



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional San Rafael  
Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD  
**PRODUCCIÓN DE BLOQUES  
ECO MODULARES  
SUELO CEMENTO  
EN ARGENTINA**



- Elías Butynski
- Facundo Díaz
- Leandro Lloret

**SAN RAFAEL  
MENDOZA  
2017**

## INTEGRANTES

- Butynski, Elías
- Díaz Belzunegui, Facundo
- Lloret, Leandro

Fecha de presentación: 12 – 09 – 2017

Calificación:

Carlos Llorente

Bruno Romani

## AGRADECIMIENTOS

*Este proyecto fue realizado en un periodo de 10 meses, durante los cuales obtuvimos el apoyo de importantes personas de nuestra vida sin las cuales no hubiésemos podido realizar el proyecto presentado.*

*En primer lugar, nos gustaría agradecer a la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Rafael por permitirnos vivir esta experiencia, la cual logro adentrarnos en los problemas sociales que afectan a nuestra comunidad y que, día a día luchamos en grupo para resolverlo de la mejor manera, con las bases obtenidas en las enseñanzas de cada materia cursada. En conjunto con este reconocimiento, queremos agradecer el apoyo y la contribución de muchos docentes y profesionales de esta institución, entre ellos a Bruno Romani, Carlos Llorente, Santo Randazzo, Iván Barón.*

*En segundo lugar, extendemos nuestro agradecimiento a aquellas personas y empresas que nos brindaron información para poder realizar el trabajo de investigación.*

*Finalmente agradecemos de todo corazón a nuestras respectivas familias y amigos por su apoyo incondicional sin el cual nada de esto hubiera sido posible.*

***¡Muchas gracias!***

*Dedicatoria*

*Humildemente dedicamos este proyecto a nuestras familias y amigos*

## 1. CONTENIDO

2. Síntesis Ejecutiva .....	6
3. Abstract.....	9
4. Introducción .....	12
a. Surgimiento .....	12
b. Idea de proyecto.....	13
5. Estudio de mercados y pronóstico de la demanda .....	15
a. Introducción .....	15
b. Objetivos.....	16
c. Mercado consumidor .....	16
i. Mercado Interno .....	16
ii. Pronóstico de la demanda.....	20
iii. Elasticidades .....	24
iv. Conclusiones mercado consumidor .....	25
d. Mercado competidor.....	25
i. Comparación de mampuestos .....	26
ii. Principales ladrilleras del país .....	31
iii. Elasticidad cruzada y de la oferta.....	39
e. Mercado proveedor .....	40
i. Cemento .....	40
ii. Suelo .....	47
f. Mercado Distribuidor .....	53
6. Ingeniería del proyecto.....	57
a. Evaluación de la tecnología .....	57
i. Elección del tipo de proceso .....	57
ii. Productos .....	57
iii. Composición .....	61

---

iv. Producción.....	63
v. Asignación de áreas.....	69
vi. Diagrama de relación de actividades .....	69
vii. Hoja de trabajo de relaciones de actividades .....	70
viii. Diagrama adimensional de bloques.....	70
ix. Manejo de materiales .....	71
b. Macro Localización .....	75
c. Microlocalización.....	87
d. Tamaño.....	96
i. Comparativa prensas hidráulicas .....	96
ii. Comparativa mezcladoras.....	98
iii. Tipo de fabricación .....	98
iv. Simulación de línea a través de software de simulación ....	98
v. Resultados de simulación en régimen .....	102
vi. Selección final de tamaño .....	104
e. Aspectos medioambientales - Estudio de Impacto Ambiental. ...	112
f. Aspectos jurídicos y legales .....	126
g. Aspectos normativos .....	152
h. Aspectos organizacionales .....	155
i. Diagramas y representación gráfica.....	162
i. Layout .....	162
ii. Diagrama de recorrido .....	171
iii. Puesta en marcha.....	172
7. Evaluación económica del proyecto.....	173
a. Inversiones del proyecto .....	173
i. Inversión en activos tangibles .....	173
ii. Inversión en activos intangibles .....	175
iii. Inversión en capital de trabajo.....	176

---

---

iv. Inversión final .....	177
v. Cronograma de inversión .....	177
b. Costos operativos del proyecto .....	178
i. Costos Fijos .....	178
ii. Costos Variables .....	181
iii. Costos Fijos vs Variables .....	184
c. Construcción del flujo de caja .....	185
i. Tasa de descuento del proyecto .....	185
ii. Flujo de caja .....	187
d. El análisis de riesgo .....	190
i. Variables incidentes en el riesgo del proyecto .....	190
ii. Matriz de riesgo .....	191
iii. Evaluación del riesgo .....	193
8. Conclusión .....	197
9. Bibliografía - Fuentes .....	199
10. Anexos .....	200
a. Anexo 1: Ordenanza tributaria y tarifaria .....	200
b. Anexo 2: Catalogo Maquinas para la fabricación de ladrillos, bloques y pisos ecológicos. ....	204
c. Anexo 3: Tolerancia de carga de camiones .....	207
d. Anexo 4: Convenio colectivo del Trabajo UOCRA. ....	209
e. Anexo 5: Renders .....	215
f. Anexo 6 – Evaluacion de riesgo para dos turnos de trabajo .....	225
g. Anexos digitales .....	228

## SÍNTESIS EJECUTIVA

El presente proyecto trata de un estudio de viabilidad técnica y económica en un nivel de prefactibilidad de producción de bloques eco modulares de suelo cemento. La idea del proyecto, concebida debido a necesidades insatisfechas dentro del mercado de la construcción, se centra en la producción y comercialización de los bloques eco modulares.

El proyecto comienza recabando la información necesaria para el estudio de pre factibilidad. Dentro de la información más relevante se encuentra; los competidores directos e indirectos que se encuentran en el mercado, los precios de los productos sustitutos, los aspectos técnicos y operativos de producción de los bloques eco modulares, la disponibilidad de proveedores en diferentes regiones, el histórico de precios de los insumos necesarios, el riesgo del mercado de la construcción, entre otros.

Usando esta información, se llevó a cabo el estudio de mercado, el cual arrojó información y conclusiones importantes para el proyecto. En el mercado proveedor, se analizó la disponibilidad de insumos en cada provincia, además de deducir que la variación de precios de los mismos no es suficientemente grande como para tener relevancia sobre el precio del producto. En el mercado competidor, se realizó una comparativa entre el bloque eco modular y sus sustitutos, analizando las principales características de los mismos. En base a esta comparación pudo estimarse valores máximos y mínimos para el precio del bloque eco modular identificándolo como una variable crítica para el proyecto. En el mercado consumidor, se enfocó como principal cliente al estado y organismos institucionales, y se realizó la determinación de la demanda a nivel país y a nivel provincia. Por último, en el mercado distribuidor se analizaron alternativas de transporte terrestre en camiones y trenes.

La finalización del estudio de mercado, dio comienzo a un estudio de ingeniería donde se analizó el proceso productivo, la tecnología a utilizar, el tamaño del proyecto, su localización y su evaluación económica, entre otros.

La realización de la macro localización marco el inicio de la ingeniería básica. Esta utilizó gran cantidad de los datos analizados en el estudio de mercado para la determinación de la provincia más estratégica para el proyecto. Dentro de la macro localización se tuvieron en cuenta diferentes factores, entre ellos se encuentra; la cercanía del mercado, la cercanía a las fuentes de abastecimiento,

topografía de suelos de cada provincia, costo de mano de obra, competencia basada en marketing, y zonas sísmicas. Debido a una gran cantidad de potenciales clientes y proveedores, la provincia seleccionada fue Buenos Aires.

Para la micro localización, se tuvo en cuenta las diferentes formas en las cuales se puede montar las instalaciones necesarias para el proyecto, así como las alternativas de comprar un terreno o alquilar el mismo. Los lugares que se tuvieron en cuenta para montar la fábrica fueron terrenos vacíos para comprar, galpones para alquilar mensualmente y parques industriales que cuenten con alguno de estos espacios. Como los parques industriales cuentan con información confiable y aspectos importantes que ayudan a la localización del proyecto, se optó por continuar la localización con esta alternativa. De la información recabada sobre los parques industriales, se detectaron una serie de factores como son los servicios, disponibilidad, agua potable, seguridad, precio alquiler y compra, que ayudaron a realizar una clasificación inicial de los mismos. Por último, se terminó la micro localización en base a la localización de los parques y su cercanía a los proveedores y clientes potenciales. Así, se eligió como localización puntual al parque industrial Franco del Oeste, en la localidad de Moreno, Buenos Aires.

La determinación final de la localización del emprendimiento dio como paso siguiente el análisis de los marcos jurídicos, normativos, ambientales y organizativos que influyen sobre el proyecto. De aquí, los rasgos más importantes que se dieron a conocer fueron los costos arraigados al marco jurídico, las futuras normas que se aplicaran al emprendimiento ISO 9001 e ISO 14001, el tipo de organización al cual este se adapta, y el estudio de impacto ambiental. Del estudio de impacto ambiental se determinó como impacto crítico a la cantidad de agua utilizada al momento de fraguar los bloques, por lo que se concluyó en realizar una inversión para la instalación de un sistema de recuperación de efluentes en el sector.

El paso siguiente, fue determinar el tamaño del proyecto, teniendo en cuenta diferentes factores como son la tecnología, la demanda, los costos operativos, la inversión necesaria, entre otros. El análisis de estos factores y la simulación de alternativas disponibles arrojó como resultado un tamaño del proyecto, para un turno de trabajo de ocho horas, 20 días al mes, de alrededor de 1.075.000 bloques al año, lo que representa una captación de la demanda total de la provincia de Buenos Aires de un 0,3%. También se plantearon diferentes escenarios para más turnos de trabajo, con el fin de analizar la variación de los



costos operativos y la captación total de la demanda. Para dos turnos de ocho horas, 20 días al mes, la demanda captada en la provincia de Buenos Aires fue de un 0,6%. Finalmente, a máxima capacidad, es decir, tres turnos de ocho horas, 24 días al mes, la demanda captada en Buenos Aires alcanza el 1%, alrededor de 3.500.000 bloques al año.

