o hacia el mercado y si está o no influida por la mano de obra, la energía eléctrica u otro insumo importante.

Si está orientada en general hacia el mercado y geográficamente hay varios mercados, una consideración importante para escoger entre ellos puede ser el dinamismo y el tamaño de cada uno. Si se trata de una industria orientada hacia las materias primas, se analizarán primero las distintas fuentes de la materia prima más pesada o voluminosa, y seguidamente las otras. Esta forma simple de análisis reduce considerablemente las alternativas de localización.

Circunscripto el problema a escoger entre un número limitado de posibilidades, se puede sistematizar la información de acuerdo a métodos que, simplíficadamente, tratan de representar la incidencia económica de los factores relevantes en cada uno de los sitios de localización posible.

Puede ocurrir algún caso en que la localización final se decida reconociendo que hay toda vía problemas complementarios pendientes, que deberán resolverse en la etapa de organización y ejecución, pero estas necesidades se deberán tener identificadas y acotadas en cuanto a la viabilidad de su solución, sus posibles costos y su incidencia en la marcha de las obras.

14.2. FACTORES LOCACIONALES DE ESTE PROYECTO

Con relación a los factores genéricos enunciados en la recapitulación precedente, para nuestro proyecto tiene interés la siguiente apertura:

Mercado: según el capítulo específico; Insumos: roca fosfática y ácido sulfúrico; Economías Externas: medios de transporte, energía (gas y electricidad), provisión de agua, mano de obra, servicios urbanos, eliminación de residuos, proveedores de logística y otras tercerzaciones; Geografía Física: vías navegables, topografía, disponibilidad de tierras, clima; Razones Institucionales: promociones y restricciones, ventajas tributarias, legislación ambiental, grado de sindicalización.

Principales Insumos

El esquema enunciado al principio aconseja analizar en primer término las posibles fuentes de origen del insumo más pesado, que son las rocas fosfáticas, a renglón seguido la provisión de ácido sulfúrico y, una vez delineado un esquema de posibles formas de aprovisionamiento, introducir el factor mercado en el proceso de aproximación.

Según se explicaba en capítulos anteriores, la creciente demanda de fertilizantes obtenidos a partir de fosfatos, mayormente fosforitas, obliga a expandir continuamente la prospección de esa materia prima. La criticidad no radica tanto en su disponibilidad a nivel mundial, sino en la desigual distribución geográfica y económica entre los productores y los usuarios.

De los 150-170 MM Tn. de roca fosfática que se explotan anualmente, el 77 % proviene de USA, China, Marruecos y algunos de los países que formaron la ex - Unión Soviética. Para continuar el deseable incremento de la producción mundial de alimentos, resultará necesario mejorar las iniciativas de exploración, explotación y procesamiento, que permitan localizar y utilizar nuevas reservas a bajo costo, siendo deseable establecer programas de cooperación entre los países más avanzados y aquellos aún no desarrollados.

En nuestro país se registran a lo largo de toda la columna geológica más de ochenta manifestaciones de depósitos sedimentarios marinos con potencial fosfático. De la evaluación de los depósitos conocidos, los del Cretácico y Terciario de la Patagonia son los de mayor potencial económico. Las cuencas

marinas de sedimentación, donde se encuentran los depósitos de fósforo, abarcan 630.000 km², de los cuales se prospectó el 50 %. Las mismas se encuentran en Jujuy, Neuquén, San Juan, Mendoza, Chubut, Santa Cruz, La Pampa, Río Negro y Tierra del Fuego.

Algunos estudios indicarían que los depósitos de fósforo argentinos no cumplen con los requisitos para que sean rentables en una explotación a gran escala. Ejemplo de esto son los yacimientos de Jujuy que, si bien resultan muy ricos en mineral de fósforo, no presentan una buena disposición tectónica. Sierra Grande carece de un adecuado grado de liberalización de fósforo. Neuquén no posee un buen encape.

En la Patagonia el mineral se encuentra en forma lenticular, es decir que está distribuido por manchones. En esta última región se ha planteado la posibilidad utilizar el fósforo por medio de pequeñas empresas de molienda, que podrían abastecer con roca molida al consumo local de este fertilizante. Asimismo existe un proyecto para prospectar la plataforma marina, que presentaría mejores expectativas.

En el marco de los Proyectos UBACyT¹ vinculados a la prospección, génesis y ambientes de sedimentación de fosfatos, se han seleccionado diferentes yacimientos en la Patagonia. Aún cuando hasta el momento no resultan económicamente explotables, tienen características que justifican continuar con la prospección y conocer la calidad del material para su aprovechamiento en la industria de fertilizantes.

La aplicación directa de roca fosfática de origen sedimentario, proveniente de muestras correspondientes a Chubut y Tierra del Fuego, indicaría una efectiva fuente de fósforo en el largo plazo. De hallarse manifestaciones con características similares a las analizadas, pero con interés económico suficiente para posibilitar su uso por la industria de fertilizantes, aumentaría la factibilidad de explotación de los depósitos y se beneficiarían tanto la actividad minera como la agrícola.

¹ "Las rocas fosfáticas como recurso esencial para la industria de los fertilizantes" - Castro, L.N; Fazio, A.M. y Scasso, R.A. Dpto. de Ciencias Geológicas – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA CONICET

Ninguna de las posibles fuentes mencionadas está próxima a las zonas agrícolas que requieren este componente. Por tanto, sea que las rocas fosfadas provengan del exterior o de yacimientos de la Patagonia, el transporte de las mismas habrá de ser a granel, por barcos.

El ácido sulfúrico, el otro insumo determinante, puede ser de origen nacional o también importado; para este último caso el transporte más indicado es por barco. Las fábricas nacionales son: ICI Argentina (*Santa Fé*), Sulfacid (*Fray L Beltrán – Sta Fé*), Fábrica Militar Río Tercero (*Río Tercero – Córdoba*) y Metanol (*Dock Sud – Bs As*). El importado proviene en general de Brasil.

Con mayor o menor fuerza de determinación, ambos insumos principales atraen hacia los puertos. Asimismo, siempre convendrá tener la posibilidad de importar o exportar fertilizantes para cubrir eventuales picos de demanda, realizar compensaciones con otros sitios del mundo por demandas estacionales, afrontar problemas en la capacidad productiva o aprovechar variaciones importantes de la relación entre el precio de producción propia y los valores de importación.

Esta circunstancia acota fuertemente el espectro de hipotéticas localizaciones, que deberán estar a la vera de alguna de las vías navegables que circundan la pampa húmeda. Entre los marítimos están Bahía Blanca, Quequén y Mar del Plata y entre los fluviales La Plata, Buenos Aires y toda la serie sobre el río Paraná, desde Campana hasta Santa Fé. De esta nómina cabe descartar Mar del Plata, ya que las zonas de cultivos son próximas al río Paraná y en menor medida al centro y sur de la Provincia de Buenos Aires, pero no hacia la costa marítima de la misma.

Economías Externas

El medio de transporte posible para las rocas fosfáticas son los buques y para el ácido sulfúrico buques, camiones o trenes. Todas las localidades señaladas en el punto precedente cuentan con infraestructura genéricamente apropiada en ese sentido, aunque con distintos grados de capacidad y calidad.

Bahía Blanca y Quequén son puertos marítimos, de acceso más directo, aunque con uno o dos días más de navegación desde las zonas originarias de insumos. Tienen ventajas de cercanía para llegar a los cultivos del sur de la

Provincia de Buenos Aires, mayormente de cosecha fina, especialmente de trigo, pero de incidencia menor en el total de la producción de cereales y oleaginosas del país. Sus conexiones para el autotransporte son por carreteras, bien mantenidas pero sin el rango de autopistas. Cuentan con ferrocarril, gasoductos troncales y líneas eléctricas, pero la provisión de agua tiende a tornarse crítica, por carecer de fuentes próximas. En los hechos Bahía Blanca ha tenido durante mucho tiempo el rol de cabecera de toda la región austral argentina, habiendo consolidado una importante estructura social, industrial y comercial, con todos los niveles educativos y con amplia cobertura de servicios urbanos. La actividad industrial tiene notable arraigo, siendo su sector más notable la petroquímica.

El puerto de La Plata no es tradicionalmente granelero y podría requerir adaptaciones importantes. El de Buenos Aires queda descartado por la imposibilidad de implantar industrias junto a sus muelles.

Los ubicados desde Campana hasta Santa Fé son aptos en mayor o menor grado, pero a priori son opciones posibles, aproximándose al óptimo los más cercanos a las zonas de siembra de cosecha gruesa, es decir desde San Pedro (Bs As) hasta Puerto Gaboto (*Sta Fe*), siendo los más relevantes Ramallo, San Nicolás, Villa Constitución, Rosario, Puerto San Martín y San Lorenzo. Todos ellos, además de su capacidad para recibir buques, están servidos por autopistas, ferrocarriles, gasoductos troncales, líneas eléctricas, provisión de agua de red o por napas subterráneas, cuentan con poblaciones suficientemente escolarizadas y con servicios urbanos satisfactorios para el nivel argentino. Las más cercanas a Rosario tienen a su alrededor algunas de las fábricas de ácido sulfúrico y también más inmediatez con los insumos menores y los prestadores de servicios industriales, pero ninguna de esas cuestiones es crítica para las demás posiciones.

Geografía Física

Si a lo analizado hasta ahora en cuanto a localización se le superpone la composición de la demanda (Capítulos 4 y 7), surgirá de manera evidente la conveniencia de concentrar el enfoque hacia las seis localizaciones señaladas como más relevantes en el punto anterior, que se distribuyen a lo largo de 130 km. sobre la costa del río Paraná.

Esa vía navegable, común para todos ellos, está definida en ese tramo como Hidrovía y cuenta con calado y apoyo técnico suficientes, lo que asegura su navegabilidad. Por la misma transita la mayor parte de los commodities que exporta el país, también Paraguay y en poca medida Bolivia, razón por la cual es previsible su buena conservación y progresivo mejoramiento. Este factor no establece notables diferencias entre las ubicaciones señaladas, ya que la distancia entre ellas (~ 70 millas) sólo representa unas pocas horas de navegación.

El clima, sin mayor incidencia para la elaboración de estos productos, es el mismo para las seis localizaciones señaladas. Sus parámetros no presentan condiciones permanentes ni estacionales que puedan considerarse extremas, salvo la eventual conjunción de picos de temperatura con falta de viento en la época estival, que debe tenerse en cuenta para el diseño y dimensionamiento de enfriadores. La velocidad media del viento es de unos 16 km/h y las direcciones más frecuentes son del S –SE, circunstancia que puede pesar más en las localizaciones al norte de Rosario, ya que impulsarán eventuales escapes de olores o polvo hacia zonas pobladas, molestando a la población y generando reacciones adversas.

La topografía de la costa en el tramo entre Ramallo y Rosario es plana y de poco desnivel con respecto al río, pudiendo exigir tablestacados y rellenos para superar la eventualidad de inundaciones bajo cualquier hipótesis de caudal en el Paraná. En cambio, entre Rosario y San Lorenzo la ribera es notoriamente barrancosa, quedando a salvo de desbordes, pero requiriendo a su vez estructuras de consolidación e instalaciones de elevación para la materia prima una vez desembarcada. Como concepto general, la topografía parecería mínimamente más favorable hacia el sur de Rosario, aunque debe señalarse que la mayoría de las plantas exportadoras de cereales se ubican desde esa ciudad hacia el norte.

Las especulaciones sobre la geografía física tampoco han establecido ventajas terminantes entre las seis localizaciones retenidas como prioritarias, sino pequeños matices en un sentido u otro, pero ninguno que lleve a descartar a alguno de esos sitios, manteniéndose ese conjunto como *zona de indiferencia*. Al indagar sobre la disponibilidad de tierras, de las que se necesitan entre 10 y 20 Ha, comenzarán a manifestarse gruesas diferencias.

La ciudad de Rosario, luego de muchas décadas de estancamiento, vive una época de acelerada recuperación, particularmente enfocada en su zona portuaria que, al igual que en Buenos Aires, está dejando de ser una zona de trastienda para transformarse en el emblema de su florecimiento urbanístico, debiendo descartarse como posibilidad industrial.

San Lorenzo y Puerto San Martín también acusan cierta saturación, particularmente por ser sede de la mayoría de las grandes exportadoras de cereales, lo que ha dejado pocas fracciones disponibles y también está generando problemas inicialmente no previstos sobre el medio ambiente, que se tratarán en el punto que sigue.

En las zonas hacia el sur de Rosario, en cambio, hay menor concentración industrial sobre la costa y es posible todavía encontrar tierras de ubicación conveniente a precios que compiten con las de producción rural y no con las que ya han ingresado al rango de especulación urbanística. Los nuevos emprendimientos en la materia parecen indicar ese rumbo.

Razones Institucionales

Más allá de algún enunciado retórico, no existen entre las Provincias de Buenos Aires y Santa Fe diferencias significativas en el planteo de sus políticas de desarrollo tendientes a favorecer este tipo de inversión, al menos para las zonas que interesan para este proyecto. Tampoco hay ventajas tributarias en el orden nacional, y las pocas que existen son iguales para ambas Provincias.

El grado de sindicalización es importante, tanto en torno a Rosario como a San Nicolás, aunque ambas zonas han perdido peso relativo en el contexto nacional, al disminuir la influencia del sector metalúrgico. Los trabajadores de la industria química tienen una organización importante y hacen respetar sus convenios, pero no aparecen entre los rotulados como conflictivos ya que están entre los mejor remunerados, lo cual se explica por ser industrias de alta tecnificación, no orientadas hacia la mano de obra barata. En ambas Provincias las condiciones son similares y la política para el emprendimiento será cumplir todas disposiciones vigentes, con la convicción de que ello es ineludible y que también los demás industriales del ramo las cumplen, por lo cual no se crea un factor inequitativo para la competencia comercial.

En cuanto a la legislación ambiental, ambas Provincias han avanzado sobre el particular, exigiendo estudios de impacto para radicaciones como la presente. Las exigencias y la presión de la población son cada día mayores, y cualquier incidente puede ser motivo de conflictos. Al respecto, en inmediaciones de las cerealeras de la localidad de San Lorenzo, se ha detectado que sus desechos pulverulentos, además de las molestias físicas que ocasionan, estarían contaminados con residuos de insecticidas gasificados que, para evitar la aparición de gorgojos, se siguen aplicando clandestinamente sobre los granos. A raíz de ello está en curso un fuerte reclamo a nivel social y político, ya que existe la presunción de que tales tóxicos estarían provocando severas enfermedades entre los vecinos próximos a las plantas exportadoras, no existiendo soluciones de fácil implementación.

Por tanto, si bien nominalmente puede existir mayor tolerancia o menor exigencia en una u otra ubicación, en particular porque muchos de los controles quedan en jurisdicción de los municipios, la estrategia mas aconsejable es diseñar la industria con las pautas técnicas de menor afectación posible, ya que la corrección posterior de cualquier resquicio es de costo mucho mas alto y los perjuicios son mayores para todas las partes, tanto para la salud de los vecinos y del medio ambiente en general, como para la imagen de la empresa.

14.3. LOCALIZACIÓN ELEGIDA

La discusión detallada de los factores locacionales ha circunscripto el área de posible radicación. Puede componerse un cuadro que compare las aptitudes entre las posibles alternativas, dando puntajes ponderados para cada rubro y para cada sitio, obteniendo un valor único para cada ubicación. La expresión de síntesis más perfecta sería una estimación de costos para cada una de ellas, extremo al que se llega en casos de excepcional relevancia.

Los elementos de juicio recopilados servirían para plantear un cuadro como el descrito, pero sería muy endeble en algunas cuestiones decisivas, como la búsqueda y valoración del predio concreto y otras que pueden requerir tareas de campo y experiencia más específica, que escapan al despliegue de recursos al alcance del autor. En lugar de imaginar valores para suplir tales carencias, se ha considerado otro escenario.

Se ha supuesto como cliente a una empresa semillera argentina, de mediana envergadura, de origen familiar, muy arraigada en la zona de cosecha gruesa y con recursos disponibles para invertir. La misma ha decidido aprovechar su estructura de comercialización y su conocimiento del medio, para incursionar en la producción de fertilizantes fosfatados. Con tal propósito ha contratado al autor, para que la asesore como profesional en la formulación de ese proyecto.

En una determinada etapa del estudio, considerando particularmente el mercado, la necesidad de importar insumos y la presencia de firmas muy importantes embarcadas en iniciativas del mismo rubro, se llegó a la conclusión de que una firma mediana quedaría muy expuesta a prácticas hostiles de sus competidoras más poderosas. Para superar esta crítica amenaza se buscó una asociación con alguno de los grandes grupos que operan en el rubro, lográndose los términos más convenientes con Bunge Argentina SA.

De todos los complejos que posee dicha firma, hay tres ubicados sobre vías navegables, a saber: Puerto San Martín (*Sta. Fe*), Terminal Bahía Blanca y Terminal Ramallo (*Bs. As.*). Esta asociación introdujo otro factor preponderante en la localización, como son las sinergias resultantes de integrarse con emplazamientos existentes. En función de los antecedentes que se habían analizado hasta ese momento, resultó que la posición más conveniente sería la Terminal Ramallo, en la cual se ubicará el proyecto.

A la hora de evaluar la localización de la planta de producción de SSP se tienen en cuenta distintos factores, mencionados anteriormente. Estos son el mercado, los insumos, las economías externas, razones institucionales, tributarias y de geografía física.

El mercado de consumo del producto se concentra en la zona que va de Rosario a Capital Federal, y en el sur de la provincia de Buenos Aires. Es en estas zonas donde se producen los grandes de cultivos de trigo, girasol, maíz y soja, y por lo tanto, donde se dan los mayores consumos de fertilizantes fosfatados para optimizar el rendimiento de los suelos.

En cuanto a los insumos y materias primas será necesario contar con una ubicación cercana a un puerto, ya que tanto la roca fosfórica como el ácido sulfúrico se reciben en barcos o barcazas. Será muy importante también el acceso a caminos, rutas y comunicaciones, tanto para la llegada a planta de

ácido sulfúrico local como para el despacho y distribución del producto terminado, en trenes o camiones.

La ubicación en un parque industrial puede dar la infraestructura apropiada para el desarrollo del proyecto. Aportaría una estructura industrial con el acceso a instalaciones de energía (electricidad, gas), disponibilidad de agua (abundante y sin durezas), comunicaciones, caminos y transporte.

En cuanto a la geografía física, hay que tener en cuenta que si nos movemos hacia Buenos Aires, la urbanización es menor con respecto a Rosario y alrededores. Se consiguen terrenos amplios a mejor precio y baja el costo.

Teniendo en cuenta además la disponibilidad de recursos humanos, así como la cercanía a los centros financieros y exportadores, se puede concluir que la provincia de Buenos Aires es una buena localización (macro) para el proyecto.

Al analizar la localización micro del proyecto, se tienen distintas alternativas, todas ellas dentro de la zona Rosario-Buenos Aires y el sur de la provincia homónima. Todas las alternativas corresponden a instalaciones de Bunge Argentina SA. La primera de ellas consiste en ubicarse en el complejo industrial Puerto General San Martín; la segunda, en la terminal Ramallo; la tercera, en la Terminal Bahía Blanca. Las tres posibles locaciones fueron descritas en detalle en los puntos 3.1.4 y 3.1.5. del proyecto.

Los factores analizados se pueden observar en la siguiente matriz de decisión. Se otorgan puntos para cada alternativa, por factor, del 1 al 10 (10 es la mejor opción) y aquella alternativa que sume la mayor cantidad de puntos, es la elegida.

FACTOR	ASPECTO CRITICO	PONDERACION	PESO RELATIVO			CALIFICACION		
			1	2	3	1	2	3
Mercado	Consumo del producto	20	8	8	9	160	160	180
Insumos	Ubicación/Puerto	20	10	9	9	200	180	180
Insumos	Ubicación/Caminos y comunicaciones	15	7	8	6	105	120	90
Institucional	Infraestructura Industrial	15	10	8	6	150	120	90
Economías Externas	Ubicación/Centros financieros y de expo	15	6	9	6	90	135	90
Economías Externas	Disponibilidad de Recursos Humanos	5	7	9	6	35	45	30
Geografía Física	Costo	10	6	9	8	60	90	80
		100	Puntaje total			801	852	743

1: Complejo Industrial Puerto Gral. San Martín

2: Terminal Ramallo

3: Terminal Bahía Blanca

Tabla 14.3.1: Matriz de Decisión para Localización

La diferencia entre los puntajes obtenidos para cada una de las alternativas es apreciable. Se puede observar que la alternativa 2 (Terminal Ramallo) tiene un puntaje más alto que las otras en casi todos los factores. Teniendo en cuenta además que será uno de los complejos más modernos, ágiles y competitivos a nivel mundial (se prevé el fin de las obras para noviembre de 2006), y que tiene el mayor puntaje total de las tres, se concluye que la Terminal Ramallo es la mejor alternativa para la localización del proyecto.

15. LAYOUT

La futura planta de producción de SSP (Súper Fosfato Simple) estará ubicada en el sector Norte de las tierras de Bunge Argentina S.A. sobre el Camino de la Costa que une San Nicolás con Ramallo en el kilómetro 330 del Río Paraná. El predio habilitado para la operación dispone de aproximadamente 46 hectáreas.

Para la ubicación general de la planta en el predio se tomaron dos premisas:

- Ü Respetar una distancia mínima entre la línea del desvío ferroviario y la planta.
- Ü Minimizar la distancia entre la planta y el puerto de barcazas, para acortar la distancia de transportes.

- Û Considerar posibles interacciones, emisiones y vientos dominantes con las instalaciones expuestas.

La primera premisa influyó en la configuración general de la planta obteniéndose una geometría “escalonada” de la misma. La segunda influyó en la ubicación del almacenamiento de roca fosfórica.

Se puede observar en este sector además la ubicación de la pileta de captación de pluviales y la planta de tratamiento de cloacales. Se decidió esta localización debido a los bajos encontrados en éste sector.

Al norte de la celda de roca fosfórica y paralelamente a ésta se encuentra la playa de tanques de almacenamiento de ácido sulfúrico. Como en la generalidad de los casos contemplados el posicionamiento de esta playa tiene en cuenta las cotas y pendientes naturales y deseadas del terreno, el layout operativo actual y la futura ampliación.

Hacia el oeste de la celda de roca fosfórica se encuentra la unidad productiva propiamente dicha. Aquí se identifican las áreas de:

- Û Molienda,
- Û Acidulación,
- Û Celda de Maduración
- Û Granulación.

La configuración y posición relativa de cada una de estas unidades se adoptó en función de recomendaciones de Sackett & Son Co. (un referente en el rubro de ingeniería conceptual), y su ubicación en la planta tiene que ver con la cercanía entre la celda de roca fosfórica y el sector de molienda.

Asimismo, esta cercanía facilitaría, en caso de una eventual detención de la cinta transportadora que alimenta la molienda, transportar roca hasta este sector mediante pala mecánica.

Otra ventaja de ésta disposición en planta es que, en caso de una futura ampliación, se podría implantar otra unidad productiva de semejantes características en forma “especular” a la anterior.

Finalmente, una vez obtenido el SSP granulado, mediante cinta transportadora se llevará éste producto hasta la celda de almacenamiento de SSP.

También se podrán observar en el plano de layout general la ubicación del edificio de talleres (estáticos, mecánico, eléctrico e instrumentos) y almacenes, un edificio destinado a oficinas (técnica, mantenimiento y producción) y el laboratorio.

Se podrá observar, además el tanque de fuel oil y la cabina de servicios (caldera y ablandamiento, almacenamiento de sal, unidades compresoras y filtros, sala de operación). Tanto el tanque de fuel oil como la sala de servicios se encuentran en un punto tal que se minimicen las líneas de distribución.

Por último, al sur del área de servicios, se encuentra el tanque de almacenamiento de agua para la red de incendio conjuntamente con su sala de bombas. Cabe destacar que la ubicación de este tanque y la sala de bombas se adoptaron en función de obtener fácil acceso.

16. ESTRATEGIA DE LA INVERSIÓN

La estrategia de inversión consideró dos vías alternativas:

- Ü Única inversión en el lapso 2007/8, a distintas capacidades posibles entre (250.000 y 450.000 TPA).
- Ü Inversión escalonada en dos etapas, la primera en el lapso 2007/8 (220.000 TPA), la segunda duplica la capacidad algunos años después, para alcanzar una capacidad equivalente al mayor proyecto individual (360.000 TPA).

Se decidió adoptar la segunda vía (una planta de 220.000 TPA, con posibilidades de incrementar 30% su capacidad máxima, a través de un

proceso de mejora continua), limitando el alcance del estudio a la primera Fase de la inversión.

En la primera fase se plantea construir una planta para producir SSP a una escala que satisfaga tres supuestos:

- a) mínima inversión requerida para cubrir las expectativas de demanda más conservadoras en el corto-mediano plazo,
- b) retorno económico que haga auto-sustentable y atractiva a la 1ª Fase en sí misma,
- c) inclusión de la infraestructura de servicios necesaria para duplicar la escala, en una eventual 2ª Fase.

La 2ª Fase supone a duplicar la capacidad de la planta, integrar la operación con la producción local de ácido sulfúrico e incorporar tecnología y equipos para ampliar las aplicaciones y mejorar las características del producto final (neutralización final y recubrimiento para especialidades). Con esta inversión secuencial se espera reducir la exposición al riesgo y optimizar el soporte financiero del negocio, en el largo plazo.

Las inversiones estimadas para cada área operativa contemplada en la primera Fase se resumen en el siguiente cuadro:

Capacidad	220.000	TPA
Molienda y acidulación	6.7	u\$m
Granulación	11.6	u\$m
Off-sites	11.7	u\$m
TOTAL PROYECTO	30.0	u\$m

Cuadro 16.1: Inversiones estimadas por área operativa

En el caso de la inversión escalonada, en la primera Fase de 220.000 TPA se construye la mayor parte de la infraestructura de servicios y almacenaje requerida para duplicar la capacidad instalada de producción de SSP.

En la segunda Fase se montaría otra planta gemela para acidulación y granulación y se ampliaría la capacidad de almacenaje de materias primas, intermedios terminados.

17. PLAN DE INVERSIONES

17.1. TERRENO

La implantación del complejo industrial para la producción de SSP se llevará a cabo en terrenos aportados por Bunge Argentina S.A. en la localidad de Ramallo. En esta presentación no se incluyen las aproximadamente 46Has aportadas por Bunge Argentina como un ítem de Inversión de Activo fijo total del proyecto.

17.2. OBRA CIVIL

Preparación general del terreno

La superficie total proyectada es aproximadamente 78.500 m².

Basado en los planos del terreno, el detalle de las curvas de nivel y su perfil geológico se estimaron los trabajos necesarios para el desbosque, destronque, remoción de suelo vegetal, nivelación y preparación general de las diferentes fracciones de terreno, de acuerdo con el uso específico asignado por sectores.

Las estimaciones de costos se basaron en trabajos similares realizados recientemente por empresas contratistas a Bunge Argentina S.A. en el Complejo Industrial Ramallo, corroborados por estimaciones internas de otras fuentes (otras empresas contratistas, estimadores actualizados de la revista Vivienda, etc.).

Celdas y Edificios

La inversión en celdas y edificios se obtuvo a través de presupuestos presentados por diferentes empresas constructoras civiles.

Se presupuestaron:

- Û Celda de roca fosfórica: Construcción premoldeada de 50.000 Tn de capacidad. En este caso se tomó como referencia este costo y se estimó una celda de 25.000 Tn (Capacidad adoptada para el proyecto).
- Û Celda de maduración: Construcción premoldeada de 9.000 Tn de capacidad.
- Û Celda de producto terminado: Dos construcciones premoldeadas de 30.000 Tn de capacidad cada una. Aquí se tomó como referencia este costo y se estimó una celda de 45.000 Tn (Capacidad adoptada para el proyecto).
- Û Edificio de Molienda: Construcción premoldeada de 30.4x17.5x14 (mts).
- Û Edificio de Acidulación: Construcción premoldeada de 30.4x7.5x14 (mts).
- Û Edificio de Granulación: Construcción premoldeada de 40.4x25.0x26.9 (mts).

En el anexo se pueden observar detalles constructivos y presupuestos de cada celda y edificio.

Caminos y playa de camiones

Aquí se contabilizaron las superficies ocupadas por los caminos de la planta proyectada propiamente dicha, su playa de camiones y los caminos de acceso a la planta desde el Complejo Industrial Ramallo de Bunge Argentina S.A.:

Superficie caminos y playa de camiones planta: 25.000 m².

Superficie caminos desde Bunge Argentina S. A.: 7.580 m².

Posteriormente, aplicando diferentes paquetes estructurales para el mejoramiento de caminos y playas (colocación de suelo seleccionado, suelo cemento, suelo escoria cal y arena), se estimó el costo de esta obra adoptando como referencia a trabajos similares realizados recientemente para el Complejo Industrial Ramallo de Bunge Argentina S. A.

Del mismo modo que en el ítem Preparación del Terreno se utilizaron otras fuentes a modo de verificación de estos costos.

Bases de tanques

Aquí se consideran bases construidas con suelo seleccionado compactado, anillo de hormigón armado perimetral, suelo cemento y carpeta asfáltica. Son en total tres bases, dos para sendos tanques de ácido sulfúrico de 3.300 m³ cada uno y una para un tanque de fuel oil de 410m³.

En el anexo se pueden observar los detalles constructivos y su correspondiente costo.

17.3. INSTALACIONES

Distribución de Energía eléctrica

Se definió una tensión de servicio de 33 kV para alimentación desde Subestación transformadora TRANSBA hasta las celdas de distribución interna. La línea principal de alimentación de Media Tensión desde la Subestación Transformadora 132/33 kV de TRANSBA hasta la subestación de distribución de 33 kV será realizada en forma subterránea. La distancia estimada es de 1.200 m.

La construcción de los transformadores será del tipo en baño de aceite con refrigeración natural. La ventaja de esta construcción radica en la posibilidad de instalación a la intemperie.

Se estima distribuir internamente en 33 kV. Dicha distribución se llevara a cabo con dos transformadores de 2 MW, con relación de transformación 33/0.4 kV.

Las celdas de maniobras y recintos de transformadores se construirán con cerco perimetral de alambre tejido y techado metálico.

La estimación del costo se obtuvo mediante presupuestos de los equipos principales instalados (transformadores, protecciones). Respecto al tendido de línea se calculó en base a obras de montaje eléctrico similares a las que se están realizando en el Complejo Industrial Ramallo de Bunge Argentina S.A.

Gas natural

La línea principal de alimentación de gas natural en alta presión desde el gasoducto a instalarse para el complejo Industrial Ramallo de Bunge Argentina S.A. hasta la estación reductora de la planta de SSP será realizada en forma subterránea.

Para la línea principal se calculó una cañería de 6" y para la distribución interna se utilizarán cañerías de 4" y 3". La distancia estimada desde la estación de distribución hasta la estación reductora de ingreso a la planta es de 1.600 m. Se consideró la instalación de una planta reductora de alta presión (10 a 4 kg/cm²) desde donde se alimentarán los diferentes consumos de gas natural de planta.

Considerando la futura expansión, la sección de la cañería de provisión de gas natural a instalar admite la duplicación de la capacidad de producción de la planta.