Finalmente, con toda la información obtenida, se realizó la evaluación económica, identificando los elementos necesarios para la construcción del flujo de caja. Para un horizonte de evaluación de 10 años, los costos de inversión ascienden \$ 3.057.102, de los cuales \$ 1.326.702 son en capital de trabajo, 1.715.160 en activos fijos y el excedente en activos intangibles. Los costos operativos contaron con un valor anual de \$ 6.365.262, de los cuales los costos fijos integran un % 42 del total, es decir, \$ 2.688.900. Todos estos costos crearon un costo unitario total de \$ 6,37. Finalmente, los ingresos esperados para un precio del producto de \$7,2, ascendieron a \$ 7.740.000. Además, se determinó la tasa de descuento, con el fin de obtener el VAN del proyecto. Esta tasa de descuento llegó a un 17,38%. Una vez obtenidos los índices de rentabilidad, los cuales arrojaron los siguientes resultados; VAN: -829,644, TIR: 10,46%, un análisis de riesgo permitió identificar las variables críticas que influyen sobre los mismos. En este caso, el precio y la cantidad demandada. Con estas variables se realizaron simulaciones a través del programa Crystal Ball, obteniendo la sensibilidad que el VAN tiene sobre las variables y las probabilidades de que este sea positivo. El precio se determinó como la variable más sensible del proyecto y el estudio finalizó concluyendo que para un turno de trabajo, el VAN tiene una probabilidad de ser positivo del 16,89%. Cabe destacar que para dos turnos de trabajo, se genera un cambio del VAN de \$ 6.919.156 y la probabilidad de que este sea positivo asciende a un 85,88%.

## ABSTRACT

The present project deals with a study of technical and economic viability at a pre-feasibility level of production of eco-modular blocks of cement floor. The idea of the project, conceived due to unmet needs within the construction market, focuses on the production and marketing of eco-modular blocks.

The project begins by gathering the necessary information for the pre-feasibility study. Within the most relevant information is found; the direct and indirect competitors in the market, the prices of substitute products, the technical and operational aspects of production of the eco-modular blocks, the availability of suppliers in different regions, the historical prices of the necessary inputs, the risk of the construction market, among others.

Using this information, the market study is conducted, which yielded important information and conclusions for the project. In the supplier market, the availability of inputs in each province was analyzed, in addition to deducing that the price variation of the same is not large enough to have relevance on the price of the product. In the competitive market, a comparison was made between the modular eco block and its substitutes, analyzing the main characteristics of the same. Based on this comparison, it was possible to estimate maximum and minimum values for the price of the modular eco block, identifying it as a critical variable for the project. In the consumer market, the state and institutional bodies were focused as the main clients, and the demand determination was made at the country level and at the province level. Finally, in the distributor market, alternatives of land transport in trucks and trains were analyzed.

The completion of the market study led to an engineering study that analyzed the production process, the technology available, the size of the project, its location and its economic evaluation, among others.

The realization of the macro location frame the beginning of basic engineering. This used a large amount of the data analyzed in the market study for the determination of the best province for the project. Within the macro location were taken into account different factors, among them is; the closeness of the market, the proximity to the sources of supply, topography of soils of each province, cost of labor, competition based on marketing, and seismic zones. Due to a large number of potential customers and suppliers, the selected province was Buenos Aires.

For the micro location, the project took into account the different ways in which the necessary installations for the project could be set up, as well as the alternatives of buying a land or renting it. The places that were studied to set up the factory were vacant lots to buy, sheds to rent monthly and industrial parks that have some of these spaces. As industrial parks have reliable information and important aspects that help to locate the project, it was decided to continue the location with this alternative. From the information collected on industrial parks, a number of factors were detected, such as services, availability, drinking water, security, rental price and purchase, which helped to make an initial classification of them. Finally, the micro location was completed based on the location of the parks and their proximity to suppliers and potential customers. Thus, it was chosen as the point location the Franco del Oeste industrial park, in the town of Moreno, Buenos Aires.

The final determination of the location of the enterprise gave as a next step the analysis of the legal, regulatory, environmental and organizational frameworks that influence the project. Hence, the most important features that were revealed were the costs rooted in the legal framework, future standards that would apply to the ISO 9001 and ISO 14001 enterprise, the type of organization to which it is adapted, and the environmental impact study. The environmental impact study determined as a critical impact on the amount of water used at the time of setting the blocks, so it was concluded that an investment for the installation of an effluent recovery system in the sector could be a good way to handle the problem.

The next step was to determine the size of the project, taking into account different factors such as technology, demand, operating costs, necessary investment, among others. The analysis of these factors and the simulation of available alternatives resulted in a project size, for a work shift of eight hours, 20 days a month, of about 1,075,000 blocks per year, which represents a capture of the total demand of the province of Buenos Aires of 0.3%. Different scenarios were also proposed for more work shifts, in order to analyze the variation of operating costs and total demand capture. For two eight-hour shifts, 20 days a month, demand in the province of Buenos Aires was 0.6%. Finally, at maximum capacity, that is, three shifts of eight hours, 24 days a month, demand captured in Buenos Aires reached 1%, about 3,500,000 blocks per year.

Finally, with all the information obtained, the economic evaluation was carried out, identifying the necessary elements for the construction of the cash

flow. For an evaluation horizon of 10 years, the investment costs amount to \$ 3,057,102, of which \$ 1,326,702 are in working capital, 1,715,160 in fixed assets and the surplus in intangible assets. Operating costs had an annual value of \$ 6,365,262, of which fixed costs made up 42% of the total, that is, \$ 2,688,900. All these costs created a total unit cost of \$ 6.37. Finally, the expected revenue for a product price of \$ 7.2, amounted to \$ 7,740,000. In addition, the discount rate was determined in order to obtain the NPV of the project. This discount rate came to 17.38%. Once the profitability indexes were obtained, which yielded the following results; VAN: -829,644, TIR: 10.46%; a risk analysis allowed to identify the critical variables that influence them. In this case, the price and quantity demanded. With these variables, simulations were performed through the Crystal Ball program, obtaining the sensitivity that the NPV has over the variables and the probabilities of being positive. The price was determined as the most sensitive variable of the project and the study concluded concluding that for a work shift, the NPV has a probability of being positive of 16.89%. It should be noted that for two shifts, this probability amounts to 85.88%, with a NPV of \$ 6,919,156.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día gran parte de la industria encargada de la producción de bloques para la construcción causa estragos a nivel ambiental y laboral, como el uso de materia prima y terrenos óptimos para la agricultura y ganadería, el uso de mano de obra de forma ilegal y la evasión de impuestos.

Los bloques eco modulares, por otro lado, son elaborados con materiales que no producen impactos negativos en el medio ambiente, y cuya fabricación también es respetuosa con este. Estos bloques tienen cualidades similares a los ladrillos tradicionales utilizados para la construcción de viviendas.

Los bloques eco modulares tienen cualidades similares a los tradicionalmente utilizados para la construcción de las casas. Su uso no se deriva en pérdida de calidad puesto que, como la mayoría de productos ecológicos, sufren más pruebas de su viabilidad frente a los tradicionales. La bioconstrucción no está en absoluto reñida con una casa confortable, agradable y segura.

## SURGIMIENTO

Este ladrillo surge en 1999 con el ingeniero civil Henry Liu, trabajaba en una de las centrales térmicas de donde unos 45 millones de toneladas de ceniza acababan en la basura cada año. Y así surgió, con el fin de evitar el impacto ambiental de estos desechos. Por esta buena idea, Liu ha recibido el apoyo de la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) de Estados Unidos y en 2007 logró el premio de los mejores inventos del año de la revista Popular Science.

En la actualidad, Liu preside la empresa Freight Pipeline, que trata de que sus ladrillos ecológicos, a los que ha llamado "Fly-Ash Brick", se extiendan por todo el mundo.

### Producto

El bloque eco modular es un bien intermedio debido a que se utiliza en su mayoría para la construcción y está ligado a la variación de los parámetros de la misma

Los bloques eco modular son piezas que encajan unos con otros lo que permite una construcción fácil, rápida y con acabados perfectos. Son resistentes a los cambios climáticos, a las inclemencias del aire marino y a los movimientos sísmicos. Se pueden manejar sin que se quiebren y no generan desperdicios o sobrantes de materiales. Aceptan la aplicación de cualquier tipo de acabados

(revoques, pintura, barniz de acrílico, azulejos o yeso). Debido a que sus orificios internos forman conductos desde el piso hasta el techo, la humedad de las partes bajas se convierte en vapor y se disipa, con lo cual disminuyen los riesgos de enfermedades y se evita el enmohecimiento de las paredes. Las tuberías de todas las instalaciones y servicios (agua, electricidad, gas, teléfono, tv, etc) se desplazan por los mismos agujeros, sin tener que romper las paredes, como sucede con la mampostería tradicional. Disminución del 80% en el uso de cemento y de un 50% en hierro para la estructura. No se utiliza madera para los encofrados. Se trabaja de manera limpia, no hay bloques quebrados y se prescinde de mezclas de concreto para los asentamientos y revoques. Es necesaria mano de obra calificada, aunque con una capacitación apropiada cualquier persona con conocimientos básicos de construcción puede emprender una obra con dichos bloques.