Red de agua de procesos y utilidades

Para la determinación de las necesidades de agua para el proceso se consultaron diferentes plantas de Bunge Fertilizantes Brasil. En el siguiente cuadro se muestran los consumos de agua de segregados por ítems:

Ítems de consumo	m ³ / hr
Proceso	7.5
Mantenimiento	50.0
Alimentación a caldera	11.0
Consumo humano	2.0
Riego	10.0
Compensación evaporación en torre de enfriamiento	2.0
Protección contra incendio	20.0
TOTAL	102.5

Cuadro 17.3.1: Consumos de agua por ítem.

Este consumo de agua no justifica la extracción de agua de río, ya que en éste caso, el agua debe ser previamente clarificada, filtrada y estabilizada (control de pH) para poder utilizarla en los distintos servicios.

Estos argumentos favorecen, la extracción de agua de napas subterráneas. Se realizaron análisis de la napa artesiana a 45m de profundidad y se obtuvieron buenos valores tanto para el proceso como para el consumo humano.

Como conclusión se adoptó la ejecución de dos perforaciones con una capacidad de bombeo de 100 m³/h. Uno de estos pozos funcionaría las 24hs y el otro estaría como respaldo y absorbería los eventuales picos.

Red de agua de incendio

Para definir la capacidad de la red de incendio, se consideró el poder soportar la alimentación de seis hidrantes a un caudal de 40 m³/h c/u ó cuatro hidrantes de 60 m³/h c/u durante un tiempo de combate de 4hs.

Para adoptar la configuración del sistema se consultó a Global Risk Consultants, obteniéndose como mas económica la de un tanque australiano de hormigón premoldeado. La alimentación de esta red se asegurará mediante dos fuentes independientes de bombeo y energía. Se estiman 2 bombas centrífugas de 240 m³/h, c/u, a 125 psig de presión de descarga, una accionada por motor diesel y la otra eléctrica. Todas las líneas de suministro de agua de incendio serán aéreas y su tendido será mayoritariamente a nivel del suelo. En los cruces de calles se realizarán vigas reticuladas metálicas que soportarán las líneas.

La distribución será en anillo, con bloqueos (válvulas esclusas) que permitan aislar sectores para mantenimiento. Se utilizarán asimismo hidrantes, devanaderas y monitores, cada uno con una determinada aplicación de manera de proteger toda la futura planta.

Para la estimación del costo, los equipos principales (tanque australiano, sala de bombas) se solicitaron a empresas locales. Los accesorios (sprinklers, monitores, hidrantes y devanaderas) fueron extraídos de cotizaciones formales ofrecidas a Bunge Argentina S.A. para el Complejo Industrial Ramallo. El resultado del costo directo de la obra se obtuvo mediante factores típicos de instalación.

Costos comunes al proyecto

Son aquellos gastos que no pueden ser cargados a una sola unidad de producción o centro de costos. Se pueden dividir en:

- Prrales y soportes

- Ü Prrales a nivel de suelo y cruce de calles: estructuras soporte de las cañerías de servicios (vapor, aire comprimido, agua de proceso, etc.). En caso de cruce de calles se elevaran a 4,10 m de altura con el fin de permitir el tránsito de equipos de gran porte.
- Ü Prrales para edificios: soportan exclusivamente la red de incendio. Las cañerías de esta red, por norma, deben soportarse utilizando estructuras independientes de los edificios.
- Ü Soportes cinta transferencia: ménsulas montadas directamente sobre las estructuras soporte.

- Cabina de servicios

La construcción será de mampostería y techo metálico.

- Ü Edificio: Caldera, Compresores, Centro de Control de Motores, Sala de comando (255m² cubiertos, paredes de mampostería u techo de chapa)
- Ü Oficinas Industriales y laboratorio: Laboratorio, Oficinas de producción, Mantenimiento y oficina técnica, Baños y una pequeña cocina. (1350m² cubiertos, paredes de mampostería y techo de chapa)

- Galpón talleres y almacén

- Ü Almacén de insumos y equipos: Talleres (mecánico, estáticos, eléctrico e instrumentación) (1225m² cubiertos, paredes de mampostería y techo de chapa)

- Cochera cubierta

Tendrán capacidad para 14 automóviles (tinglado de chapa de 375 m² abierto lateralmente)

- Cabina de Recepción / Portería

Será pequeña y estará ubicada en el límite con el terreno de Bunge Argentina S.A. (25m² cubiertos, paredes de mampostería y techo de chapa). Aquí se controlarán el ingreso y egreso de personal, vehículos y playa de camiones.

En referencia a la inversión en este rubro se utilizaron estimaciones propias, estimaciones de terceros y de referentes típicos para presupuestación de estos rubros (Ej.: revista Vivienda).

17.4. INGENIERÍA

Battery Limit

Se entiende por Battery Limit al conjunto de equipos de proceso, característicos y propios de la producción del bien objeto de la inversión. En este caso se trata de los equipos relacionados con el proceso de producción de SSP y excluye todas las instalaciones de almacenaje, instalaciones de servicios técnicos e industriales, edificios, calles, transportes y obras civiles fuera de los límites físicos del área de proceso.

La inversión asignada incluye la ingeniería básica del proceso de producción. Se prevé que la ingeniería de detalle del Battery Limit y el montaje de los equipos estarán a cargo de una única empresa contratista.

Off Sites

Se entiende por Off-Sites a los activos que surgen de deducir el Battery Limit a los activos fijos totales alocados al proyecto, en el terreno en consideración.

En los Off-Sites se adjudicaría ingeniería, construcción y montaje a empresas especializadas, agrupando las obras de características similares en pocos oferentes (Ej.: Celdas y Edificios, Tanques de Almacenaje, Generación de Vapor, Aire Comprimido)

17.5. EQUIPAMIENTO NACIONAL (Off Sites)

Tanques

Tanques de ácido sulfúrico

La capacidad de almacenamiento de ácido sulfúrico está basada en remesas de 5 - 7.000 Ton y en la provisión local para absorber desajustes en la

programación de barcos. Por esta razón se limita la capacidad de almacenaje a dos tanques de 3300 m³ (o 5000Ton) c/u.

Con respecto al número de tanques se considera a tres como el número aconsejable. Sin embargo, la factibilidad de abastecer localmente sumada a la expectativa de producción de ácido propia en un futuro cercano, hacen razonable limitar tentativamente la capacidad a dos tanques, reservando los espacios necesarios para una posible expansión de la playa de almacenaje.

El costo de los tanques y sus facilidades de bombeo se obtuvieron mediante presupuestos de empresas locales. En el anexo pueden observarse las características técnicas, constructivas y el costo.

Tanque de Fuel Oil

Como base de diseño, la planta de SSP operará con Gas Natural como combustible principal, considerándose al fuel-oil como combustible alternativo en casos de emergencia energética considerándose una provisión de combustible de reposición cada 7 días. De acuerdo a lo enunciado resulta que la capacidad de almacenamiento de fuel-oil es de 410 m³.

Este tanque de almacenamiento será de construcción metálica y llevará en su interior una serpentina alimentada con vapor que permitirá la calefacción del fuel-oil en períodos de bajas temperaturas.

El costo del tanque y las bombas respectivas se obtuvo mediante presupuestos de empresas locales. En el anexo pueden observarse las características técnicas, constructivas y el costo.

Caldera

La caldera considerada del tipo humo tubular de alimentación dual, esto es, podrá alimentarse tanto con gas natural como con fuel oil.

Para la generación de vapor se adoptó una caldera de 10 TPH de producción a una presión de trabajo de 17 kg/cm².

Esta unidad sobrepasa los requerimientos actuales de la planta, pero cubre la demanda de una potencial expansión. Por otra parte una caldera de menor capacidad tendría un costo prácticamente similar.

Para el acondicionamiento de agua de alimentación se adoptó el sistema de ablandamiento por resinas de intercambio iónico, un sistema confiable y económico.

El costo de estos equipos fue obtenido mediante presupuestos brindados por empresas locales. En el anexo pueden observarse las características técnicas y el costo de los mismos.

Compresor de aire

El dimensionamiento del sistema se hizo previendo la futura expansión de la planta a 50 TPH. La estación compresora comprenderá dos compresores de 780 Nm³h.

Los compresores a utilizar serán del tipo a tornillo arrastrado y compresión en una sola etapa, los mismos serán unidades compactas, contemplando en forma de “paquete” filtro, motocompresor, enfriador, secador. Para la alimentación de aire comprimido para instrumentación se prevé la instalación de secadores de aire adicionales.

Para evitar caídas de presión debida a consumos puntuales elevados, se prevé la instalación de tres tanques pulmones de 3m³, en las áreas de mayor consumo.

Con el objeto de obtener los costos y las características técnicas de estas unidades se obtuvieron presupuestos de empresas nacionales. En el anexo pueden observarse las características técnicas y el costo de los mismos.

Torre de enfriamiento

Para evacuar el calor librado durante la dilución de ácido sulfúrico con agua se utiliza un intercambiador de calor que trabaja con una torre de enfriamiento dedicada. La torre de enfriamiento seleccionada es de tipo modular con pileta individual. Permite colocar otro modulo similar si se incrementa la demanda de agua de enfriamiento. Dos bombas centrífugas que operan alternativamente mueven el fluido hasta el intercambiador y de vuelta a la torre. La cañería prevé una acometida que permitiría ampliar la instalación a futuro.

La estimación del costo de la instalación fue realizada a través de presupuestos de proveedores especializados y puede apreciarse en el anexo.

Efluentes

Pluviales

Para la captación de los efluentes pluviales se diseñó una pileta específica. Esta pileta de captación recibirá los efluentes de toda la planta donde se incluyen:

- Ü Celdas
- Ü Unidades productivas
- Ü Terrenos en general

Permitirá además recibir los eventuales residuos sólidos que se encuentran en la planta arrastrados por las lluvias. Para la operación de esta unidad se construirá una cámara de derrame y válvulas del tipo cremallera.

Para la captación de las aguas pluviales se construirán canales de hormigón con rejillas metálicas y para su conducción hasta la pileta se instalarán caños de hormigón premoldeados con cámaras de atención intermedias. El volumen de la pileta será equivalente al tanque de agua de incendio (1100 m³) y su construcción en hormigón armado.

La obtención del costo de la pileta se realizó en base de costos unitarios de excavaciones y de hormigón armado, adoptados de la revista Vivienda y

corroborados con constructoras locales. En el caso de la red de captación se obtuvo de presupuestos de caños premoldeados.

Cloacales

La planta depuradora de cloacales fue estimada para procesar un volumen de líquidos residuales de 23 m³/día, que equivalen a las necesidades generadas por una población de 150 personas-día.

La unidad depuradora se instalará junto a un pozo de bombeo que forma parte de la red cloacal. A este pozo llegan los efluentes cloacales de toda la planta a través de caños de PVC. Una vez que los efluentes fueron tratados, los barros biológicos se retirarán del digestor aeróbico mediante camiones atmosféricos. Este sistema no se utilizará para recibir efluentes industriales y/o pluviales.

La obtención del costo y las características técnicas de esta unidad se logró a través de presupuestos de empresas nacionales. En el anexo pueden observarse las características técnicas y el costo de los mismos.

17.6. EQUIPAMIENTO IMPORTADO (Battery Limit)

Para la estimación de los equipos que comprenden el Battery Limit se trabajó con varios proveedores internacionales de ingeniería en fertilizantes y el apoyo de la División de Fertilizantes de Bunge Brasil.

El estudio de las opciones disponibles condujo a la selección de dos fuentes de presupuestación principales:

- Ü Para el sector de molienda, se optó por la firma Alstom (licenciataria de molinos Raymond) con sede en Brasil.
- Ü Para las unidades de Acidulación y Granulación, se trabajó con la propuesta de la empresa Sackett & Sons Company.

17.7. MONTAJE

Battery Limit

La estimación de los costos de instalación y montaje de los equipos se han llevado a cabo para cada área del proceso mediante la técnica de factorización por especialidad. En consideración al montaje se incluyen los materiales necesarios para la erección de los equipos; como ser, fundaciones, estructuras metálicas, cañerías, accesorios, aislación, pintura, instalación eléctrica e instrumentos; como así también la mano de obra requerida para llevar a cabo la obra.

Las estimaciones se han contrastado con varias fuentes externas exhibiendo un grado de consistencia satisfactorio.

Off Sites

Los costos de instalación y montaje de los ítems considerados incluyen:

- Ü los materiales necesarios para la erección de estos equipos y facilidades; esto es, fundaciones, estructuras metálicas, cañerías, accesorios, aislación, pintura, instalación eléctrica e instrumentos; y
- Ü la mano de obra especializada requerida para llevar a cabo cada una de las obras.

17.8. PUESTA EN MARCHA

Los gastos generales de puesta en marcha se considerarán como costos fijos de producción incluidos en los primeros meses de operación de la planta. Otros menores como asistencia de especialistas durante este periodo están incluidos en la provisión de equipos.

17.9. GASTOS DE IMPORTACIÓN

Se consideran en este punto los seguros tanto en el país de origen como en el de destino de la provisión mas los fletes necesarios dentro de los mismos a fin de transportar los equipos hasta el complejo industrial en Ramallo.

A fin del cálculo de estos derechos se utilizaron estimaciones propias y consultas a potenciales proveedores extrazona.

17.10. GASTOS DE NACIONALIZACIÓN

Se consideran en este punto los derechos de todos aquellos equipos extrazona. No se tuvieron en cuenta, a fin presupuestario, el beneficio impositivo por importación de bienes de capital en caso de encuadrarse dentro de alguna de las leyes vigentes, Régimen de Incentivo Fiscal para Bienes de Capital, Informática y Telecomunicaciones (DR 379/01) y Régimen de Bienes Integrantes de Grandes Proyectos de Inversión (RE 256/00)

A fin del cálculo se utilizaron estimaciones propias y consultas a despachantes de aduanas que operan con Bunge Argentina S.A.

17.11. RODADOS

Se han considerado dos camionetas doble cabina 4x4 para movilidad interna del personal y traslados necesarios durante la obra.

17.12. PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

Incluye parte de los gastos imputados dentro de Ingeniería y Supervisión, en Gastos de Campo y Utilidad de contratista, tanto en Battery Limit como en Off Sites.

17.13. IMPREVISTOS Y AJUSTES POR INFLACIÓN

Los imprevistos del proyecto general han sido considerados como porcentaje del total en cuanto a la inversión en Activos Fijos. Se estimaron en el orden del 6% del proyecto utilizando factores típicos para este tipo de industria. También se incorporó un término de ajuste por inflación durante la construcción,

equivalente al 3% del monto total de la obra, adoptando como moneda de referencia al dólar norteamericano.

17.14. RESUMEN DE INVERSIÓN EN ACTIVO FIJO (u\$m)

TERRENO	0.0
OBRA CIVIL	5.1
INSTALACIONES	2.1
EQUIPAMIENTO NACIONAL	2.3
EQUIPAMIENTO IMPORTADO	6.4
PATENTES Y LICENCIAS	0.0
MONTAJE	4.3
PUESTA EN MARCHA	0.0
GASTOS IMPORTACION	0.7
GASTOS NACIONALIZACION	0.8
RODADOS	0.1
INGENIERIA	1.7
PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA	3.8
IMPREVISTOS (incluye ajuste por inflación)	2.7
Subtotal Activo Fijo (sin IVA)	30.0

Cuadro 17.14.1: Inversión en Activo Fijo

En el siguiente cuadro se pueden ver las inversiones en detalle (valores en millones U\$S):

Battery Limit	
Molienda	1,70
Acidulación	2,42
Recuperación de gases de F	1,73
Granulación	7,71
Polución Granulación	2,22
Total Derechos Importación	0,85
Total Contingencias	1,79
Total Battery Limit	18,42

Off Sites	
Celdas	
Roca Fosfórica	1,47
Maduración	0,71
SSP	2,13
Total Celdas	4,31
Transporte y Stock A Sulf	1,60
ET y dist ppal EE	1,17
Cintas de transferencia	0,25
Costos comunes	0,65
Vapor	0,53
Red de incendio	0,39
Caminos y playa de camiones	0,59
Gas natural	0,23
aire comprimido	0,18
agua de proceso y utilidades	0,17
alimentacion de fuel-oil	0,22
Efluentes pluviales	0,17
Sistema de neutr. Gran. (cal)	0,00
Cloacales	0,07
Torre de enfriamiento	0,07
Imprevistos	1,10
Total Off-Sites	11,70
Inversión Total	30,13

Cuadro 17.14.2: Detalle de las Inversiones.

Un cronograma tentativo de ejecución puede verse en el apéndice anexo a este informe.

18. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Base de datos

- Ü Proyección comercial de Bunge Argentina
- Ü Estimación de inversión propia.

- Ü Consumos específicos de materia prima, químicos e utilities de proveedores de ingeniería conceptual.
- Ü Proyecciones de costos de gas natural, energía y mano de obra, según fuentes propias y de terceros.
- Ü Información de Mano de Obra Directa aplicada a la operación de proveedores de Ingeniería Conceptual e información de Bunge Fertilizantes Brasil.

Año	Consumo Argentina	(1)	(2)
2007	450.000	126.000	225.000
2008	550.000	154.000	275.000
2009	650.000	182.000	325.000
2010	750.000	210.000	375.000
2011	850.000	238.000	425.000
2012	950.000	266.000	475.000
2013	1.030.000	288.400	515.000
2014	1.110.000	310.800	555.000
2015	1.190.000	333.200	595.000
2016	1.270.000	355.600	635.000
2017	1.350.000	378.000	675.000

Cuadro 18.1: Demanda nacional agregada de Superfosfato Simple granulado.

Las proyecciones de demanda de Argentina (2007, 2012 y 2017) fueron obtenidas por Bunge Argentina de una fuente externa y los datos intermedios interpolados.

La proyección fue realizada bajo la consigna de generar datos conservadores (datos de demanda con altas probabilidades de ser superados). Para este ejercicio se adoptan dos proyecciones (conservadora-pesimista y conservadora-normal) que ya fueron detalladas en el punto 7 del presente trabajo.

18.1. COSTOS FIJOS

Se consideran en u\$s (u\$s1= \$3), a moneda constante, desagregándose los cuatro conceptos de costos fijos más importantes: Depreciaciones, Mano de Obra Directa, Mantenimiento, Overhead de Planta e Impuestos/Seguros. Se omiten cargos asignados por Overhead Corporativos. No se considera ajuste por inflación.

Depreciaciones

10 años, lineal

Mano de obra

Para el caso de 220.000 TPA se adopta una dotación aproximada de 55 personas, según las pautas indicadas en el cuadro siguiente:

Descripción de rol	Costos individuales (u\$s/año)(*)	Costos anualizados (u\$s/año)
1 Gerente de Planta: ~ 5000 u\$s/mes	65.000	65.000
2 Ingenieros, 1 Contador o Licenciado en Administración de Empresas, 1 Licenciado en RRHH: prom. ~ 1800 u\$s/mes	23,400	93.600
10 Empleados (Supervisores/Auxiliares Técnicos y Administrativos): prom. ~ 1000 u\$s/mes	13.000	130.000
40 Agremiados (Técnicos Químicos, Mecánicos, Eléctricos): prom. ~ 600 u\$s/mes	7.800	312.000
TOTAL		620.600

(*)Todos los costos se adoptaron como "costo empresa" (incluyen cargas sociales y beneficios).

Cuadro 18.1.1: Costo Mano de Obra.

De aquí se estima:

$$\ddot{U} \text{ Mano de Obra Directa (MOD) = Agremiad.+ 0,5(Empl.) = 377.000 u\$/a}$$

$$\ddot{U} \text{ Mano de Obra Indirecta (MOI) = Gte.Planta + Prof.Sr + 0,5(Empl.) = 223.600 u\$/a}$$

Mantenimiento

3% anual de la inversión total, a valor de origen. Se desprecian las variaciones típicas a lo largo de la vida útil económica.

$$\text{Mantenimiento anual} = 0,03. \text{ u\$s } 30\text{m} = 900.000 \text{ u\$s/a}$$

El número se estima combinando el 4% de la inversión sobre el battery limit y el 1,5% sobre la inversión en off-sites.

Servicios tercerizados

Por simplicidad, se asume en este rubro todos los costos de los servicios tercerizados, excluyendo los costos de puerto (desestiba y transporte de roca), y descarga de SO₄H₂, se estima igual a la 0,5.MOD = 193.500 u\$s/año.

Insumos Varios

Se estiman insumos varios por 150.000 U\$S/año.

Impuestos a la Propiedad y Seguros

Se asumen imposiciones anuales equivalentes al 1% de la inversión total.
Impuestos = 0,01.u\$s30m = 300.000 u\$s/a

18.2. COSTOS VARIABLES

La estructura de los costos variables se obtiene a partir de los gastos de materia prima, desestiba en el puerto y transporte, distribución. En el siguiente cuadro se pueden apreciar los costos variables a detalle:

Roca Fosfórica (U\$/T)		
Precio FOB		46,50
Flete		28,00
	merma	0,50%
	seguro	0,25%
	otros	0,25%
Total		1,00%
Port Cost & Fobbing		4,20
Total		79,45

Cuadro 18.2.1: Costos Variables para la Roca Fosfórica.

El precio total de la Roca Fosfórica se obtiene a partir del siguiente cálculo:

$$(FOB+Flete)*(1+0.01)+PC\&F = (46,50+28,00)*(1,01)+4,20 = 79,45 \text{ u}\$/T$$

Ácido Sulfúrico (precio CyF Brazil U\$/T)

Precio FOB	65,10
Flete	5,00
Tax	4,50%
Port Cost & Fobbing	1,75
Total	75,00

Cuadro 18.2.2: Costos Variables para el ácido Sulfúrico.

El precio total del Ácido Sulfúrico resulta de:

$$(FOB+Flete)*(1+Tax)+PC\&F = (65,10+5,00)*(1,045)+1,75 = 75,00 \text{ U\$/T}$$

Otros Costos Variables U\$/TM

Energía Eléctrica	1,80
Gas Natural	1,30
Agua de Enfriamiento	0,30
Vapor	0,28
Aire instrumento	0,24
Aire de Planta	0,05
Agua de Proceso	0,01
Total	3,98

Cuadro 18.2.3: Otros Costos Variables.

Dentro del rango de producciones de interés, los consumos específicos serán casi independientes del régimen de operación. Se asumen valores típicos del rango bajo del mercado internacional:

1 MMBtu = 0,028 dm³ GN, entonces 2,5u\$/MMBtu = 89.3 u\$/dm³, lo que corresponde a 45u\$/Mwh

Consumo típico estimado de gas natural 487.5 dm³/h. Se adoptan 750 dm³/h

Consumo típico estimado de EE = 1.5 Mwh. Se adoptan 2 Mwh

19. COSTO DE CAPITAL Y ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

En cuanto a la tasa de costo de capital (Ke), la misma se calcula mediante la fórmula:

$$ke = prl + rp + \bullet (pm - prl) ; \text{siendo:}$$

prl (prima libre de riesgo) = 4,5%

$$(pm - prl) \cdot \bullet = (12,35\% - 4,5\%) \cdot 0,95 = 7,46\%$$

$$rp \text{ (riesgo país)} = 352 \text{ PB}$$

Sumando, obtenemos un $K_e = 12,31\%$

En general los proyectos se presentan con la clásica modalidad de financiamiento: con una participación de aportes propios y deuda bancaria a largo plazo. Actualmente está muy en boga el Leasing, ya que tiene ciertas ventajas.

Al incorporarse el bien bajo esta modalidad, se evita efectuar un desembolso de u\$s equivalente al total de bien y no hay que considerar el pago del IVA sobre el total de la inversión. Se obtiene la disponibilidad de un bien sin "comprarlo" al inicio. Al no comprarse el bien no hay que considerar el pago del IVA (cuya tasa oscila entre el 21% para obra civil, instalaciones, etc. y el 10,5% para maquinarias), por lo tanto no hay que pensar cómo financiar este impuesto. Al elegir la modalidad de Leasing se va pagando el IVA sobre el monto de la cuota + intereses (s/periodicidad de la cuota anual/trimestral/etc.). El hecho de no tener que evaluar el financiamiento del IVA es una gran ventaja.

Al incorporarse menos bienes al patrimonio, ya que no se tendría la propiedad del bien incorporado por leasing, se pagaría menos impuesto a la ganancia mínima presunta (se calcula en alrededor del 1% del valor de la inversión en Activo Fijo).

Cuando se ejerza la opción de compra por el valor residual consensuado, la empresa ya está mejor posicionada desde el punto de vista financiero para abonarla u optar por la compra de otro bien, en caso de que hubiera obsolescencia (no sería el caso de esta planta, que tiene una vida útil extendida).

Además, si se calcula la TIR con financiamiento leasing la rentabilidad será mayor porque la inversión inicial es menor y el rendimiento es el mismo que para el financiamiento tradicional.

La operación se realiza por un monto determinado, equivalente al costo del bien, sobre este monto se van calculando los intereses, sobre saldos adeudados. Las cuotas de amortización se estiman sobre: (Monto del leasing - valor residual) / n° de cuotas de amortización fijadas (Ej. 120 cuotas mensuales). Al término del período (fin del mes 120) se puede o no ejercer la opción de compra por el valor residual estimado.

Los préstamos por leasing que se dan en BNA se canalizan por otra empresa (Nación Leasing SA), porque el que otorga el financiamiento tiene que ser propietario del bien previamente y el Banco no está autorizado a hacer estas compras.

La estructura de financiamiento estará compuesta por un 30% del valor de la inversión con aporte de capital propio y el 70% restante financiado con Leasing por un período de 10 años con una tasa de interés del 8% anual. El Año 0 se podrá disponer del 60% del valor del Leasing y el 40% restante el Año siguiente (Año 1).

La estructura de financiamiento y los datos del Leasing se resumen en el siguiente cuadro:

% del Leasing	70%		
Inversión Total	30.125.164		
Monto del Leasing	21.087.615	60%	40%
Valor Residual (%)	30%	Año 0	Año 1
Valor Residual US\$	6.326.284	12.652.569	8.435.046
Total a amortizar US\$	14.761.330		

Datos del Leasing	
Tasa de Interés	8%
Monto (% de la Inversión)	70%
Monto (USD)	\$ 21.087.615
Valor Residual	30%
Impuesto de Sellos	0%

Aporte de Equity Total	\$ 10.108.541
Deuda Total	\$ -
Leasing Total	\$ 21.087.615
Total Proyecto	\$ 31.196.156

Cuadro 19.1: Información del Leasing.

20. PROYECCIÓN DEL CUADRO DE RESULTADOS

Para proyectar el estado de resultados, se utilizan datos sobre volúmenes de ventas que figuran en la parte técnica y en la comercial del proyecto (capítulos 7 y 18). Estos datos se utilizan para realizar las proyecciones hasta el Año 4 inclusive, y a partir de allí se alcanza un nivel de ventas correspondiente a la capacidad máxima de producción (220.000 TPA). Como el alcance del estudio se limita a la primera fase de la inversión, se mantiene este nivel de ventas hasta el Año 20 (capítulo 16).

En el Año 0 la empresa tiene utilidades negativas, lo que se traduce en un crédito fiscal en el año siguiente. De esta manera, el crédito fiscal correspondiente al primer ejercicio se descuenta de las utilidades del ejercicio siguiente. A su vez, el crédito fiscal puede ser utilizado para cubrir los impuestos a las ganancias de hasta cinco ejercicios posteriores a aquél en el que se produjo el quebranto impositivo. El estado de resultados proyectado hasta el Año 20 de operaciones se puede ver en el anexo.

21. PROYECCIÓN DEL ESTADO PATRIMONIAL

Los datos necesarios para la confección del Balance se resumen en el siguiente cuadro:

<u>Patrimonio Neto</u>		
Aporte Inicial	\$	-
Caja mínima requerida	\$	-
<u>Working Capital</u>		
Activo		
Días de Ventas (plazo de cobranza)		30
Días de Inventario (Materia prima)		60
Pasivo		
Días de Pago a proveedores de Materia Prima		60
Días de Pago de Sueldos		30
Días de Pago a Otros Proveedores (mantenimiento)		30
Días de Pago a Otros Proveedores (seguros, etc)		30
Días de Pago de Impuestos		0

Cuadro 21.1: Datos para el Balance.

El criterio para el cálculo de las amortizaciones está detallado en el capítulo 18. Como anexo, se adjunta el balance.

22. PROYECCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS PARA EL PROYECTO Y PARA EL INVERSOR

En primer lugar, se realizó el FF del proyecto económico. Esto es con el VAN calculado con $k_0 = k_e = p_{rl} + r_p + \bullet (p_m - p_{rl})$. Para ello, se realizó el flujo de fondos del proyecto sin financiamiento. Como podemos observar de la tabla del Flujo de Fondos sin financiación (ver anexo), el Flujo de fondos está compuesto principalmente por la generación operativa y el total de inversiones. Por otro lado, el valor residual se calculó a perpetuidad como el valor final del flujo de fondos (FF del Año 20) sobre la TIR del equity (12,31%).

El interés recibido por colocaciones se obtiene multiplicando el valor colocado por la tasa de interés (4%). El valor colocado corresponde a un promedio entre la Caja final del año corriente y el del ejercicio anterior.

El valor de la inversión a realizar es de u\$s 30.125.163, el 60% de la misma en el Año 0 (u\$s 18.075.098) y el 40% restante en el Año 1 (u\$s 12.050.065).

Para finalizar, se calculó la tasa interna de retorno y se obtuvo que:

TIR del FF s/fin = 16% y un VAN = \$ 8.536.772,55

Luego se realiza la proyección del flujo de fondos para el inversor. Para realizar esto, al flujo de fondos del proyecto sin financiamiento, se le suma el Flujo de fondos de la financiación, y de esta manera se obtiene el FF del proyecto del Inversor.

El aporte de los inversores (30% de la inversión total) corresponde al flujo de fondos del Año 0 y del Año 1, es decir, u\$s 6.845.760 para el ejercicio 0 y u\$s 3.262.781 para el ejercicio siguiente. El valor de los Dividendos Pagados corresponde al menor valor entre el Resultado Acumulado de Caja y la Caja disponible después de pagar capital e interés.

Para terminar, a partir de la tabla del Flujo de fondos con financiación se obtuvieron los siguientes valores de TIR y VAN del proyecto de inversor:

TIR = 24%

VAN = \$14.016.614,67

23. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ESCENARIOS

Como herramienta en el análisis de riesgo, permite identificar las variables o parámetros clave que pueden hacer que un negocio tenga éxito o fracase.

Las variables seleccionadas para el análisis son Precio de Venta (u\$/T), Precio FOB de la Roca Fosfórica (u\$/T) y Captación de la Demanda.

La hipótesis pesimista plantea una disminución del 15% del precio de venta esperado, un aumento del 20% en el precio FOB de la Roca Fosfórica y una Captación de la Demanda igual al 30%.

La hipótesis optimista en cambio, propone un aumento del 20% en el precio de venta, una disminución del 15% en el precio FOB de la Roca Fosfórica y una captación de mercado del 50%.

Hipótesis	Variable		
	Precio de Venta (u\$/T)	Precio FOB Roca Fosfórica (u\$/T)	Captación de la Demanda
Optimista	159,7	39,5	50%
Esperada	133,1	46,5	40%
Pesimista	113,1	58,2	30%

Cuadro 23.1: Variables para el Análisis de Sensibilidad.

Luego se calculó el VAN del proyecto y el inversor para cada una de las opciones, de a una por vez. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Hipótesis	Variable		
	Precio de Venta (u\$/T)	Precio FOB Roca Fosfórica (u\$/T)	Captación de la Demanda
	VAN del proyecto en u\$s		
Optimista	29.941.650,05	12.201.193,58	11.015.239,58
Esperada	8.536.772,55	8.536.772,55	8.536.772,55
Pesimista	-9.376.055,52	2.356.276,94	4.222.278,43

Cuadro 23.2: Análisis de Sensibilidad para el VAN del Proyecto.