## IDEA DE PROYECTO

El presente proyecto describe las características principales de un bloque de suelo cemento, así como los componentes para su fabricación. Se reseñan también los procedimientos necesarios para el análisis de los suelos a emplear, en términos de comportamiento óptimo y realizar el control del contenido de humedad de las mezclas. También se explica la secuencia de producción a seguir, así como el equipamiento e infraestructuras necesario. Un estudio económico financiero determinará los rangos y las condiciones de producción, junto con el estudio de mercado que definirá la factibilidad de la realización.

La idea de proyecto es realizar un análisis de pre-factibilidad para la elaboración de bloques eco modulares mediante la técnica de compresión de suelos.

Esta elección se justifica, ya que el ámbito de aplicación del bloque es muy variado, gracias a sus cualidades estéticas de textura y terminación, así como de sus características físico-mecánicas, que facilitan su uso tanto en exteriores como en interiores.

Los bloques eco modulares conforman uno de los elementos más recientes en la construcción moderna, tanto por la diversidad de sus aplicaciones, como por su costo. Se utiliza en viviendas familiares, fábricas, centros comerciales, mampostería estructural, de tabiques o en construcción de pisos



Estos mampuestos ofrecen gran libertad y un interminable poder creativo para sus interiores y exteriores. Formas, texturas, colores, ingenio y economía para la construcción y decoración de obras. Colores intensos y permanentes, impecable terminación y toda la fuerza de las grandes exigencias estructurales, contra fuego y la erosión. Su economía y flexibilidad para lograr diseños y formas diferentes permiten que se adapten sin inconvenientes a las concepciones arquitectónicas más diversas, alcanzando soluciones constructivas sencillas aun cuando los requerimientos sean variados y complejos.

## ESTUDIO DE MERCADOS Y PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

### INTRODUCCIÓN

El propósito principal, de esta etapa del proyecto, es la identificación de toda la información relacionada a los agentes que se encuentran dentro del mercado de la construcción, en especial aquellos integrantes que se encuentran directamente relacionados con el producto que es elaborado en las instalaciones del respectivo proyecto.

El estudio de mercado tendrá como finalidad determinar: el número de individuos, empresas y otras entidades económicas susceptibles a generar una demanda del eco modular que justifique la posterior puesta en marcha de un determinado programa de producción. Además, permitiría identificar los competidores, ya sea de productos sustitutos como también de aquellos competidores directos. A esto se le suma, determinar cuáles son los posibles proveedores de las materias primas e insumos utilizados en la elaboración del producto.

El objetivo clave de este estudio es identificar, desarrollar y analizar toda la información que sea prescindible y que ayude a realizar una buena toma de decisión, la cual ayudara a decidir si es rentable o no llevar a cabo la inversión en este proyecto y en qué cantidad convendría, tanto en términos económicos como también en la cantidad de producción más óptima.

Uno de los objetivos secundarios es, mediante el uso de la información recopilada, recolectar y analizar, aquella que sea de utilidad en posteriores etapas del proyecto como es la determinación del tamaño, tipo de máquinas y capacidad de la línea de producción, la mejor localización para las instalaciones e inversión económica.

Se debe ser consciente que requerirá mayores esfuerzos comerciales y que podría significar costos más altos y menores utilidades (por lo menos en la etapa de nacimiento del producto), por lo que para evitar esto se debe llevar a cabo una adecuada estrategia competitiva, la cual va a estar acompañada con la diferenciación marcada que lleva el producto.



El correcto dimensionamiento del mercado resulta fundamental para el proyecto, aun cuando el estudio de mercado arroja que no hay una demanda insatisfecha actual, ni certezas futuras de que un nuevo producto la cubra.

## OBJETIVOS

- Identificar y definir los consumidores potenciales.
- Estimar la proyección de magnitud de la demanda y analizar sus fluctuaciones.
- Conocer la composición, característica y ubicación de los potenciales consumidores, distribuidores, proveedores y competidores con el fin de segmentar el mercado. Comprobar la disponibilidad y cantidad de insumos, mano de obra capacitada y no capacitada y materia prima de calidad.
- Estimar la participación proyectada en el mercado.
- Estimar el costo de cambio de suministrador que tendrá el público objetivo, en caso de que perciba esta oferta como más interesante.

## MERCADO CONSUMIDOR

### Mercado Interno

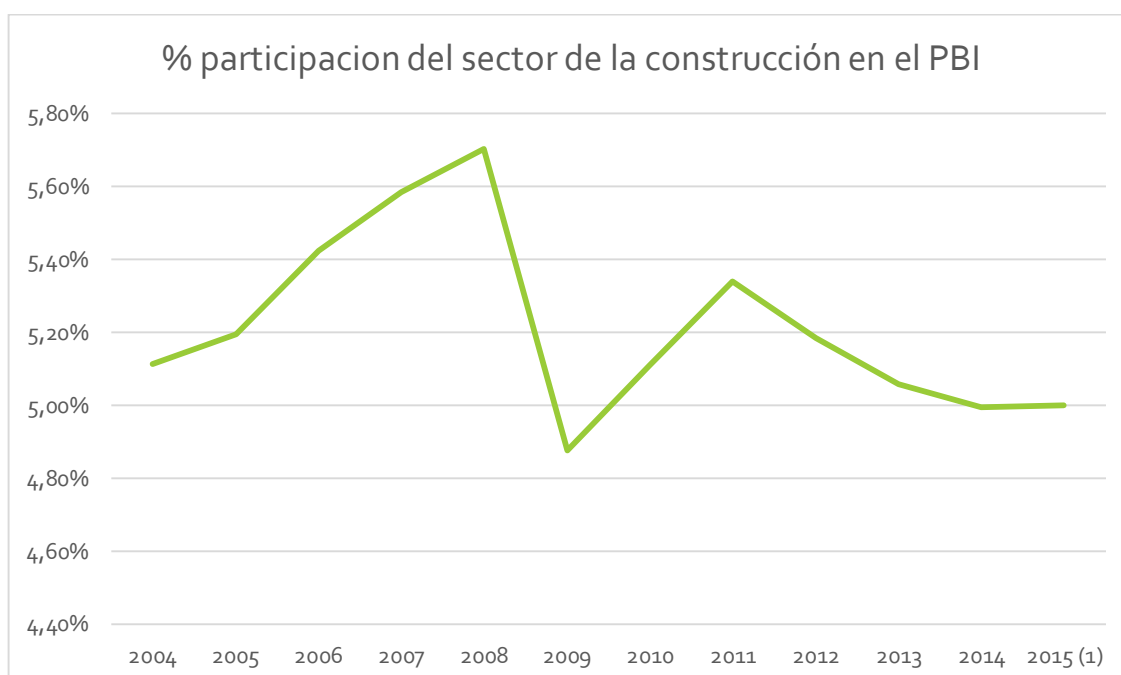
El estudio del mercado interno comprende:

- Un análisis del comportamiento del mercado de la construcción y las variables que lo afectan.
- Un análisis de la evolución de la tenencia de viviendas en base a los resultados de los dos últimos censos.
- Los gastos por parte del estado nacional en viviendas y, la cantidad de casas construidas en el periodo comprendido entre los años 2003 y 2016.
- Un estudio de los salarios de la población y, la cantidad de salarios brutos necesarios para construir una casa.
- Un pronóstico de los metros cuadrados permitidos para construir viviendas.

### ❖ Mercado de la construcción

La industria de bloques está íntimamente relacionada con la construcción de viviendas, siendo la demanda, una conjunción de variables como: el crecimiento demográfico, el PBI, el otorgamiento de créditos hipotecarios y la habilitación de metros cuadrados para la construcción.

### El sector de la construcción y su participación en el PBI



La variación de la participación del sector de la construcción en el PBI ha ido cambiando a lo largo de los años teniendo su máximo en el 2008 y el mínimo en el 2009. Para los últimos años se muestra una tendencia decreciente.

*Fuente: INDEC*

En Argentina el déficit habitacional es uno de los grandes temas postergados que afecta a más del 25% de los hogares.

Un programa que combina crédito hipotecario, ahorro de las familias y una bonificación del Estado Nacional, en un esquema de cooperación entre el Estado y los bancos, es el Pro.Cre.Ar.

Esta nueva solución permite la compra de una vivienda nueva o usada, con créditos accesibles, cuotas iniciales bajas y plazos de pago de hasta 20 años. Está

destinada a quienes hoy alquilan y quieren alcanzar su casa propia en cualquier parte del país.

#### ❖ Evolución de la tenencia de viviendas

La vivienda es uno de los activos más importantes de las familias dado que determina las condiciones en que viven y se desarrollan.

Los datos del último censo, relevado en 2010, muestran que 67,7% del total de hogares del país son propietarios de la vivienda y el terreno en que habitan, mientras que dicha proporción ascendía a 70,6% según el censo de 2001. De esta manera podemos decir que, en una década, disminuyó 3 puntos porcentuales la proporción de población con acceso a una vivienda propia. Por otra parte, el número de hogares que alquilan su vivienda aumentó un 75% entre ambos censos.

**Evolución del régimen de tenencia de viviendas**

Hogares	Total País						
	Censo 2001		Censo 2010		Variación 01-10		
	Hogares	%	Hogares	%	Número	%	Pp
Propietario de la vivienda y el terreno	7.115.508	70,6%	8.240.293	67,7%	1.124.785	15,8%	-2,9
Propietario de la vivienda solamente	432.009	4,3%	539.629	4,4%	107.620	24,9%	0,1
Inquilino	1.122.208	11,1%	1.960.676	16,1%	838.468	74,7%	5,0
Ocupante por préstamo	829.985	8,2%	844.694	6,9%	14.709	1,8%	-1,3
Ocupante por relación de dependencia	253.679	2,5%	242.487	2,0%	-11.192	-4,4%	-0,5
Otra situación	320.236	3,2%	343.896	2,8%	23.660	7,4%	-0,4
<b>TOTAL</b>	<b>10.073.625</b>	<b>100,0%</b>	<b>12.171.675</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.098.050</b>	<b>20,8%</b>	

Fuente: IERAL sobre la base de Censos Nacionales de población (INDEC).

Los datos de las zonas urbanas relevados por estudios particulares muestran una situación similar sostenida a lo largo de los años posteriores no cubiertos por los relevamientos censales, con una proporción de hogares propietarios de la vivienda y el terreno en descenso, de 68,9% a 64,2% entre 2003 y 2012, es decir, una caída de 5 puntos porcentuales y, una proporción de hogares que alquilan en aumento que absorbió la caída de los propietarios.

La proporción de hogares inquilinos es mayor para deciles de ingresos intermedios o altos. Mientras que en el 10% más rico de la población, el 33,7% de los hogares alquilan la vivienda, en el 10% más pobre, el guarismo sólo alcanza 10,5%.

Los sectores de mayores ingresos tienen recursos suficientes para acceder a una vivienda por medio de financiamientos disponibles o sin necesidad del mismo, por lo que el alquiler representa una elección. No sucede lo mismo en los tramos de ingresos intermedios.

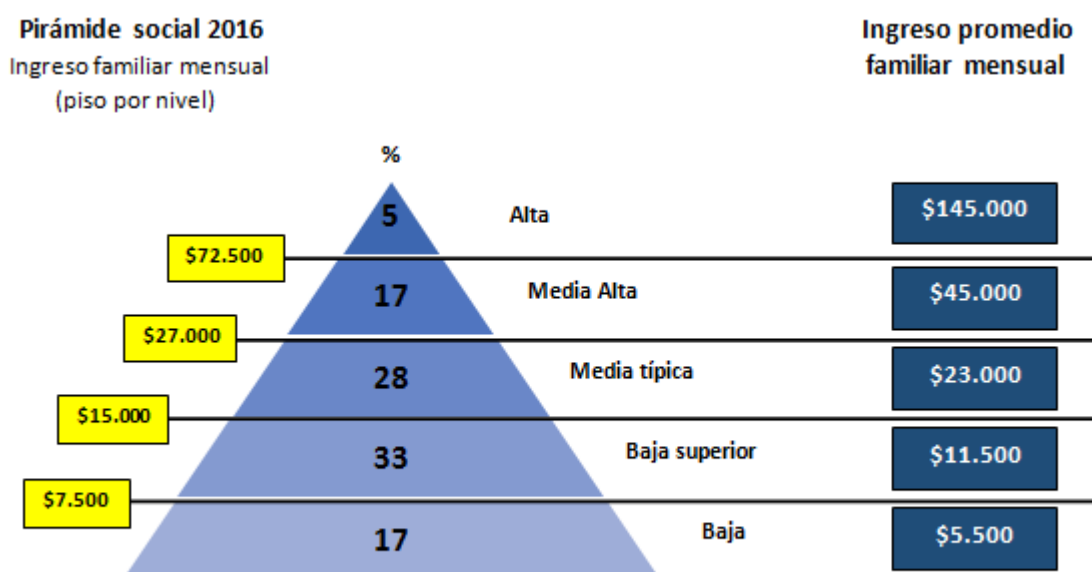
En los últimos deciles, existe gran cantidad de trabajadores jerárquicos que probablemente eligen el alquiler en función de su movilidad territorial. Además, el hecho de que tengan la posibilidad de conseguir financiamiento o invertir en una unidad inmobiliaria, deja suponer que si eligen el alquiler, en ocasiones ello puede suceder porque les resulta conveniente desde el punto de vista de la asignación de sus recursos, análisis costo-beneficio. De manera que, a pesar de las mayores posibilidades de acceso al financiamiento de la vivienda propia, una franja del decil de mayores ingresos decide no hacer uso de esa opción.

Sin embargo, en los tramos intermedios de ingresos, es difícil conseguir financiamiento hipotecario debido a que los hogares suelen no calificar para este tipo de créditos en las condiciones usuales, aun cuando su poder adquisitivo les permitiría acceder a dicho financiamiento bajo otras condiciones.

Los grupos de menores ingresos, en cambio, tienen dificultad para acceder a una vivienda digna, pero no tienen ingresos suficientes para afrontar su financiamiento. Estos grupos deben ser atendidos directamente por la política social, mediante la provisión directa de viviendas, con un alto porcentaje de subsidio.

#### ❖ **Pirámide social, Salarios**

El salario mínimo de \$8.060 se ubica en la parte inferior de la clase baja superior. La canasta básica total (que delimita la línea de pobreza) de \$13.126 para un hogar de cuatro personas se ubica sobre la media en la clase baja superior.



Fuente: elaboración propia en base a consultoras privadas.

Según datos del Indec, el 50% de los hogares argentinos es perteneciente a la clase baja y baja superior. Y más del 50% de aquellos hogares no supera la línea de pobreza.

La clase media argentina representa el 45% de los hogares.

De acuerdo a la reforma al impuesto a las ganancias, el mínimo no imponible para un soltero en términos brutos es, aproximadamente, de \$27.941. Es decir, se grava a los trabajadores en relación de dependencia pertenecientes a la clase media alta y alta.

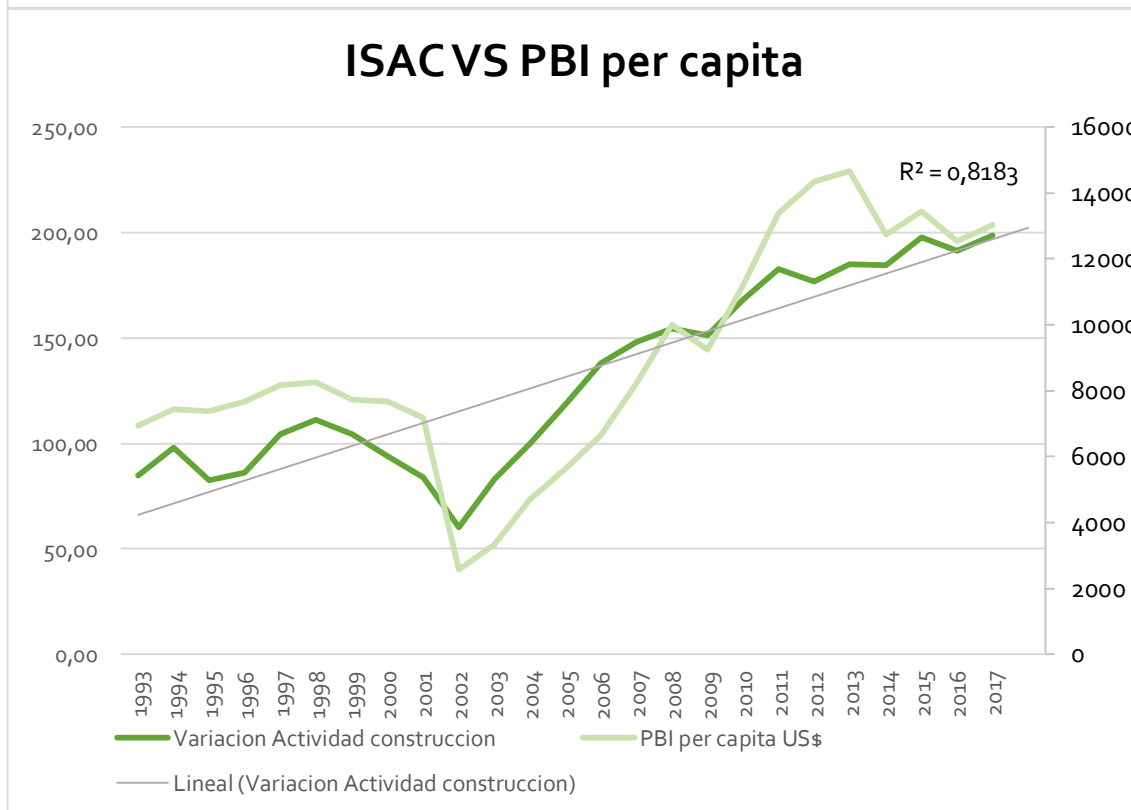
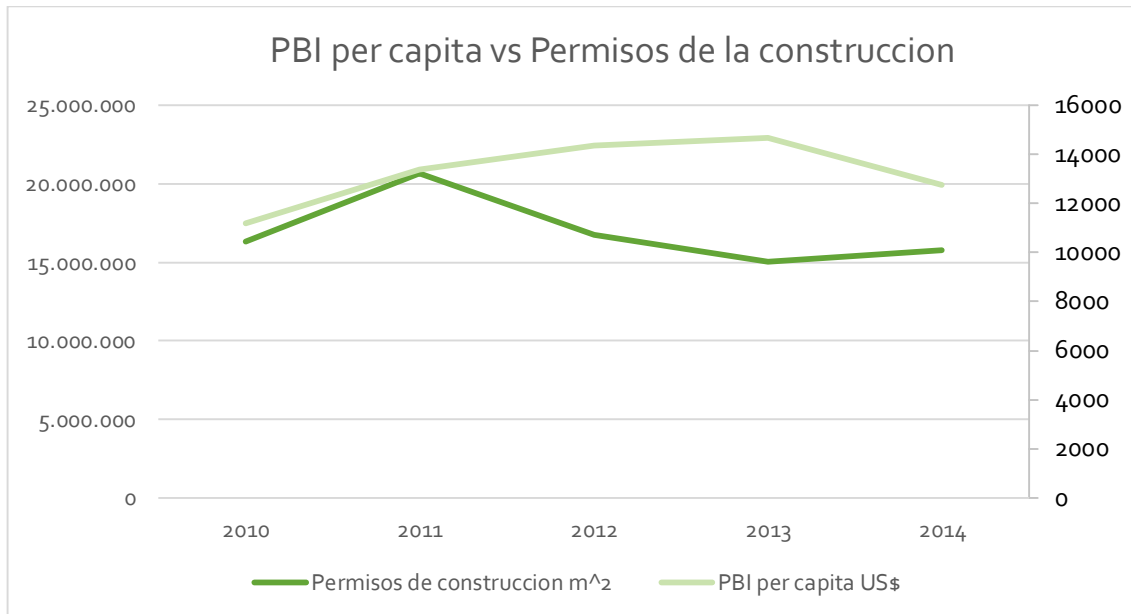
Respecto a años anteriores, el 2016 la clase baja y baja superior han aumentado su proporción en la pirámide social. Por otra parte, la clase media típica se ha reducido y la media alta y alta prácticamente no se ha modificado.