Hipótesis	Variable		
	Precio de Venta (u\$/T)	Precio FOB Roca Fosfórica (u\$/T)	Captación de la Demanda
	VAN del inversor en u\$s		
Optimista	38.182.613,78	18.149.733,69	16.645.125,00
Esperada	14.016.614,67	14.016.614,67	14.016.614,67
Pesimista	-6.268.046,98	6.878.504,60	8.979.806,50

Cuadro 23.3: Análisis de Sensibilidad para el VAN del Inversor.

Se observan cambios considerables en el VAN del proyecto y del inversor para cada una de las opciones, destacándose la variable Precio de Venta, seguida del Precio FOB de la Roca Fosfórica. Del análisis se concluye entonces que habrá que hacer un seguimiento continuo sobre estas variables críticas para reducir el riesgo del negocio.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

24. ANEXO

Estimacion de Costos de Edificios Acidulación, Molienda y Granulación

Acidulación			Granulación			Molienda		
Largo	Ancho	Altura	Largo	Ancho	Altura	Largo	Ancho	Altura
30,4	7,5	14	40,4	25	26,9	30,4	17,5	14
Estructura, fletes, montaje e ingeniería		101.802,67	354.886,67		131.054,67			
Bases de H ² O		12.216,32	42.586,40		15.726,56			
Impermeabilización		1.520,00	5.665,00		4.321,67			
TOTALES		115.538,99	403.138,07		151.102,89			
TOTAL EDIFICIOS ACIDULACIÓN, GRANULACIÓN Y MOL		669780						
TOTAL EDIFICIOS ACIDULACIÓN, GRANULACIÓN Y MOLIENDA		670	(miles de U\$S)					

Tabla 1: Estimación Costos de edificios de proceso.

Detalles constructivos:

Tipo de Obra: **Edificio de Molienda:**
 Estructura de Hormigón Premoldeado Sistema Pi de 17,50 x 30,40 m.
 Altura libre bajo vigas: 14,00 m. Con cerramiento perimetral a + 15,60 m.

Detalle:

- Estructura:
 - 8 columnas 40x90 de 16,40 m
 - 2 columnas 40x60 de 15,95 m
 - 2 vigas pretensadas VP 90 de 16,30 m
 - 4 vigas pretensadas VP 70 de 8,15 m
 - 21 paneles de techo Pi de 2,50 x 9,85 m
 - 38 paneles de cerramiento PC h28 de 2,50 x 7,10 m
 - 38 paneles de cerramiento PC h28 de 2,50 x 8,50 m
 - 12 vigas VR 40x60 de 9,60 m
 - 4 vigas VR 40x60 de 7,55 m
 - 8 puntales 40x40 de 12,00 m
 - Flete, flete grúa, montaje e ingeniería.....\$ 393.164,-
- Impermeabilización:
 - de cubierta con membrana 4 mm c/aluminio (525 m2).....\$ 10.000,-
 - de juntas con masilla acrílica (593 ml).....\$ 2.965,-

Precio de la obra: \$ 401.379,- (Son Pesos cuatrocientos un mil trescientos setenta y nueve).

Tipo de Obra: **Edificio de Acidulación:**
 Estructura de Hormigón Premoldeado Sistema Pi de 7,50 x 30,40 m.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Altura libre bajo vigas: 14,00 m. Con cerramiento perimetral +15,40 m.

Detalle:

1) Estructura:	
8 columnas 40x90 de 15,85 m	
4 vigas pretensadas VP 70 de 7,50 m	
9 paneles de techo Pi de 2,50 x 9,85 m	
30 paneles de cerramiento PC h28 de 2,50 x 7,10 m	
30 paneles de cerramiento PC h28 de 2,50 x 8,30 m	
12 vigas VR 40x60 de 9,60 m	
2 vigas VR 40x60 de 5,70 m	
8 puntales 40x40 de 12,00 m	
Flete, flete grúa, montaje e	
ingeniería.....	\$ 305.408,-
2) Impermeabilización:	
- de cubierta con membrana 4 mm c/aluminio (225	
m2).....	\$ 2.250,-
- de juntas con masilla acrílica (462	
ml).....	\$ 2.310,-

Precio de la obra: \$ 309.968,- (Son Pesos trescientos nueve mil novecientos sesenta y ocho).

Tipo de Obra:

Edificio de Granulación:

Estructura de Hormigón Premoldeado Sistema Pi de 25,00 x 40,40 m.
Altura libre bajo vigas: 25,00 m. Con cerramiento perimetral a + 26,90

m.

Detalle:

1) Estructura:	
10 columnas 40x170 de 28,20 m	
4 columnas 40x90 de 27,85 m	
3 vigas pretensadas VP 120 de 22,20 m	
6 vigas pretensadas VP 70 de 7,20 m	
40 paneles de techo Pi de 2,50 x 9,85 m	
52 paneles de cerramiento PC h28 de 2,50 x 12,60 m	
52 paneles de cerramiento PC h28 de 2,50 x 14,30 m	
16 vigas VR 40x60 de 9,60 m	
6 vigas VR 40x60 de 6,90 m	
8 puntales 40x40 de 15,70 m	
Flete, flete grúa, montaje e	
ingeniería.....	\$ 1.064.660,-
2) Impermeabilización:	
- de cubierta con membrana 4 mm c/aluminio (1.000	
m2).....	\$ 10.000,-
- de juntas con masilla acrílica (1.399	
ml).....	\$ 6.995,-

Precio de la obra: \$ 1.064.660,- (Son Pesos un millón sesenta y cuatro mil seiscientos sesenta).

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

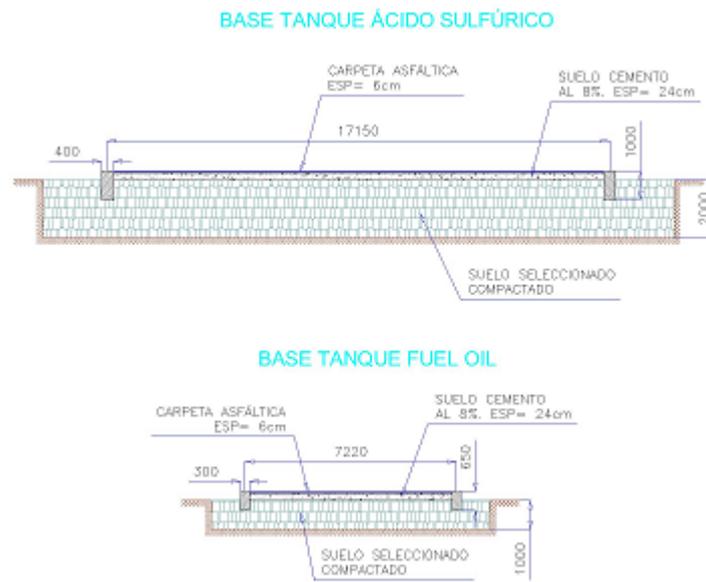


Fig.1: Base de Tanques.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

PLAYA DE TANQUES DE ACIDO									
Item	Ud.	Medida	Costo Equipos		MO		Subtotal	Repuestos	kU\$
			U\$/Ud.	Subtotal	hh	Factor			
Equipos claves									
Tanques	u	2	307800	615600		0,4	246240		861,8
Bombas de ácido	u	2	1300	2600		1	2600	130	5,3
Carga/descarga de camiones	gl	1	13200	13200		0,4	5280	660	19,1
Subtotal Eq.Claves				631400			254120	790	886,3
Terreno									
Desmonte y explanación	m2	2100	4,6	9660					9,7
Compactación mecánica	m2	2100	3	6300					6,3
Taludes	m3	1250	3,8	4750					4,8
Geotextil	m2	430	18	7740		0,4	3096		10,8
Subtotal preparación del terreno				28450			3096		32
Obras Civiles									
En dique									
Piso dique	m2	859	18	15462		0,4	6185		21,6
Bases de tanques	gl	1740	15,8	27492		0,4	10997		38,5
Sumidero derrames	m3	2,2	221	486,2		0,4	194		0,7
Caño de conducción de purgas	m	10	36,75	367,5	6		166	18	0,6
Fuera de dique									
Caño de conducción de purgas	m	20	36,75	735	6		331	37	1,1
Esclusas	u	2	1575	3150	6		236	158	3,5
Pileta de neutralización	m3	4,6	221	1016,6		0,4	407		1,4
Playa de cargadero de camiones	m2	60	30	1800		0,4	720		2,5
Trinchera pluviales/derrames en zona	m3	11	300	3300		0,4	1320		4,6
Esclusas	u	3	1500	4500	6		283	225	5,0
Estructuras									
Escaleras-puente sobre taludes.	kg	1200	1,45	1740		0,4	696	87	2,5
Subtotal O.Civiles				60049			21535	525	82,1
Electricidad									
CCM				23000		0,4	9200	1150	33,4
Electrobombas ácido	u	2							0,0
Cableado	m								0,0
Potencia	m	15							0,0
Control	m	15							0,0
Zanjeo	m								0,0
Subtotal Electricidad				23000			9200	1150	33,4
Piping									
Línea de muelle a tanques	m	930	197	183210	6		24552	9161	216,9
Soportería	u	74	520	38480					38,5
Válvulas									
esclusas 12in CS, serie 300, bridadas	u	5	3213	16065	6		375	803	17,2
bola 4in CS, serie 300, bridada	u	1	403,2	403,2	6		65	20	0,5
tapón 3/4in CS, serie 300, roscadas	u	4	100,8	403,2	6		32	20	0,5
tapón 1/2in CS, serie 300, roscada	u	1	88,2	88,2	6		11	4	0,1
PSV 1/2in CS, serie 300, roscada	u	1	88,2	88,2	6		11	4	0,1
Líneas tk a colector succión bombas	m	75	93,45	7008,75	6		918	350	8,3
Válvulas									
bolas 4in CS, serie 300, bridadas	u	5	403,2	2016	6		135	101	2,3
Filtros "Y" 4in CS, serie 300, bridados	u	2	403,2	806,4	6		83	40	0,9
Líneas descarga bombas a tks y proceso	m	246	21	5166	6		1845	258	7,3
Válvulas									
bolas 3in CS, serie 300, bridadas	u	5	259,35	1296,75	6		98	65	1,5
retención 3in, CS serie 300, bridadas	u	2	259,35	518,7	6		61	26	0,6
tapón 1/2in CS, serie 300, roscadas	u	2	88,2	176,4	6		17	9	0,2
Estación de utilidades									
tapón 3/4in CS, serie 150, roscadas	u	3	100,8	302,4	6		26	15	0,3
acoples rápidos, serie 150, roscados	u	3	100,8	302,4	6		26	15	0,3
líneas 3/4in	m	15	5,775	86,625	6		95	4	0,2
Subtotal Piping				256418			28349	10897	295,7
Instrumentos									
Manómetros	u	4	26,25	105	6		32	5	0,1
Indicadores de nivel de tanques	u	3	1522,5	4567,5	6		26	228	4,8
Subtotal Instrumentos				4673			58	234	5
TOTAL				975540			313262	13595	1302,4
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)			2,06						

Tabla 2: Estimación Costos Instalación de Tanques de ácido.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

SUMINISTRO DE FUEL OIL A SECADERO Y CALDERA						
ITEMS				Cotizacion U\$S	3	
	Unidad	Cantidad	Costo/Un	\$	U\$S	%
A- EQUIPOS PRINCIPALES				252560	84186,67	100,0%
TK Fuel Oil 410 m3		1	176700	176700		
TK Fuel Oil 50 m3		1	25300	25300		
Bomba 30 m3/h		2	16480	32960		
Bomba 1.4 m3/h		2	4180	8360		
Bomba 1.9 m3/h		2	4620	9240		
B- PIPING				54290	18096,55	21,5%
Cañerías succion de la bomba 30 m3/h	m	18	63	1134		
Cañerías	m	18	119,7	2154,6		
Reducciones de 5 a 3"		6	69,3	415,8		
Aislacion	m	18	89,25	1606,5		
Cañerías		85	7,56	642,6		
Aislacion	m	85	27,3	2320,5		
Tracing	m	85	27,3	2320,5		
Filtro		1	525	525		
Valvulas				0		
esfericas		1	6037,5	6037,5		
esfericas vapor		2	348,6	697,2		
retencion		7	63	441		
alivio		3		0		
Codos 90°		15	7,35	110,25		
Trampas vapor		2	317,1	634,2		
Sistema de inyeccion de espuma		1	30000	30000		
Accesorios extras		1	5250	5250		
C- INSTRUMENTOS				0	2525,6	3,0%
				0		
				0		
D- CIVIL				86971	28990,4	34,4%
Preparación del terreno	m2	144	13,8	1987,2		
Base TK 410m3		1	48000	48000		
Base TK 50 m3	m3	7	900	6300		
Dique contencion 410 m3	m3	1	24684	24684		
Dique contencion 50 m3	m3	1	6000	6000		
					A+B+C+D	133799,2
E- ELECTRICIDAD					13379,9	10,0%
CCM						
Motor bombas		6				
Cableado						
Potencia						
Control						
Iluminación normal						
Iluminación de emergencias						
					TOTAL	147179,1

Tabla 3: Estimación Costos para Suministro de Fuel Oil.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Modelo de caldera:	HD 100/17
Fondo de la caldera	Húmedo
Tipo de caldera:	Humotubular
Pasajes de circulación de gases	Tres (3)
Producción de vapor por hora en carga normal con agua de alimentación a y desde 100 ° C.:	10.000 Kg/hr
Producción de vapor por hora en picos:	11.000 Kg/hr
Presión de trabajo:	17 Kg/cm ²
Presión de diseño:	18 Kg/cm ²
Presión de prueba hidráulica:	27 Kg/cm ²
Rendimiento térmico:	88 %
Tipo de vapor:	Saturado seco
Tipo de horno:	Corrugado tipo Fox
Número de hornos:	Uno
Combustible a utilizar	Gas Natural / Fuel oil
Característica:	Paquete-compacta
Sup. calefacción:	214 m ²

Tabla 4: Características principales Caldera "Gonella-Baumgarte".

Diámetro:	2.700 mm.
Longitud:	6.000 mm.
Espesor:	15,8 mm
Calidad de Chapa:	A - 516 / A - 515 Gr 70

Tabla 5: Medidas del cuerpo cilíndrico de la Caldera.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Diámetro medio	950 mm.
Longitud	5.000 mm.
Espesor	15,8 mm.
Volumen	3,6 m3
Carga térmica	1.783.460 Kcal/m3
Material	A 516 Gr 70

Tabla 6: Medidas del Hogar.

TUBOS	Segundo Paso	Tercer Paso
Calidad Utilizada	SA 192	SA 192
Diámetro Exterior	76,1 mm	76,1 mm
Espesor	3,2 mm	3,2 mm
Largo	5.000 mm	6.000 mm

Tabla 7: Características principales de los Tubos de la Caldera.