## Pronóstico de la demanda

La demanda de mampuestos tiene una relación directa con los permisos de edificación otorgados a la población. Se puede decir que un metro cuadrado de edificación equivale a aproximadamente a la utilización de 80 mampuestos. Siguiendo esta relación, utilizando los datos otorgados por el INDEC, y pronosticando los datos para los años 2015, 2016 y 2017, se llega a la siguiente relación.

Año	Variación Actividad construcción	PBI per capita US\$	PBI US\$ a precios actuales	Permisos de construcción m <sup>2</sup>	Demanda de ladrillos País
1993	84.94	6940.351375	1.64658E+11		
1994	98.17	7449.480605	1.99496E+11		
1995	82.64	7373.427403	2.33582E+11		
1996	85.98	7683.573848	2.88833E+11		
1997	104.29	8172.665235	3.63137E+11		
1998	111.24	8248.76472	3.3449E+11		
1999	104.57	7736.372578	4.25916E+11		
2000	93.94	7669.273709	5.332E+11		
2001	84.03	7170.689698	5.48935E+11		
2002	60.24	2579.201638	5.54155E+11		
2003	82.98	3330.409821	5.29726E+11		
2004	100.00	4696.070111	1.64658E+11		
2005	118.73	5640.848503	1.99496E+11		
2006	137.94	6639.909435	2.33582E+11		
2007	147.92	8239.137161	2.88833E+11		
2008	154.56	9999.093517	3.63137E+11		
2009	151.47	9231.3829	3.3449E+11		
2010	168.10	11198.64257	4.25916E+11	16,328,543	1,306,283,440
2011	182.76	13392.9169	5.332E+11	20,643,829	1,651,506,320
2012	176.96	14357.41159	5.48935E+11	16,713,243	1,337,059,440
2013	185.14	14667.53469	5.54155E+11	15,041,918	1,203,353,440
2014	184.35	12751.38516	5.29726E+11	15,794,013	1,263,521,040
2015	197.51	13430.87451	5.83169E+11	14,903,018	1,192,241,432
2016	191.24	12525.56785		14,235,921	1,138,873,664
2017	198.53	13034.79914		13,568,824	1,085,505,896
2018				12,083,172	966,653,771

Esto indica una demanda aproximada para el 2018 de alrededor de mil millones de ladrillos anuales en el país, dato que servirá para determinar la capacidad de producción de la línea en términos generales.



Como se puede ver, ambas variables de la construcción están directamente relacionadas con el PBI per cápita del país. Se debe tener en cuenta que esta relación prácticamente lineal, ante un cambio del PBI per cápita genera una réplica tardía sobre la actividad de la construcción.

#### ❖ Distribución de población

Región Geográfica	Provincia	Pob.(2010)	% del total
Pampeana	Buenos Aires	15625084	42%
Patagonia Sur	Chubut	509108	1%
Patagonia Norte	Río Negro	638645	2%
Cuyo	Mendoza	1738929	5%
Noroeste	La Rioja	333642	1%
Cuyo	San Luis	432310	1%
Patagonia Sur	Santa Cruz	273964	1%
Noroeste	Catamarca	367828	1%
Patagonia Norte	Neuquén	585126	2%
Cuyo	San Juan	681055	2%
Pampeana	La Pampa	318951	1%
Pampeana	Entre Ríos	1235994	3%
Pampeana	Córdoba	3308876	9%
Nordeste	Corrientes	930911	3%
Nordeste	Chaco	1055259	3%
Noroeste	Santiago del Estero	874006	2%
Nordeste	Formosa	530162	1%
Nordeste	Misiones	1101593	3%
Noroeste	Jujuy	673307	2%
Pampeana	Santa Fe	3194537	9%
Noroeste	Salta	1214441	3%
Noroeste	Tucumán	1448188	4%
Patagonia Sur	Tierra del Fuego	127205	0%
		37199121	



La mayor parte de la población está concentrada en el área metropolitana de Buenos Aires la cual representa el 31,9% de la población total del país, indicando indirectamente el porcentaje de mercado que este contiene.

Nombre	Población	% población del país
<b>Área Metropolitana de Buenos Aires</b>	12806866	31,9
<b>Incluye</b>		
<b>24 partidos del Gran Buenos Aires</b>	9916715	7,2
<b>Ciudad Autónoma de Buenos Aires</b>	2890151	31,6
<b>Gran Córdoba</b>	1454536	3,6
<b>Gran Rosario</b>	1237664	3,1
<b>Gran Mendoza</b>	937154	2,3
<b>Gran San Miguel de Tucumán</b>	800087	2
<b>La Plata</b>	643133	1,6
<b>Mar del Plata</b>	593337	1,5
<b>Gran Salta</b>	539187	1,5
<b>TOTAL</b>	19.011.964	47,4

Fuente: INDEC – Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

## Elasticidades

Las elasticidades precio de la demanda e ingreso son de gran ayuda a la hora de identificar como responderá el cliente ante cambios en sus ingresos y en el precio del bloque. Para su determinación primero se analiza el tipo de producto que es el bloque eco modular.

### *Características del producto*

- Durable.
- De uso único.
- Tangible.
- De uso no común.
- De comparación, en base con respecto a los productos sustitutos.
- Complementarios con respecto a productos de la construcción no sustitutos.

### *Elasticidad precio de la demanda*

En base a estas características, se puede decir que la elasticidad precio de la demanda del producto es mayor a uno. Esto hace que una pequeña variación en el precio del producto modifique la demanda de manera significativa.

### *Elasticidad ingreso*

En cuanto a la elasticidad ingreso, se ha demostrado anteriormente que ante un aumento en el ingreso de los consumidores (PBI per cápita), la cantidad demandada de mampuestos es mayor. Esto identifica a la elasticidad ingreso con un valor positivo.

## **Conclusiones mercado consumidor**

- El PBI per cápita está directamente relacionado a la actividad y a los permisos de la construcción. La réplica generada por el PBI se da luego de un año aproximadamente.
- La tenencia de viviendas ha ido disminuyendo en los últimos 15 años, por lo que el número de personas que destinan sus ingresos a la construcción de viviendas propias es cada vez más baja.
- El 60% de las personas tiene dificultades para acceder a viviendas dignas a través de un alquiler, y se les imposibilita el financiamiento de hogares propios. Para llegar a la obtención de una vivienda necesitan de la ayuda del estado. Esto indica que el estado es uno de los principales clientes.
- La demanda anual promedio de mampuestos en Argentina es de mil millones más menos cien millones aproximadamente.
- El sector que abarca la mayor parte del mercado consumidor es el área metropolitana de Buenos Aires.
- Las elasticidades de este producto hacen que su precio cuente como una de variable de riesgo.

## **MERCADO COMPETIDOR**

Para identificar los competidores directos e indirectos, se basa en los diferentes tipos de mampuestos que se encuentran en el mercado, sin centrar esfuerzos en otros tipos de sistemas de construcción (construcción en seco, por ejemplo).

En la actualidad, el mercado de mampuestos se encuentra liderado por el ladrillo convencional de arcilla, bloques de hormigón, bloques cerámicos, bloques de hormigón celular en menor medida y bloques suelo-cemento realizados únicamente por dos micro emprendimientos. Si bien los bloques suelo-cemento son competidores directos, los demás competidores indirectos son de igual importancia, debido a que son productos sustitutos que lideran el mercado.

Como se vio antes, el producto tendrá una competencia directa con dos micros emprendimientos argentinos, ubicados en Córdoba y Santa Fe. Estos brindan un precio de aproximadamente 7 pesos con IVA (al 8 de agosto de 2017), más costos de envío. La localización de estos competidores nos ayudará a elegir la macro localización del emprendimiento.

Los mampuestos tradicionales, se encuentran individualmente restringidos a la naturaleza de sus materiales constituyentes, por ejemplo; el ladrillo común y el bloque cerámico se fabrican con barro cocido, el bloque de hormigón con arena y cemento en la mayoría de los casos vibrados.

## Comparación de mampuestos

- Peso
- Aislación térmica
- Aislación Acústica
- Impermeabilidad
- Reciclado de materiales
- Medio ambiente

**Peso:** Históricamente la principal problemática en construcciones ha sido el peso de los mampuestos, dando lugar a estructuras más resistentes.

El peso, es la principal causa por la cual se inventó el bloque cerámico, buscando aliviar los muros de los edificios en altura los cuales estaban hechos de ladrillo común. Al bloque se le diseñó de mayores dimensiones que su antecesor y con orificios para reducir el peso, a su vez se disminuyó la aislación termo acústica y la resistencia mecánica. Éste necesita si o si de revoques grueso y fino, recuperando parte del peso quitado. El desafío hasta hoy consiste en lograr un producto que permita bajar el peso sin perder las propiedades de resistencia mecánica, mejorar la aislación térmica y la acústica.

**Densidad (kg/m<sup>3</sup>):**

- Mampuestos ladrillos huecos: 1000-1400
- mampuestos ladrillos macizos: 1400-1800
- Hormigón: 2200
- Bloques cerámicos: 730
- Mampuesto suelo-cemento macizo: 1851

*Fuente: Wikipedia.*

Cabe tener en cuenta que a diferencia del bloque cerámico, el bloque eco modular no necesita de revoque, y en caso de que el consumidor prefiera una pared lisa, solo necesitara un revoque fino. Esto genera cierta ventaja en cuanto a peso/m<sup>2</sup> de pared finalizada de cada uno de los mampuestos estudiados. Además, los huecos de los bloques eco modulares disminuyen el peso de los mismos. Más adelante se analizara el peso, costo y velocidad de trabajo de 1 metro cuadrado de pared construida de cada mampuesto.

**Aislación térmica:** A continuación se muestra la conductividad térmica de los diferentes tipos de mampuestos.

*Tabla 2: Conductividad en función de la densidad de fábricas de bloques y ladrillos*

Densidad Apar. kg/m <sup>3</sup>	Conductividad W/m °K	Material: Fábricas de bloques y ladrillos
600	0.35	Fábrica bloques hormigón celular vapor L
800	0.41	Fábrica bloques hormigón celular vapor M
1000	0.44	Fábrica bloques huecos hormigón L
1000	0.47	Fábrica bloques hormigón celular vapor P
1200	0.49	Fábrica bloques huecos hormigón M
1200	0.49	Fábrica ladrillo hueco
1400	0.56	Fábrica bloques huecos hormigón P
1600	0.76	Fábrica ladrillo perforado
1600	0.79	Fabrica ladrillo silico-calcareo
1800	0.87	Fábrica ladrillo cerámico macizo

*Fuente: NBE-CT-79*

*Fuente: <http://editorial.cda.ulpgc.es/> Universidad de Las Palmas de Gran Canaria – Departamento de construcción arquitectónica.*

La conductividad térmica de los bloques eco modulares se encuentra entre 0.49 y 0.56 W/m<sup>2</sup>K.

**Medio ambiente:** Todos los mampuestos que utilizan arcillas y cementos indirectamente originan daño en la naturaleza, debido a que esas industrias promueven la desertificación masiva de campos fértiles y la generación de CO<sub>2</sub> y calor a la atmosfera a través de los hornos utilizados. El bloque eco modular utiliza tierras no fértiles como materia prima, además de no necesitar de un proceso de cocción.

Los mampuestos que necesitan de un cocinado para transformar la arcilla en cerámica generan CO<sub>2</sub>, el cual incide negativamente en la naturaleza. Además, las operaciones de amasado, moldeo y cocción requieren de un alto consumo energético.

No obstante, un insumo muy utilizado para el curado de estos bloques es el agua, con la cual estos deben ser humedecidos por un periodo de 21 días.

**Impermeabilidad:** Tanto el producto en estudio como los sustitutos necesitan capas exteriores (capa aisladora vertical y horizontal) y tratamientos hidrófugos para poder cubrir e impermeabilizar los mampuestos en las caras interiores como exteriores, con el consiguiente gasto extra de tiempo y dinero.

**Reciclado de materiales:** Los ladrillos suelo-cemento pueden ser triturados y procesados nuevamente en caso de que estos sufran de alguna rotura o inconveniente. Esto les brinda ventajas en la mejor utilización de insumos.

### **COMPARATIVA DE CONSTRUCCION DE 1 m<sup>2</sup> - Insumos, tiempo de mano de obra y costos.**

Cabe destacar, que, dependiendo de la zona del país en la que nos encontremos, se estila el uso de diferentes mampuestos, aunque se puede decir, que en general, en todas las partes del país se utilizan cualquier tipo, siendo utilizado aquel que sea de más fácil adquisición en el lugar en el que nos encontremos. Por lo que, en conclusión, sería adecuado ubicarse cerca de un mercado que esté dispuesto a probar y comprar otros métodos y materiales de construcción, ósea que, esta demanda no esté arraigada a los formas de construir, y mampostería utilizada. Se analizara el costo final de 1 metro cuadrado

de pared con los valores sin IVA (constructoras y estado) y con IVA (consumidores finales).

MAMPOSTERIA (SIN IVA)

PARED DE 1 M<sup>2</sup> x 15 CM ESPESOR

TIPO DE LADRILLO	LADRILLO MACIZO	BLOQUE CERAMICO	BLOQUE HORMIGON	BLOQUE HORMIGON CELULAR	BLOQUE SUELO-CEMENTO
ALTO (cm)	5.50	18.00	19.00	25.00	7.50
ANCHO (cm)	15.00	19.00	13.00	15.00	15.00
LARGO (cm)	26.50	33.00	39.00	50.00	30.00
MAMPOSTERIA (Un)	51.02	15.54	12.82	7.77	44.44
CEMENTO (KG)	0.60	2.80	2.80		
CAL (KG)	8.10	2.90	2.90	0.50	1.00
ARENA FINA (M3)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ARENA GRUESA (M3)	0.06	0.03			
REVOQUE INTERIOR (Kg de yeso)				6.00	
TPO OFICIAL ALBAÑIL (HS)	1.62	1.00	0.70	0.50	0.61
TPO PEON (HS)	1.57	0.78	0.40	0.50	
COSTO MEZCLA (\$)	\$ 75.58	\$ 38.81	\$ 26.21	\$ 5.64	\$ 11.27
COSTO UNITARIO	\$ 3.31	\$ 14.05	\$ 16.53	\$ 46.28	\$ 8.26
COSTO LADRILLOS (\$)	\$ 168.66	\$ 218.33	\$ 211.91	\$ 359.39	\$ 367.31
COSTO MANO DE OBRA (\$)	\$ 281.39	\$ 203.95	\$ 167.18	\$ 176.71	\$ 128.19
COSTO TOTAL (\$)	\$ 528.94	\$ 475.14	\$ 421.83	\$ 588.02	\$ 515.03

MAMPOSTERIA (CON IVA)

PARED DE 1 M<sup>2</sup> x 15 CM ESPESOR

TIPO DE LADRILLO	LADRILLO MACIZO	BLOQUE CERAMICO	BLOQUE HORMIGON	BLOQUE HORMIGON CELULAR	BLOQUE SUELO-CEMENTO
ALTO (cm)	5.50	18.00	19.00	25.00	7.50
ANCHO (cm)	15.00	19.00	13.00	15.00	15.00
LARGO (cm)	26.50	33.00	39.00	50.00	30.00

MAMPOSTERIA (Un)	51.02	15.54	12.82	7.77	44.44
CEMENTO (KG)	0.60	2.80	2.80		
CAL (KG)	8.10	2.90	2.90	0.50	1.00
ARENA FINA (M3)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ARENA GRUESA (M3)	0.06	0.03			
REVOQUE INTERIOR (Kg de yeso)				6.00	
TPO OFICIAL ALBAÑIL (HS)	1.62	1.00	0.70	0.50	0.61
TPO PEON (HS)	1.565	0.775	0.4	0.5	
COSTO MEZCLA (\$)	\$ 91.45	\$ 46.97	\$ 31.72	\$ 6.82	\$ 13.64
COSTO UNITARIO	\$ 4.00	\$ 17.00	\$ 20.00	\$ 56.00	\$ 10.00
COSTO LADRILLOS (\$)	\$ 204.08	\$ 264.18	\$ 256.41	\$ 434.87	\$ 444.44
COSTO MANO DE OBRA (\$)	\$ 281.39	\$ 203.95	\$ 167.18	\$ 176.71	\$ 128.19
COSTO TOTAL (\$)	\$ 580.93	\$ 532.10	\$ 475.31	\$ 674.39	\$ 596.27

Fuente: Libro Cómputos y Presupuestos – Mario E. Chandias.

### Costos e insumos

TIPO	COSTO (CON IVA)	COSTO (SIN IVA)	UNIDAD
Cemento	3.2	2.6446281	kg
Arena fina	500	413.22314	m3
Arena gruesa	500	413.22314	m3
Cal	6.64	5.48760331	kg
Oficial albañil	127.58	hs	hs
Ayudante	97.25	hs	hs

Fuente: Mercado libre; UOCRA; Corralón Basamento.

Los costos mostrados en las tablas anteriores están actualizados a agosto de 2017. Otra observación que se debe tener en cuenta es que los costos de mano de obra de los operarios de la construcción varían de acuerdo a la zona o región de la Argentina, por lo que se tomó un valor promedio de las 4 zonas consideradas.

Al analizar la tabla comparativa, se concluye que para consumidores finales, el costo de utilización del bloque eco modular es de un 2 a 3 por ciento más elevado que su principal competidor, el ladrillo macizo. Por otro lado, para consumidores que no sufran de incidencia de IVA, el metro cuadrado de bloque eco modular es más rentable que el ladrillo macizo. Se pueden equiparar los costos de ambas alternativas, para empresas que no tengan incidencia del IVA, si se lleva al bloque a un precio máximo sin IVA de 8,56 pesos. Para consumidores finales, no es conveniente modificar el precio.

Con respecto a los otros mampuestos, el bloque eco modular es económicamente rentable ante el hormigón celular, no contiene altas diferencias con respecto al bloque cerámico, y tiene una mayor diferencia sobre el bloque de hormigón.

Si bien este bloque tiene mejores propiedades que el ladrillo macizo, motivo por el cual se podría aumentar el precio de los mismos, la baja participación en el mercado exigiría mantener un precio estipulado para poder ingresar al mismo.

Una vez insertado el nuevo producto, se puede considerar un aumento moderado del precio.

## Principales ladrilleras del país

*Ladrillos cerámicos huecos*

### **Características del producto:**

Los Ladrillos Huecos, los Bloques Portantes y los Ladrillos para Losas y Techos son productos cerámicos industrializados, por lo que sus dimensiones y pesos quedan garantizados por el propio proceso de fabricación. Además, se destacan por su perdurabilidad y estabilidad dimensional dada por su resistencia a la humedad y a los agentes químicos.