Diámetro:	900 mm.
Altura desde el piso:	9.000 mm.
Espesor de chapa:	3,2 mm.
Material	Acero calidad comercial

Tabla 8: Medidas de la Chimenea.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Marca	GONELLA - P.L.A.
Modelo:	P.L.A.
Caudal máximo Fuel - Oíl:	706 Kg/hr
Caudal normal Fuel - Oíl:	642 Kg/hr
Caudal máximo de Gas Natural	830 m ³ / hr
Caudal normal de Gas Natural	755 m ³ /Hr
PCI del Fuel Oíl	10.000 Kcal / hr
PCI del Gas Natural	8.500 Kcal / hr

Tabla 9: Características principales del Quemador.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

VAPOR Y AGUA BLANDA										
Item	Ud.	Cantidad	Costo (u\$)		hh hom	MO		Repuestos	kU\$	
			u\$/Ud.	Subtotal		Factor	Subtotal			
Equipos Claves										
Caldera	u	1	150000	150000		0,5	75000	7500	232500	
Ablandadores	u	1	10000	10000		0,5	5000	500	15500	
Tk Pulmon Agua Combinada (35 m3)	u	1	8550	8550		0,6	5130	0	13680	
Tk Pulmon de fuel oil	u	1	3000	3000		0,6	1800	0	4800	
Desaireador con pulmon	u	1	25000	25000		0,6	15000	0	40000	
PAC 1	u	1	2340	2340		1,0	2340	117	4797	
PAC 2	u	1	2340	2340		1,0	2340	117	4797	
Subtotal equipos claves				201230			106610	8234	316074	
Electricidad										
CCM	gl			6950		0,4	2780	347,5	10078	
Subtotal electricidad				6950			2780	347,5	10078	
Instrumentos										
Automatización	u	1	22000	22000		0,4	8800	1100	31900	
Subtotal instrumentos				22000			8800	1100	31900	
Piping										
Circuito Agua	m	64	21,0	1344,0	6		486	67,2	1897	
Circuito Agua	m	64	10,3	658,6	6		381,6	32,9	1073	
Circuito Fuel	m	35	21	735,0	6		265,5	36,8	1037	
Circuito Condensado (estimado)	m	64	10,29	658,6	6		381,6	32,9	1073	
Circuito de Vapor (Ppal)	m	108	49,35	5329,8	6		1296	266,5	6892	
Circuito a Playa TK's	m	174	10,3	1790,5	6		1026,6	89,5	2907	
Circuito de Vapor en Planta	m	336	21	7056,0	6		2520	352,8	9929	
Bajadas Servicios Auxiliares	m	162	5,775	935,6	6		607,5	46,8	1590	
Válvulas										
Bajadas	u	27	70,56	1905,1	6		162,9	95,3	2163	
Circuito de Agua	u	4	194,3	777,0	6		85,2	38,9	901	
Circuito de Agua	u	4	284,6	1138,2	6		52,8	56,9	1248	
Circuito de Condensado	u	1	284,6	284,6	6		31,2	14,2	330	
Circuito de Vapor										
Esférica Principal	u	1	509,3	509,3	6		31,2	25,5	566	
Esféricas Secundarias	u	2	194,3	388,5	6		38,4	19,4	446	
Varios										
Aislación Equipos (estimado)	gl	200	17	3400		0,4	1360	170,0	4930	
Aislación Tuberías										
Circuito Principal	m	108	35	2700		0,4	1080	135,0	3915	
Circuito Secundario	m	336	24	5800		0,4	2320	290,0	8410	
Circuito a Playa TK's	m	174	20	2500		0,4	1000	125,0	3625	
Bajadas	m	162	15	1700		0,4	680	85,0	2465	
Tracing	m	35	10	275		0,4	110	13,8	399	
Subtotal Piping y Aislaciones				39886			13917	1994	55796	
TOTAL				270066			132107	11676	414	
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)		2,06								

Tabla 10: Estimación de Costos para generación de vapor y agua blanda.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

AIRE COMPRIMIDO									
Item	Ud.	Medida	Costo		hh hom	MO		Repuestos	kU\$
			u\$/Ud.	Subtotal		Factor	Subtotal		
Equipos claves									
Compresores	u	2	20000	40000		0,6	24000	2000	66,0
Prefiltros	u	1	2400	2400		0,5	1200	120	3,7
Prefiltros	u	1	1800	1800		0,5	900	90	2,8
Secador	u	1	10000	10000		0,5	5000	500	15,5
Pulmones	u	3	4000	12000		0,2	2400		14,4
Subtotal Eq. Claves				66200			33500	2710	102,4
Piping									
Aire Planta									
Líneas anillo principal	m	192	16,17	3105	6		1229	155	4,5
Líneas distribución secundaria	m	397	5,985	2376	6		1736	119	4,2
Válvulas: en generación									
bolas 2in CS, serie 150	u	3	120,75	362	6		46	18	0,4
bolas 3/4in CS, serie 150	u	1	71,4	71	6		15	4	0,1
bolas 1/2in CS, serie 150	u	1	54,6	55	6		18	3	0,1
PSV, CS, serie 150	u	1	120,75	121	6		18	6	0,1
Válvulas: en distribución									
bolas 1in CS, serie 150, roscadas	u	6	71,4	428	6		48	21	0,5
PSV, CS, serie 150	u	2	120,75	242	6		24	12	0,3
Estación de utilidades									
bolas 3/4in CS, serie 150, roscadas	u	27	71,4	1928	6		163	96	2,2
acoples rápidos, serie 150, roscados	u	27	35,7	964	6		163	48	1,2
líneas 3/4in	m	322	5,88	1893	6		1248	95	3,2
Instrumentos									
Manómetro recibidor (0-150 psig)	u	1	15,75	16	6		15	1	0,0
Aire Instrumentos									
Líneas anillo principal	m	192	10,29	1976	6		1075	99	3,1
Líneas distribución secundaria	m	397	5,985	2376	6		3016	119	5,5
Válvulas: en generación									
bolas 2in CS, serie 150	u	3	120,75	362	6		46	18	0,4
bolas 3/4in CS, serie 150	u	1	71,4	71	6		15	4	0,1
bolas 1/2in CS, serie 150	u	1	54,6	55	6		11	3	0,1
PSV, CS, serie 150	u	1	120,75	121	6		12	6	0,1
Válvulas: en distribución									
bolas 1in CS, serie 150, roscadas	u	6	12,6	76	6		48	4	0,1
Aire a playa de TK's									
Líneas secundaria hacia playa	m	176	5,985	1053	6		814	53	1,9
Instrumentos									
Manómetro recibidor (0-150 psig)	u	1	15,75	16	6		18	1	0,0
Subtotal Piping				17666			9776	683	
Instrumentación							3310		
Electricidad							3310		
TOTAL				83866			49896	3593	137
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)		2,1							

Tabla 11: Presupuesto para generación de aire comprimido.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

TORRE DE ENFRIAMIENTO									
Item	Ud.	Medida	Costo Equipos		hh hom	MO		Repuestos	kU\$
			u\$/Ud.	Subtotal		Factor	Subtotal		
Terreno									
Preparación	m2	3	100	300		0	0		0,3
Subtotal prep terreno				300			0	0	300,0
Equipos claves									
Torre de enfriamiento	u	1	18000	18000		0,5	9000		27,0
Bombas	u	2	1900	3800		1	3800	190	7,8
Sub total equipos clave				21800			12800	190	34790,0
Estructuras									
Escaleras y pasarelas	kg	2110	1,45	3059,5		0,4	1223,8	152,975	4,4
Sub total obras civiles				3059,5			1223,8	152,975	4436,3
Electricidad									
Cableado									
Potencia									
Control									
Sub total electricidad				2800			1120		3920,0
Piping									
Líneas	m	60	35	2100	6		720	105	2,9
Válvulas									
Esclusas 6in CS, serie 150, bridadas	u	5	145	725	6		183	36,25	0,9
Retención 6in CS, serie 150, bridadas	u	1	70	70	6		94,2	3,5	0,2
Reducciones									
De 6in a 4 in	u	2	48	96	6		116,4	4,8	0,2
De 6in a 3 in	u	2	30	60	6		116,4	3	0,2
Carreteles de Goma	u	4	80	320	6		160,8	16	0,5
Bridas	u	36	20	720	6		871,2	36	1,6
Codos 90°	u	7	36	252	6		227,4	12,6	0,5
Total piping				4343			2489,4	217,15	
Instrumentos									
Manómetros	u	1	60	60	6		14,7	3	0,1
Indicadores de Temperaturas (PT 100)	u	3	200	600	7		30,45	30	0,7
Otros							654		0,7
Sub total instrumentos				660			699,15	33	1392,2
TOTAL				32962,5			18332,35	593,125	51,9
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)			2,38						

Tabla 12: Estimación de Costos para la instalación de la Torre de Enfriamiento.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

PILETA DE RECOLECCION DE PLUVIALES											
Item	Ud.	Medida	Costo Equipos			MO			Repuestos	kU\$	Observaciones
			U\$/Ud.	Subtotal	lh	Factor	Subtotal				
Terreno											
Preparación	m2	216	3	648		0	0		0,6	Compactado y enrasado perimetral	
Excavación	m3	1000	5	5000		0	0		5,0	Retroexcavación	
Total prep terreno				5648					5648,0		
Equipos claves											
Pileta	m3	91,35	225	20554		0	0		20,6	De H ^{PA} Esp= 15cm	
Bombas	u	2	1800	3600		1	3600	180	7,4	Tipo Flygt 25 GPM, 25 mca	
Sistema de agitación flotante	gl	1	18800	18800		0,6	11280		30,1	8 Tks de 200 lts y guías. Agitador 4 CV	
Total equipos claves				42954			14880	180	58013,8		
Electricidad											
Subtotal electricidad							2148		2147,7	Estimado con el 5% de equipos claves	
Instrumentos											
Subtotal instrumentación							1289		1288,6	Estimado con el 3% de equipos claves	
Obras Civiles											
Caja de derrame	m3	2	225	450		0,4	180		0,6	De hormigón armado 2 x 2 x 2. Esp= 10cr	
Rejilla	kg	250	1	250	1,5		375		0,6	Tapas metálicas con < de refuerzo	
Cámara ppal de ingreso a pileta	m3	0,9	225	202,5		0,4	81		0,3	De hormigón armado 1 x 1 x 2. Esp= 10cr	
Rejilla	kg	120	1	120	1,5		180		0,3	Tapas metálicas con < de refuerzo	
Caño de conducción de purgas	m	56	65	3640	6	0,4	1294,56		4,9	Poliétileno reforzado. Enterrado. 12in	
Fuera de pileta											
Válvulas Cremalleras	u	3	370	1110	1,5		1665		2,8	Doble cremallera SAE 1010 epoxidada	
Red Troncal											
De hormigón preformado. Diámetro 500mm											
Excavaciones	m	360	5	1800		0,4	720		2,5		
Caños de desagüe desde planta a pileta	m	360	25	9000		0,4	3600		12,6		
Aros de goma de unión	u	240	5	1200		0,4	480		1,7		
Cámaras de atención	u	24	52	1248		0,4	499,2		1,7	De hormigón armado 0.6 x 0.3 x. Esp= 7cr	
Rejillas	u	24	50	1200	1,5		1800		3,0	De planchuelas y ángulos	
Canales Interplanta											
Excavaciones	m	930	3	2790		0,4	1116		3,9		
Trincheras	m	930	12	11160		0,3	3348		14,5	De hormigón armado 50 x 35cm. Esp= 5cm	
Rejillas	m	663	10	6630	1,5		9945		16,6	Tapas metálicas con < de refuerzo	
Total obras civiles				40800,5			25283,76				
TOTAL				89402			43600	180	133182,3		
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)		3,1									

Tabla 13: Estimación de Costos para la Instalación de Recolección de Pluviales y características principales.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

PLANTA DEPURADORA DE CLOCALES										
Item	Ud.	Costo Equipos			MO			Repuestos	kU\$	Observaciones
		Medida	U\$/Ud.	Subtotal	hh	Factor	Subtotal			
Terreno										
Preparación	m2	75	3	225		0,4	90		0,3	Compactado y enrasado perimetral
Subtotal prep terreno				225			90		315,0	
Equipos claves										
Planta de Tratamiento	u	1	27000	27000			1300		28,3	De suelo cemento al 7%. Esp= 20cm
Estación elevadora	gl	1	3250	3250		1	3250	162,5	6,7	
Sub total claves				30250			4550	162,5	34962,5	
Obras Civiles										
Plataforma de apoyo	m3	5	200	1000		0,4	400		1,4	De hormigón armado 10 x 2,5. Esp= 20cm
Pozo de bombeo										
Perforación	m3	5	200	1000		0,4	400		1,4	
Hormigonado	m3	5	350	1750		0,4	700		2,5	De hormigón armado. Diámetro 1,8m, h=5m. esp= 15cm
Filtro canasta	kg	80	1	80	1,5		120		0,2	Hierro redondo diámetro 5/16"
Cañerías y trincheras										
Red Troncal										De hormigón preformado. Diámetro 500mm
Excavaciones	m	460	3	1380					1,4	
Caños de desagüe desde planta a pile	u	460	15	6900		0,4	2760		9,7	Caños de PVC diám 6" Sch 40
Cámaras de atención	u	10	26	260	6		288	13	0,6	Caños de hormigón premoldeados de 0,5m de diámetro.
Rejillas	u	10	25	250	1,5		375		0,6	De planchuelas y ángulos
Sub total civiles				12620			5043	13	17676,0	
Electricidad										
							1512,5			Estimado con el 5% de equipos claves
Instrumentación										
							907,5			Estimado con el 3% de equipos claves
TOTAL				43095			12103	175,5	55,4	
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)			1,83							

Tabla 14: Estimación de Costos y característica principales para Planta Depuradora de Cloacales.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

AGUA DE UTILIDADES Y PROCESOS										
Item	Ud.	Medida	Costo Equipos		Costo Montaje y MO			Repuestos	Costo Total kU\$	Observaciones
			u\$/Ud.	Subtotal	hh	Factor	Subtotal			
Pozos										
Realización del pozo	gl	2	12000	24000		0	0		24,0	Según cotizaciones
Sub total obras civiles				24000					24000,0	
Bombas y tableros										
Electrobomb + Cañería Suspensión	u	2	4250	8500		1	8500	425	17,4	Caudal 100 m ³ /h, Altura manométrica total 50m, 30 hp, 2900 – 3 x 380 v. Filtrado 12.00 m de filtro Johnson ranura continua de acero inoxidable AISI 304, 10.00 m de caño sostén de acero al carbono de 8" de diámetro, 1.00 m de caño ciego de pie de acero al carbono
Sistema de clorinación	u	1	5000	5000		0,6	3000	250	8,3	
Sub total equipos claves				13500			11500	675	25675,0	
Tableros / Tendido Eléctrico	u	1	1950	1950		0,4	780	97,5	2,8	Estimación, considerando el 6% de claves
Sub total electricidad				1950			780	97,5	2627,5	
Instrumentación							405		405,0	Estimación con el 3% de equipos claves
Cañerías										
Principal	m	189	88,2	16669,8	6		2851	833,49	20,4	Caño 8" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte sint
Principal (Desde pozos a bombas)	m	312	89,25	27846	7		5445	1392,3	34,7	Caño 8" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte sint
Playa de TK's	m	172	10,29	1769,88	6		1019	88,494	2,9	Caño 2" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte sint
Estación Utilidades Acidulación	m	120	30,135	3616,2	6		1070	180,81	4,9	Caño 4" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte sint
Estación Utilidades Granulación	m	145	30,135	4369,575	6		1313	218,47875	5,9	Caño 4" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte sint
Bajadas Acidulación	m	91	5,88	535,08	6		345	26,754	0,9	Caño 3/4" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte si
Bajadas Granulación	m	213	5,88	1252,44	6		801	62,622	2,1	Caño 3/4" Sch 40. Toda la cañería aérea a utilizar será de acero elaborado según normas ASTM-A-53, grado A o B sch 40 con extremos biselados Pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos manos de esmalte si
Oficinas	m	128	10,29	1317,12	6		763	65,856	2,1	
Válvulas, instrumentos, etc										
Válvulas: en distribución										
bola 8in CS	u	3	1417,5	4252,5	6		184	212,625	4,6	Bridadas, Serie 150
Estación de utilidades										
Distribución bolas 4in CS	u	2	309,75	619,5	6		74	30,975	0,7	Bridadas, Serie 150
Bajadas bolas 3/4in CS	u	27	63	1701	6		163	85,05	1,9	Bridadas, Serie 150
A planta										
bolas 2in CS	u	2	105	210	6		38	10,5	0,3	Bridadas, Serie 150
A playa TK's										
bolas 2in CS	u	1	105	105	6		31	5,25	0,1	Bridadas, Serie 150
Instrumentos										
Manómetro recibidor	u	3	21	63	6		28	3,15	0,1	
Sub total piping				64327,1			14127,98	3216,35475	17344,3	
TOTAL				103777			26408	3989	134,2	
Ratio (Costo Total / Costos Equipos)			9,94							