Es de destacar que el Instituto Provincial de la Vivienda (IPV) en las Especificaciones Técnicas Generales para Licitación, contratación y Ejecución de Obras establece que los ladrillos con huecos horizontales no serán permitidos en mampostería portante o sismo resistente.

### **Principales productores, productos que ofrecen, capacidad instalada:**



- **Cerámica Stefani:**

Cerámica Stefani elabora ladrillos cerámicos en dos de sus plantas de producción:

Provee a la industria de la construcción de la Capital y del Gran Buenos Aires. Se producen ladrillos cerámicos para cerramientos, portantes y forjados horizontales.

La capacidad de producción instalada es de 14.000 toneladas/mes. Planta Barrio Stefani, Cuartel V, Partido de Moreno (Provincia de Buenos Aires).

Planta Cutralcó: Tiene una producción de 5.000 toneladas/mes de productos cerámicos de varios tipos, similares a los producidos en la planta de Moreno. La materia prima que utiliza proviene de canteras adyacentes a la planta. Aprovecha la energía eléctrica del Chocón, las fuentes gasíferas del área y produce cerámicos de alta calidad.

- **Cerámica Alberdi:**

La empresa cuenta dentro de su Planta de Rosario con una Fábrica de Ladrillos Huecos. La misma produce ladrillos huecos para tabiques, techos y columnas.

Tiene una capacidad de producción de 8.500 toneladas/mes, utilizando la tecnología de extrusión en húmedo.

Es de destacar que Cerámica Alberdi en 1947 instaló una nueva planta industrial en San José de Guaymallén, en la Provincia de Mendoza, para la fabricación de ladrillos y tejas cerámicas. Actualmente, se encuentra fuera de funcionamiento.

- **La Pastoriza**

La empresa produce tres tipos de ladrillos y bloques cerámicos (ladrillos huecos, bloques portantes y ladrillos para lozas y techos), en la provincia de Buenos Aires. En la actualidad, su maquinaria de origen italiano le permite satisfacer, con sus productos, las mayores exigencias de calidad a nivel mundial.

- **Cerámica Quilmes**

Las empresas líderes en el mercado de ladrillos cerámicos, LATER CER y CERÁMICA QUILMES, aportando toda la tecnología y experiencia de ambas para

lograr la más alta calidad en sus productos han constituido un nuevo Grupo Empresarial.

Cerámica Quilmes cuenta con una planta de producción ubicada en Quilmes, provincia de Buenos Aires. Está dedicada en forma exclusiva a la fabricación de Ladrillos Huecos en sus más variadas medidas.

La planta de Later-Cer se encuentra ubicada en el Parque Industrial de Pilar, Provincia de Buenos Aires. Tiene una producción aproximada de 900 toneladas diarias.

- **Cerámica del norte**

Cerámica del Norte S.A. ha desarrollado una fructífera actividad a través de sus 63 años de historia en la provincia de Salta. En la actualidad posee en una producción anual de 21.000.000 piezas (110.000 toneladas), realizada bajo el más estricto control con tecnología de última generación. La variedad de productos que elabora incluye tejas francesas tradicionales, tejas francesas color, tejas coloniales, baldosas, ladrillos para losa, ladrillos para mampostería y ladrillos portantes. Son comercializados en el Noroeste, el Noreste, Cuyo, Centro del país y sur de Bolivia. Actualmente las zonas norte y centro de la República de Chile se han convertido en mercados potenciales muy promisorios.

- **Cormela S.A.**

La planta de producción se encuentra en Campana, Buenos Aires. La capacidad de Producción de la misma alcanza las 200.000 toneladas anuales. Entre los productos que ofrece se encuentran bloques cerámicos para techos, ladrillos portantes para muros y ladrillos huecos para tabiques.

- **Cerámica Loimar**

La empresa se ha constituido como uno de los principales productores de todo el país. Cerámica roja, posición afianzada en su moderno sistema de producción de piso cerámico, tejas y ladrillos de la más alta calidad y una cadena comercial que cubre todo el país. Posee una planta industrial, de última tecnología en la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, totalmente automatizada y con una producción mensual de 800.000 tejas esmaltadas y 60.000 m<sup>2</sup> de pisos rústicos.

*Bloques de hormigón*

En Argentina, Córdoba es la provincia que está en la vanguardia en cantidad de bloques de hormigón fabricados por año. En una decena de fábricas de distinto porte, se producen actualmente más de un millón y medio de unidades equivalentes mensuales, cifra ésta que ha ido incrementándose año tras año, por la sostenida demanda de la industria de la construcción.

Las principales empresas productoras de bloques en Argentina son:

### **Pomess S.A.**

Además de dedicarse a la explotación de granulados volcánicos (arena volcánica, piedra pómez, arenas silicas) como se mencionó en el estudio de proveedores, elaboran bloques de hormigón con arena volcánica, aprobados por resolución número 2264 del plan federal de viviendas de la nación.

Aprobados por disposición Dirección Provincial de Minería (DPM) de la secretaria de minería de provincia de Catamarca, república argentina, son miembros activos de la cámara minera de Catamarca CMC.



Fuente: <http://www.pomess.com.ar/>

### ▪ **Marblock**

Ofrece Bloques de hormigón. Cuentan con una línea de producción totalmente automatizada que evita el maltrato del producto para lograr un acabado correcto. Su comercialización se realiza de forma directa con empresas constructoras, corralones de materiales para la construcción y particulares en la planta de producción.

El pilar fundamental de Marblock S.A. es la satisfacción de las expectativas, necesidades y gustos de sus clientes.

Autopista Ezeiza, Cañuelas Km 45 Col. Carlos Spegazzini, Buenos Aires C.P. 1812. Argentina.

### ▪ **Alubry**

La trayectoria de Alubry nace en la provincia de San Luis en 1992. Una



empresa dedicada a la producción de áridos y a la elaboración de hormigón desde su nacimiento. Alubry se destacó en el mercado de la construcción por su importante calidad de productos y la constante innovación de materiales.

Todas las divisiones de la empresa están capacitadas para responder con precisión a los requerimientos de las constructoras. En 1995 se introduce tecnología para la fabricación de bloques y adoquines de hormigón. La moderna planta produce más de 50 modelos de bloques y 5 colores en stock con la posibilidad de desarrollar el color que el cliente desee. Velocidad de construcción, valor arquitectónico, mayor y mejor capacidad estructural y reduce considerablemente los costos.

**Planta Juana Koslay** / Ex Ruta 7, Acceso a Juana Koslay (5701) - San Luis.

*Fuente: alubry@alubrysanluis.com.ar*

**Planta Villa Mercedes** / Avenida 25 de Mayo y Taboada Mora (5730)/ Villa Mercedes - San Luis / Argentina.

*Fuente: alubry@alubrysanluis.com.ar*

#### ▪ **Superblock**

Una empresa que se dedica desde 1976 a la fabricación de bloques de hormigón vibrados y comprimidos de máxima calidad.



Cuenta con equipamiento totalmente robotizado y computarizado, esto permite realizar una dosificación homogénea de los componentes que conforman el producto final.

La potente vibro compresión y el curado en salas herméticas equipadas con humedad permanente y vapor rigurosamente controlado hace que los bloques sean uniformes y cumplan con los parámetros exigidos de calidad.

Sucursales:

- Prov. de Bs As
- Prov. de Santa Fe
- Prov. de Córdoba

Fuente: <http://www.bloquesdehormigon.com.ar/>

- **Horblock construcciones S.R.L.**

Es una empresa de capitales 100% Argentinos. Su principal actividad es el servicio y provisión de materiales de construcción, con fortaleza en ventas al por mayor (Corralones, Grupos de Compra, Constructoras).



Calidad en el servicio, flexibilidad de adaptación y vocación al trabajo son las premisas que han tenido desde el primer día, y las mismas que les han permitido seguir creciendo desde entonces.

Ballester 5003 Villa Ballester Bs. As.

Fuente: <http://www.horblock.com>

- **Pretan Argentina S.A.**

Es una compañía dedicada a la producción y comercialización de hormigón pretensado y armado.

A mediados de los 70' la empresa Pretensados Tandil comienza sus actividades en la producción de viguetas pretensadas y en la elaboración de adoquines. Pasados 10 años del cese de actividades de Pretensados Tandil, se reabre la fábrica en 2004, y acomodándose a las costumbres de la actualidad nace PRETAN ARGENTINA S.A.



Basándose en la idea de buscar nuevos desafíos y horizontes, PRETAN ARGENTINA S.A. ha sabido captar las necesidades del mercado e incorporar productos que ofrezcan una alternativa diferente a los métodos de construcción tradicionales, brindando a todos y a cada uno de sus clientes una manera económica, rápida, eficaz y segura de satisfacer las necesidades constructivas del mercado.



PRETAN ARGENTINA S.A cuenta con una posición estratégica, puede abastecer todo el interior de la Provincia de Buenos Aires y el Partido de la Costa.

Fuente: <http://www.pretan.com.ar/>

- **Fenoblock S.A.**

Fenoblock, empresa dedicada a la fabricación y venta mayorista y minorista de bloques de hormigón. La planta productora está ubicada en la Ruta Nacional 202 y Tres Horquetas, en la localidad de San Fernando, Provincia de Buenos Aires. Es allí donde se cuenta con la más completa tecnología de los equipos BESSER, logrando un alto nivel de calidad de sus productos, debido a la uniformidad en la dosificación de sus componentes y uniformidad en las dimensiones, texturas y colores.



Fuente: <http://www.fenoblock.com/>

- **Pretensados Córdoba**

Es una empresa de Córdoba dedicada a la producción de bloques de hormigón premoldeados, vibrocompactados y viguetas pretensadas. Disponen de un equipo personal altamente capacitado, tecnología de última generación, laboratorios propios y externos. Tienen una trayectoria y permanencia de 30 años en el mercado.