Tabla 15: Estimación de Costos para Red de Agua de Utilidades y Procesos.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

COSTOS COMUNES							
Item	Ud.	Medida	Costo Equipos		Costo Manejo y MO		kU\$
			u\$/Ud.	Subtotal	hhmm	Factor		Subtotal
Estructuras							
Parrales cruce de calles	m	124	150	18600	0,1	1860	20,5
Parrales p/ edificios	u	208	520	108160	0,1	10816	119,0
Parrales a nivel de suelo	u	13	90	1170	0,1	117	1,3
Soportes en cintas transferencia	u	128	70	8960	0,1	896	9,9
Soportes en edificios (excepto red de incendio)	u	62	66	4092	0,1	409,2	4,5
Subtotal parrales y soportes				140982		14098,2	155080,2
Edificios off sites							
Caldera, agua, aire comprimido				51000			
Preparación del terreno		300	4,5	1350	0,15	202,5	
Instalación eléctrica				5100	0,3	1530	
Obras civiles				44550	0,1	4455	
Subtotal edificio servicios				51000		6187,5	57187,5
Oficinas Industriales y Laboratorio							
Preparación del terreno	m2	1350	4,5	6075	0,15	911,25	
Instalación eléctrica				4176,75	0,3	1253,025	
Obras civiles				45438,25	0,1	4543,825	
Subtotal edificio industrial y laboratorio				55690		6708,1	62398,1
Galpón de Talleres y Almacén							
Preparación del terreno	m2	1225	4,5	5512,5	0,15	826,875	
Instalación eléctrica				18000	0,3	5400	
Obras civiles				156487,5	0,1	15648,75	
Subtotal talleres y almacén				180000		21875,63	201875,6
Cocheras							
Preparación del terreno	m2	375	4,5	1687,5	0,15	253,125	
Instalación eléctrica				1320	0,3	396	
Obras civiles				23392,5	0,1	2339,25	
Subtotal cocheras				26400		2988,375	29388,4
Cabina de Recepción / Portería							
Preparación del terreno	m2	50	4,5	225	0,15	33,75	
Instalación eléctrica				575	0,3	172,5	
Obras civiles				10700	0,1	1070	
Subtotal edificio recepción				11500		1276,25	12776,3
TOTALES							
Preparación del terreno				17077,5			518706,1
Instalación eléctrica				37923,3			
Obras civiles				463705			
General				518706			

Tabla 16: Costos Comunes.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Costo de Celdas	Valores en kU\$S						
Celda de roca							
Costo presupuestado	691,8		Celda de 50.000 ton - Sin bases ni mejoramiento de suelo				
Costo extrapolado 25000 ton		511,0	Con bases y suelo mejorado				
Costo preparación de terreno		54,0					
Celda maduración							
Costo presupuestado 9000 ton	491,7		Sin bases ni mejoramiento de suelo				
		579,3	Con bases y suelo mejorado				
Costo preparación de terreno		23,4					
Celda de SSP granulado							
Costo presupuestado	1.306,1		Celdas 60000 ton (2 x 30000) - Sin bases ni mejoramiento de suelo				
Costo extrapolado 45000 ton (1 x 45000)		1.419,0	Con bases y suelo mejorado				
Costo preparación de terreno		133,0					
Total Prep. terreno		210,4					
Total Bases		236,0					
Total costo de celdas		2.273,3					

Tabla 17: Costo de Celdas.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Celda de Maduración										
Item	Costo Equipos							Repuestos	kU\$	Observaciones
	Ud.	Medida	U\$/Ud.	Subtotal	Factor	Subtotal				
Obras Mecánicas										
	Cinta de carga fija	m	46	605	27830	1,2	33396	1392	62,6	Alimentación celda
	Cinta de carga móvil	m	41	750	30750	1	30750	1538	63,0	Shuttle
	Subtotal Obras Mecánicas				58580		64146	2929	125,7	
Celda de SSP										
Item	Costo Equipos							Repuestos	kU\$	Observaciones
	Ud.	Medida	U\$/Ud.	Subtotal	Factor	Subtotal				
Obras Mecánicas										
	Cinta interior a celda	m	115	605	0	1,2	0	0	0,0	Alimentación celda
	Cinta frontal a celdas	m	115	0	0	0	0	0	0,0	Frontal a ambas celdas
	Cinta interior a celda	m	115	605	69,575	1,2	83	3	156,5	Alimentación celda
	Subtotal Obras Mecánicas				69,575		83,49	3,47875	156,5	
Celda de Roca Fosfórica										
Item	Costo Equipos							Repuestos	kU\$	Observaciones
	Ud.	Medida	U\$/Ud.	Subtotal	Factor	Subtotal				
Obras Mecánicas										
	Cinta de carga 800 TPH	m	78	2506	195468				195,5	
	Alimentacion y sist de capt. Polvos	gl							86,0	
	Cinta de descarga 30 TPH	m	120	1735	208200				208,2	
	Sistema de descarga de camiones	gl							100,0	
	Sistema movil de descarga de camiones	gl							40,0	
	Subtotal Obras Mecánicas								629,7	
Total en KU\$S	911,9									

Tabla 18: Costos de Transportes de Celdas.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

COSTOS CAMINO DESDE MUELLE						
Costo Equipos						
Item	Ud.	Medida	U\$/Ud.	Subtotal	KU\$	Observaciones
Terreno						
Desmante y explanación	m2	7577,4	4,6	34856,04	34,9	Limpieza de terreno y excavaciones. Espesor = 80cm
Compactación mecánica	m2	7577,4	3	22732,2	22,7	Compactado y enrasado.
Subtotal preparación del terreno				57588,24	58	
Obras Civiles						
Mejoramiento de suelo	m2	7577,4	12,4	93959,76	94,0	20 cm de espesor
Subtotal Obras Civiles				93959,76	94,0	
Obras Mecánicas						
Silo tierra 60 Tn	gl			50000	50,0	Silo tierra de carga de camiones en el muelle
Subtotal Obras Mecánicas				50000	50,0	
TOTAL				201548	201,5	

Tabla 19: Costos Camino desde el Muelle.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Cuadro de Resultados	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20		
Ingresos x Ventas Neta	\$ (82.149)	\$ 16.278.640	\$ 19.943.970	\$ 23.570.147	\$ 27.196.323	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	\$ 28.491.386	
(-) Costos Variables	\$ -	\$ 10.287.749	\$ 12.573.915	\$ 14.860.082	\$ 17.146.248	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736
Margen Bruto	\$ (82.149)	\$ 5.990.892	\$ 7.370.055	\$ 8.710.065	\$ 10.050.075	\$ 10.528.650																	
Margen Bruto %			36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	36,95%	
(-) Costos Fijos	\$ 412.426	\$ 1.146.102	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	\$ 2.152.808	
(-) Gasto de Comercialización	\$ -	\$ 167.706	\$ 204.974	\$ 242.242	\$ 279.510	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820	\$ 292.820
(-) Cuota del Leasing	\$ -	\$ 1.012.206	\$ 3.327.157	\$ 3.195.945	\$ 3.064.733	\$ 2.933.521	\$ 2.802.310	\$ 2.671.098	\$ 2.539.886	\$ 2.408.674	\$ 2.277.462	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EBITDA	\$ (494.575)	\$ 3.664.878	\$ 1.685.116	\$ 3.119.070	\$ 4.553.023	\$ 5.149.500	\$ 5.280.712	\$ 5.411.924	\$ 5.543.136	\$ 5.674.348	\$ 5.805.559	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022	$ 8.083.022
Margen EBITDA %			8,45%	13,23%	16,74%	18,07%	18,53%	18,99%	19,46%	19,92%	20,38%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%	28,37%
(-) Amortización / Depreciación	\$ -	\$ 542.253	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 903.755	\$ 1.365.459	\$ 493.454	\$ 400.475	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628	\$ 632.628
EBIT	\$ (494.575)	\$ 3.122.626	\$ 781.361	\$ 2.215.315	\$ 3.649.269	\$ 4.245.745	\$ 4.376.957	\$ 4.508.169	\$ 4.639.381	\$ 4.770.593	\$ 4.901.805	\$ 6.717.563	\$ 7.509.568	\$ 7.682.547	\$ 7.450.393	\$ 7.450.393	$ 7.450.393	$ 7.450.393	$ 7.450.393	$ 7.450.393	$ 7.450.393	$ 7.450.393	$ 7.450.393
Margen EBIT %			3,92%	9,40%	13,42%	14,90%	15,36%	15,82%	16,28%	16,74%	17,20%	23,58%	26,64%	26,96%	26,75%	26,75%	26,75%	26,75%	26,75%	26,75%	26,75%	26,75%	26,75%
+ Interés Recibido x colocaciones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.697	\$ 40.786	\$ 95.743	\$ 155.285	\$ 210.166	\$ 253.184	\$ 224.733	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 186.776	\$ 207.997	\$ 233.302	\$ 258.607	\$ 283.912	\$ 309.217	\$ 309.217	\$ 309.217
(-) Interés Pagado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ (-) Interés Neto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.697	\$ 40.786	\$ 95.743	\$ 155.285	\$ 210.166	\$ 253.184	\$ 224.733	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 186.776	\$ 207.997	\$ 233.302	\$ 258.607	\$ 283.912	\$ 309.217	\$ 309.217	\$ 309.217
EBT	\$ (494.575)	\$ 3.122.626	\$ 781.361	\$ 2.215.315	\$ 3.656.965	\$ 4.286.532	\$ 4.472.700	\$ 4.663.434	\$ 4.849.547	\$ 5.023.777	\$ 5.126.538	\$ 6.895.770	\$ 7.767.775	\$ 7.860.754	\$ 7.628.600	\$ 7.637.169	\$ 7.658.390	\$ 7.683.695	\$ 7.709.000	\$ 7.734.306	\$ 7.759.611	\$ 7.759.611	\$ 7.759.611
Margen EBT			3,92%	9,40%	13,45%	15,05%	15,78%	16,37%	17,02%	17,63%	17,99%	24,20%	27,26%	27,59%	26,78%	26,81%	26,88%	26,97%	27,46%	27,15%	27,15%	27,23%	27,23%
(-) Impuesto a las Ganancias	\$ 86.043	\$ 878.950	\$ 231.662	\$ 725.943	\$ 1.222.918	\$ 1.440.551	\$ 1.505.710	\$ 1.572.467	\$ 1.637.606	\$ 1.698.587	\$ 1.734.553	\$ 2.353.784	\$ 2.668.966	\$ 2.691.529	\$ 2.610.275	\$ 2.613.274	\$ 2.620.701	\$ 2.629.558	\$ 2.638.415	\$ 2.647.272	\$ 2.656.128	\$ 2.665.128	\$ 2.665.128
Earnings	\$ (580.618)	\$ 2.243.676	\$ 549.699	\$ 1.489.372	\$ 2.434.048	\$ 2.845.981	\$ 2.966.990	\$ 3.090.967	\$ 3.211.941	\$ 3.325.190	\$ 3.391.985	\$ 4.541.986	\$ 5.108.789	\$ 5.169.226	\$ 5.018.326	\$ 5.023.895	\$ 5.037.689	\$ 5.054.137	\$ 5.070.586	\$ 5.087.034	\$ 5.103.482	\$ 5.103.482	\$ 5.103.482
Margen Earnings %			2,76%	6,32%	8,95%	9,99%	10,41%	10,85%	11,27%	11,67%	11,91%	15,94%	17,93%	18,14%	17,61%	17,63%	17,68%	17,74%	17,80%	17,85%	17,85%	17,91%	17,91%
Impuestos																							
EBT	\$ (494.575)	\$ 3.122.626	\$ 781.361	\$ 2.215.315	\$ 3.656.965	\$ 4.286.532	\$ 4.472.700	\$ 4.663.434	\$ 4.849.547	\$ 5.023.777	\$ 5.126.538	\$ 6.895.770	\$ 7.767.775	\$ 7.860.754	\$ 7.628.600	\$ 7.637.169	\$ 7.658.390	\$ 7.683.695	\$ 7.709.000	\$ 7.734.306	\$ 7.759.611	\$ 7.759.611	
Quebranto Acumulado	\$ (494.575)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Base Imponible	\$ -	\$ 2.628.051	\$ 781.361	\$ 2.215.315	\$ 3.656.965	\$ 4.286.532	\$ 4.472.700	\$ 4.663.434	\$ 4.849.547	\$ 5.023.777	\$ 5.126.538	\$ 6.895.770	\$ 7.767.775	\$ 7.860.754	\$ 7.628.600	\$ 7.637.169	\$ 7.658.390	\$ 7.683.695	\$ 7.709.000	\$ 7.734.306	\$ 7.759.611	\$ 7.759.611	\$ 7.759.611
Impuesto sobre crédito bancario	\$ 13.965	\$ 40.868	\$ 41.815	\$ 49.417	\$ 57.020	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735	\$ 59.735
Impuesto	\$ -	\$ 878.950	\$ 231.662	\$ 725.943	\$ 1.222.918	\$ 1.440.551	\$ 1.505.710	\$ 1.572.467	\$ 1.637.606	\$ 1.698.587	\$ 1.734.553	\$ 2.353.784	\$ 2.668.966	\$ 2.691.529	\$ 2.610.275	\$ 2.613.274	\$ 2.620.701	\$ 2.629.558	\$ 2.638.415	\$ 2.647.272	\$ 2.656.128	\$ 2.665.128	\$ 2.665.128
Ganancia mínima presunta																							
Leasing	\$ 86.043	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350
Ganancia Mínima Presunta para Leasing	\$ 86.043	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350	\$ 160.350

Tabla 21: Cuadro de Resultados

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Balance

Activos	Inicio	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
Activo Corrientes																							
Caja y Bancos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 384.843	\$ 1.654.475	\$ 3.132.678	\$ 4.630.563	\$ 5.877.734	\$ 6.781.489	\$ 4.455.178	\$ 4.455.178	\$ 4.455.178	\$ 4.455.178	\$ 4.455.178	\$ 4.883.604	\$ 5.516.232	\$ 6.148.861	\$ 6.781.489	\$ 7.414.118	\$ 8.046.746	
Disponibilidades	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Cuentas por Cobrar	\$ -	\$ -	\$ 1.378.405	\$ 1.684.718	\$ 1.991.030	\$ 2.297.342	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740	\$ 2.406.740
Inventarios	\$ -	\$ -	\$ 1.608.702	\$ 1.966.191	\$ 2.323.680	\$ 2.681.170	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844	\$ 2.808.844
Total Activo Corrientes	\$ -	\$ -	\$ 2.987.107	\$ 3.650.909	\$ 4.314.710	\$ 5.363.355	\$ 6.870.059	\$ 8.348.262	\$ 9.846.147	\$ 11.093.318	\$ 11.997.073	\$ 9.670.762	\$ 10.099.188	\$ 10.731.816	\$ 11.364.445	\$ 11.997.073	\$ 12.629.702	\$ 13.262.330					
Activo No Corriente																							
Total Battery Limit		\$ 3.316.189	\$ 5.196.332	\$ 4.642.637	\$ 4.089.042	\$ 3.537.247	\$ 2.984.563	\$ 2.431.858	\$ 1.879.163	\$ 1.326.468	\$ 773.773	\$ 221.078	\$ (160.882)	\$ (91.730)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Total Off Sites		\$ 2.106.380	\$ 3.299.964	\$ 2.948.904	\$ 2.597.844	\$ 2.246.784	\$ 1.895.724	\$ 1.544.664	\$ 1.193.604	\$ 842.544	\$ 491.484	\$ 140.424	\$ (210.636)	\$ (140.424)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Residual Leasing		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.326.284	\$ 5.693.666	\$ 5.061.028	\$ 4.428.399	\$ 3.795.771	\$ 3.163.142	\$ 2.530.514	\$ 1.897.885	\$ 1.265.257	\$ 632.628	\$ 0	
Posición IVA		\$ 876.511	\$ 2.088.317	\$ 2.289.593	\$ 2.218.131	\$ 1.979.633	\$ 1.511.995	\$ 937.547	\$ 343.416	\$ -	\$ -	\$ 295.767	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Total Activo No Corrientes	\$ -	\$ 6.299.040	\$ 10.583.613	\$ 9.881.135	\$ 8.905.917	\$ 7.763.664	\$ 6.392.271	\$ 4.914.068	\$ 3.416.183	\$ 2.109.012	\$ 1.265.257	\$ 6.983.554	\$ 5.322.328	\$ 4.828.874	\$ 4.428.399	\$ 3.795.771	\$ 3.163.142	\$ 2.530.514	\$ 1.897.885	\$ 1.265.257	\$ 632.628	\$ 0	
Total Activos	\$ -	\$ 6.299.040	\$ 13.570.720	\$ 13.532.043	\$ 13.220.627	\$ 13.127.019	\$ 13.262.330	\$ 16.654.315	\$ 14.993.089	\$ 14.499.635	\$ 14.099.161	\$ 13.466.532	\$ 13.262.330										

Tabla 22: Proyección del Estado Patrimonial – Activos.

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Pasivos	Inicio	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Pasivos Corrientes																						
Proveedores Materia Prima		\$ -	\$ 1.691.137	\$ 2.066.945	\$ 2.442.753	\$ 2.818.561	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779	\$ 2.952.779
Costos de Producción		\$ -	\$ 10.287.749	\$ 12.573.915	\$ 14.860.082	\$ 17.146.248	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736	\$ 17.962.736
Días de Compra		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Días x Año		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Proveedores		0	1691137	2066945	2442753	2818561	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779	2952779
Sueldos		\$ 9.189	\$ 63.148	\$ 66.212	\$ 69.275	\$ 72.338	\$ 73.432	\$ 73.432	\$ 73.432	\$ 73.432	\$ 73.432	\$ 73.432	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78	\$ 73.431,78
Mano de Odra		111800	768306	806574	842842	880110	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420	893420
Días de pago de sueldo		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Días x Año		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Sueldos		9189	63148	66212	69275	72338	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432	73432
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros Proveedores (mantenimiento)		\$ -	\$ -	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996	\$ 74.996
Otros Proveedores (seguros, etc)		\$ 24.709	\$ 44.836	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582	\$ 52.582
Deuda de Corto		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Incremento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Depreciación																						
Final		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Pasivos de Corto		\$ 33.898	\$ 1.799.121	\$ 2.260.735	\$ 2.639.607	\$ 3.018.478	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	\$ 3.153.789
Pasivos No Corrientes																						
Deuda de Largo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros Pasivos No Corrientes		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Pasivos No Corrientes		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Pasivos		\$ 33.898	\$ 1.799.121	\$ 2.260.735	\$ 2.639.607	\$ 3.018.478	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	$ 3.153.789	\$ 3.153.789

Tabla 23: Proyección del Estado Patrimonial – Pasivos

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Patrimonio Neto	Inicio	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Capital Inicial	\$.	\$.	\$ 6.845.760	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541
Aportes de Capital		\$ 6.845.760	\$ 3.262.781	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.
Prima de Emisión																						
Total de Capital	\$.	\$ 6.845.760	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541
Reserva Legal		\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.	\$.
Resultados Acumulados		(580.618)	1.663.058	1.162.767	472.460	.	.	.	.	.	.	3.381.985	1.730.759	1.237.305	836.630	204.202	.	.	.	.	.	.
Total Patrimonio Neto	\$.	\$ 6.265.142	\$ 11.771.599	\$ 11.271.308	\$ 10.581.021	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 13.500.526	\$ 11.839.300	\$ 11.345.846	\$ 10.945.372	\$ 10.312.743	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541	\$ 10.108.541
Total Pasivo + Patrimonio Neto	\$.	\$ 6.299.040	\$ 13.570.720	\$ 13.532.043	\$ 13.220.627	\$ 13.127.019	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 16.654.315	\$ 14.993.089	\$ 14.499.635	\$ 14.099.161	\$ 13.466.532	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330	\$ 13.262.330
Chequeo
D/E		1%	15%	20%	25%	30%	31%	31%	31%	31%	31%	23%	27%	26%	29%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%

Tabla 24: Patrimonio Neto

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Cash Flow	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
EBITDA	\$ (672.866)	\$ 4.575.877	\$ 5.012.273	\$ 6.315.015	\$ 7.617.757	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	
(-) Variaciones en VK	\$ (33.898)	\$ 1.221.884	\$ 202.187	\$ 284.930	\$ 284.930	\$ 101.761	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
(-) Flujo de IVA	\$ 2.774.396	\$ 2.325.232	\$ (297.797)	\$ (560.865)	\$ (698.208)	\$ (907.666)	\$ (994.795)	\$ (994.795)	\$ (655.513)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
(-) Taxes	\$ 214.052	\$ 675.356	\$ 671.414	\$ 1.166.034	\$ 1.651.321	\$ 1.862.158	\$ 1.916.938	\$ 1.973.041	\$ 2.026.788	\$ 2.073.532	\$ 2.116.707	\$ 2.688.612	\$ 3.277.741	\$ 3.236.704	\$ 3.211.688	\$ 3.211.688	\$ 3.211.688	\$ 3.211.688	\$ 3.211.688	\$ 3.211.688	\$ 3.211.688	
Free Cash Flow (operativo)	\$ (3.627.406)	\$ 353.405	\$ 4.436.468	\$ 5.424.905	\$ 6.379.713	\$ 7.026.769	\$ 7.160.878	\$ 7.104.776	\$ 6.711.767	\$ 6.009.490	\$ 5.967.315	\$ 5.304.410	\$ 4.905.281	\$ 4.846.318	\$ 4.871.334							
+ Interés Recibido por colocaciones	\$ -	\$ -	\$ 38.040	\$ 141.660	\$ 275.734	\$ 420.619	\$ 577.133	\$ 737.426	\$ 890.933	\$ 1.024.544	\$ 1.145.044	\$ 1.234.599	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	\$ 1.263.903	
(-) Inversiones	\$ 18.075.038	\$ 12.050.065	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Cash Flow del Proyecto	\$ (21.702.504)	\$ (11.696.660)	\$ 4.474.509	\$ 5.566.354	\$ 6.655.448	\$ 7.447.387	\$ 7.738.812	\$ 7.842.282	\$ 7.602.700	\$ 7.034.833	\$ 7.112.359	\$ 6.629.809	\$ 6.169.184	\$ 6.110.221	\$ 6.135.236							
Cash Flow Acumulado	\$ (21.702.504)	\$ (33.399.164)	\$ (28.924.656)	\$ (23.358.107)	\$ (16.702.654)	\$ (9.255.268)	\$ (1.517.253)	\$ 6.324.947	\$ 13.927.647	\$ 20.961.680	\$ 28.074.839	\$ 34.703.048	\$ 40.772.231	\$ 46.802.452	\$ 53.017.688	\$ 59.152.924	\$ 65.298.160	\$ 71.423.397	\$ 77.558.633	\$ 83.693.869	\$ 89.829.195	\$ 96.029.195

Tabla 25: Flujo de Fondos para el Proyecto (sin financiación)

PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE SUPERFOSFATO SIMPLE (SSP)

Cash Flow	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
EBITDA	\$ (494.575)	\$ 3.664.878	\$ 1.685.116	\$ 3.119.070	\$ 4.553.023	\$ 5.149.500	\$ 5.280.712	\$ 5.411.924	\$ 5.543.136	\$ 5.674.348	\$ 5.805.559	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022	\$ 8.083.022
(-) Variaciones en WK	\$ (33.888)	\$ 1.221.884	\$ 202.187	\$ 284.930	\$ 284.930	\$ 101.761	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Flujo de IVA	\$ 876.511	\$ 1.211.806	\$ 201.277	\$ (71.463)	\$ (238.498)	\$ (467.638)	\$ (574.448)	\$ (594.130)	\$ (343.416)	\$ -	\$ 295.767	\$ (295.767)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Taxes	\$ 86.043	\$ 878.950	\$ 231.662	\$ 725.943	\$ 1.222.918	\$ 1.440.551	\$ 1.505.710	\$ 1.572.467	\$ 1.637.606	\$ 1.698.587	\$ 1.734.553	\$ 2.353.784	\$ 2.688.986	\$ 2.691.529	\$ 2.610.275	\$ 2.613.274	\$ 2.620.701	\$ 2.629.558	\$ 2.638.415	\$ 2.647.272	\$ 2.656.128
Free Cash Flow (operativo)	\$ (1.423.231)	\$ 352.239	\$ 1.049.990	\$ 2.179.659	\$ 3.283.673	\$ 4.074.826	\$ 4.349.451	\$ 4.433.587	\$ 4.248.946	\$ 3.975.761	\$ 3.775.239	\$ 6.025.005	\$ 5.424.036	\$ 5.391.493	\$ 5.472.747	\$ 5.468.748	\$ 5.462.321	\$ 5.453.464	\$ 5.444.687	\$ 5.435.750	\$ 5.426.393
+ Interés Recibido por colocaciones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.697	\$ 40.796	\$ 95.743	\$ 155.265	\$ 210.166	\$ 253.184	\$ 224.733	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 178.207	\$ 186.776	\$ 207.997	\$ 233.302	\$ 259.607	\$ 283.912	\$ 309.217
(-) Inversiones	\$ 5.422.529	\$ 3.615.020	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.326.284	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cash Flow del Proyecto	\$ (6.845.700)	\$ (3.262.781)	\$ 1.049.990	\$ 2.179.659	\$ 3.291.370	\$ 4.115.613	\$ 4.445.194	\$ 4.588.852	\$ 4.459.112	\$ 4.228.945	\$ (2.326.312)	\$ 6.203.212	\$ 5.602.243	\$ 5.569.700	\$ 5.650.954	\$ 5.656.524	\$ 5.670.317	\$ 5.686.766	\$ 5.703.214	\$ 5.719.662	\$ 5.736.111
Cash Flow Acumulado	\$ (6.845.700)	\$ (10.108.541)	\$ (9.058.551)	\$ (6.878.891)	\$ (3.587.521)	\$ 528.091	\$ 4.973.285	\$ 9.502.137	\$ 14.021.250	\$ 18.250.195	\$ 15.923.883	\$ 22.127.095	\$ 27.729.338	\$ 33.299.038	\$ 38.949.992	\$ 44.606.516	\$ 50.276.833	\$ 55.963.599	\$ 61.666.813	\$ 67.386.475	\$ 73.122.586
FLUJO de la DEUDA																					
+ Desembolso de Deuda	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Interés Pagado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caja disponible después de pagar interés	\$ -	\$ -	\$ 1.049.990	\$ 2.179.659	\$ 3.291.370	\$ 4.115.613	\$ 4.445.194	\$ 4.588.852	\$ 4.459.112	\$ 4.228.945	\$ -	\$ 6.203.212	\$ 5.602.243	\$ 5.569.700	\$ 5.650.954	\$ 5.656.524	\$ 5.670.317	\$ 5.686.766	\$ 5.703.214	\$ 5.719.662	\$ 5.736.111
- Repago de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caja disponible después de Pagar Capital e Interés	\$ (6.845.700)	\$ (3.262.781)	\$ 1.049.990	\$ 2.179.659	\$ 3.291.370	\$ 4.115.613	\$ 4.445.194	\$ 4.588.852	\$ 4.459.112	\$ 4.228.945	\$ (2.326.312)	\$ 6.203.212	\$ 5.602.243	\$ 5.569.700	\$ 5.650.954	\$ 5.656.524	\$ 5.670.317	\$ 5.686.766	\$ 5.703.214	\$ 5.719.662	\$ 5.736.111
CASH FLOW DEL INVERSOR																					
(-) Inversiones	\$ 6.845.700	\$ 3.262.781	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Dividendos Pagados	\$ -	\$ -	\$ 1.049.990	\$ 2.179.659	\$ 2.906.527	\$ 2.845.981	\$ 2.966.990	\$ 3.090.967	\$ 3.211.941	\$ 3.325.190	\$ -	\$ 6.203.212	\$ 5.602.243	\$ 5.569.700	\$ 5.650.954	\$ 5.228.097	\$ 5.037.689	\$ 5.054.137	\$ 5.070.586	\$ 5.087.034	\$ 5.103.482
(+) Valor Residual																					\$ 41.458.020
(+) Caja Acumulada																					\$ 8.046.746
Flujo del Inversor	\$ (6.845.700)	\$ (3.262.781)	\$ 1.049.990	\$ 2.179.659	\$ 2.906.527	\$ 2.845.981	\$ 2.966.990	\$ 3.090.967	\$ 3.211.941	\$ 3.325.190	\$ -	\$ 6.203.212	\$ 5.602.243	\$ 5.569.700	\$ 5.650.954	\$ 5.228.097	\$ 5.037.689	\$ 5.054.137	\$ 5.070.586	\$ 5.087.034	\$ 5.103.482
Tasa de la perpetuidad (es la TIR del equity)	12,31%																				

Tabla 26: Flujo de Fondos para el Proyecto y el inversor (con financiación).

BIBLIOGRAFIA

Fertilizantes en Argentina: Consumo y abastecimiento, E. Basile, A. Deyheralde, (Dirección de Producción Agrícola. Pub. Subsec. Producción Agropecuaria y Mercados, Buenos Aires, Diciembre 1992)

Centro de Investigación de Recursos Naturales. 1982. *Regionalización ecológica de la República Argentina*. Publicación N° 173. Dto. Suelos – Dto. Botánica. INTA Castelar.

Díaz Zorita, M. 2003. Nutrición mineral y fertilización. In: *Manual práctico para el cultivo de girasol*. Capítulo V. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Godagnone, R., Bertola, H., Ancarola, M. 2002. *Mapa de Suelos de la República Argentina*. Scale 1:2.500.000. Instituto de Suelos INTA e Instituto Geográfico Militar.

Melgar, R., Díaz Zorita, M., Caamaño, A. 1998. *Sulfur. Another nutrient to consider in cereal fertilization in pampean Argentina*. XV International Soil Science Congress. Montpellier, Francia 1998.

Melgar, R., Camozzi, M. 2001. *El impacto de los fertilizantes en la agricultura Argentina en un contexto de globalización*. XI International Congress of Soil Conservation. 22 al 27 de Octubre, Buenos Aires.

Melgar, R., Torres Duggan, M. 2002. Evolución histórica y perspectivas del mercado argentino de fertilizantes. In: *Productos y Servicios en el Comercio Moderno de Fertilizantes*. Páginas 211-228. INTA Pergamino.

White, D. 2000. *Cambios en el perfil productivo de la región pampeana*. Conferencia Bolsa de Cereales. Septiembre 2000. Buenos Aires.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Series estadísticas.

Administración Nacional de Aduanas, información oficial de importaciones de SSP entre 01/01/2004 al 31/12/2006. Datos consultados mediante el sistema EXI Net de NOSIS S.A.

Agroalimentos Argentinos II, P. Corradi, J.A. del Río, G. Eleicegui, T. Zorraquin, (AACREA – 2005)

Martino, Patricia. abril de 2005. *Acción en el mundo de los fertilizantes*. La Capital. Año CXXXVIII, N° 48727, 23 de abril de 2005.

Preparación y Evaluación de Proyectos, N. Sapag Chain, R. Sapag Chain, (Ed. McGraw-Hill Interamericana – 2005)

Estrategia Competitiva, M. Porter, (Ed. CECSA – 1989)

Dirección de Marketing. Edición del milenio, P. Kotler (Ed. Prentice-Hall – 2000)

FAO. FAOSTAT Database <http://www.fao.org>

FERTILIZAR. 2003. *Proyecto Fertilizar INTA*. <http://www.fertilizar.org>