*Bloques de hormigón celular*

- **Lika hormigón**

Comenzó realizando bombeo de Hormigón Celular en obra, principalmente en edificios de viviendas multifamiliares. Hoy en día con más de 60.000 metros terminados, LIKA HORMIGON CELULAR se posiciona como una de las empresas más importantes del norte de la provincia de Buenos Aires.



Luego de los años, lanzo al mercado los bloques de HORMIGON CELULAR, producidos en la planta de Villa Constitución, Santa Fe. Con tecnología de punta y los mejores estándares de calidad, LIKA HORMIGON ha logrado imponerse en

el mercado con este producto tan innovador. Han alcanzado llegar hasta las localidades más distantes hacia el norte y sur del país con la tecnología de Europa.

Fuente: <http://www.likahormigon.com.ar/>

#### ▪ Airblock

Empresa de capital nacional que nació a partir de la búsqueda de nuevas y exitosas tecnologías aplicadas a la construcción en Europa, Asia y América. Fabrican Hormigón Celular Curado en Autoclave (HCCA). Disponen de la primera planta automatizada de HCCA en Argentina, con una capacidad de producción equivalente a los 150000 metros cúbicos anuales.



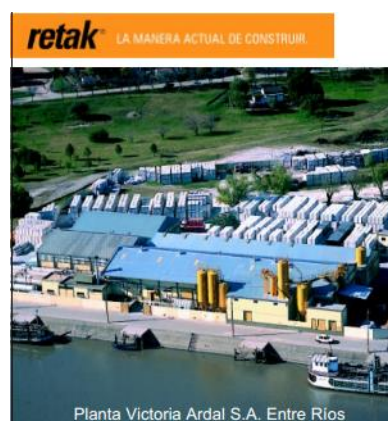
Fuente: <http://www.airblock.com.ar/>

#### ▪ Ardal S.A.

Ardal S.A., inició sus actividades en 1997 teniendo como principal objetivo la fabricación de ladrillos de hormigón celular curado en autoclave. Así fue como adquirió la planta ubicada en Victoria (Entre Ríos) y comenzó con la producción y comercialización bajo la marca Retak. Los ladrillos, por sus particulares características, fueron rápidamente incorporados por el mercado de la construcción generalizando su uso a todo tipo de obras.

Con el paso del tiempo, Ardal S.A. fue incorporando otros productos complementarios que convirtieron a Retak en un completo y versátil sistema constructivo.

Dentro de las principales fortalezas de la empresa se destacan la calidad de sus productos y el servicio fuertemente orientado al cliente, brindando en todo momento asesoramiento técnico comercial y capacitación para una eficiente gestión del sistema.



Fuente: <http://www.retak.com.ar/>

## Elasticidad cruzada y de la oferta

### Elasticidad cruzada con los productos suplementarios.

Teniendo en cuenta la variación en el precio del bloque eco modular, y relacionándolo con la variación de la cantidad demandada de otros mampuestos ya insertados en el mercado, se puede estimar que al aumentar el precio del producto ecológico la cantidad demanda de los otros bloques no aumentara en una cantidad lo suficientemente significativa en comparación con la que estas empresas producen y ofrecen actualmente. En cambio, una variación en el precio del ladrillo convencional, generaría un alto cambio en la cantidad vendida del bloque eco modular en comparación con la cantidad que se vendería en el momento.

En ambos casos la elasticidad cruzada es positiva, pero en el caso de variar el precio de los mampuestos convencionales la elasticidad es más sensible que en el caso contrario.

### Elasticidad cruzada con productos complementarios (cemento).

Las variaciones en el precio del cemento afectaría a la industria de la construcción de forma general, pero en el caso del bloque eco modular al ser un compuesto del producto lo afectaría de forma más directa que a otros mampuestos, a los cuales solo los afectará al momento de la construcción.

### Conclusiones mercado competidor

Factores	Cerámico	Macizo	Hormigón	Hormigón celular	Suelo-cemento
Peso bloque	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio
Densidad material	1800	1600	2200	700	1600
Aislación térmica	Aceptable	Baja	Baja	Muy buena	Aceptable
Aislación acústica	Aceptable	Baja	Baja	Muy buena	Aceptable
Impermeabilidad	Necesaria	Necesaria	Necesaria	Necesaria	Necesaria
Reciclaje	No	No	No	No	Si
Costos/m <sup>2</sup> (\$)	475.14	528.94	421.83	588.02	515.03
Difusión	Alta	Alta	Alta	Baja	Muy baja



Mercado principal	Buenos aires	ND	Córdoba	Santa Fe/Entre ríos	Santa Fe/Córdoba
-------------------	--------------	----	---------	---------------------	------------------

- Los bloques de suelo cemento son los únicos destacados por su bajo impacto con **el medio ambiente**.
- Los bloques de hormigón celular y suelo-cemento tienden a **aminorar** el costo de mano de obra de los trabajos de instalación eléctrica, sanitaria y de gas.

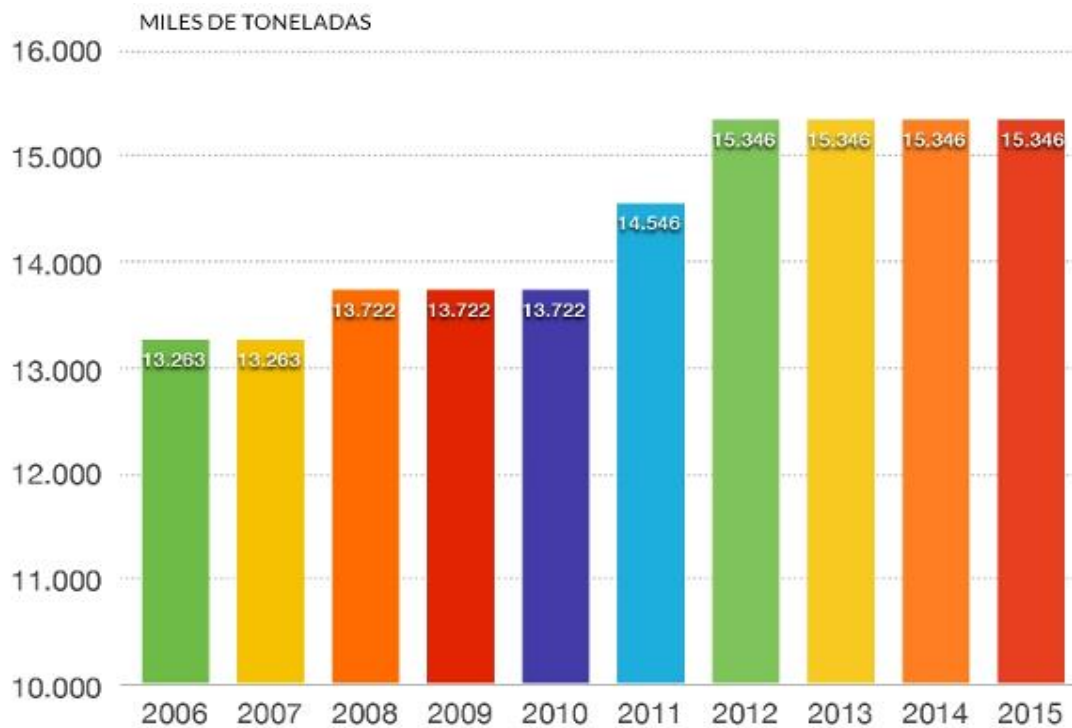
## MERCADO PROVEEDOR

### Cemento

Es de suma necesidad realizar un análisis de su variación y su proyección a futuro. Los puntos más importantes a determinar son:

- La capacidad instalada dentro del País.
- La ubicación de las plantas.
- El valor en el mercado.
- El consumo en los diferentes sectores.

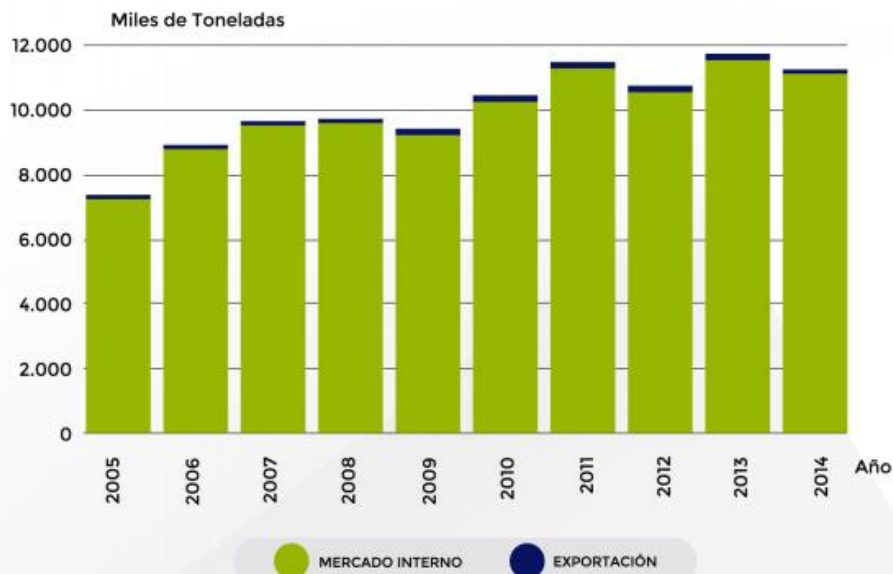
#### ❖ **Capacidad instalada**



La capacidad instalada tuvo un ascenso entre los años 2010 y 2012, para luego mantenerse en un valor estable.

❖ **Despacho y consumo de diferentes sectores del país**

# DESPACHO ANUAL

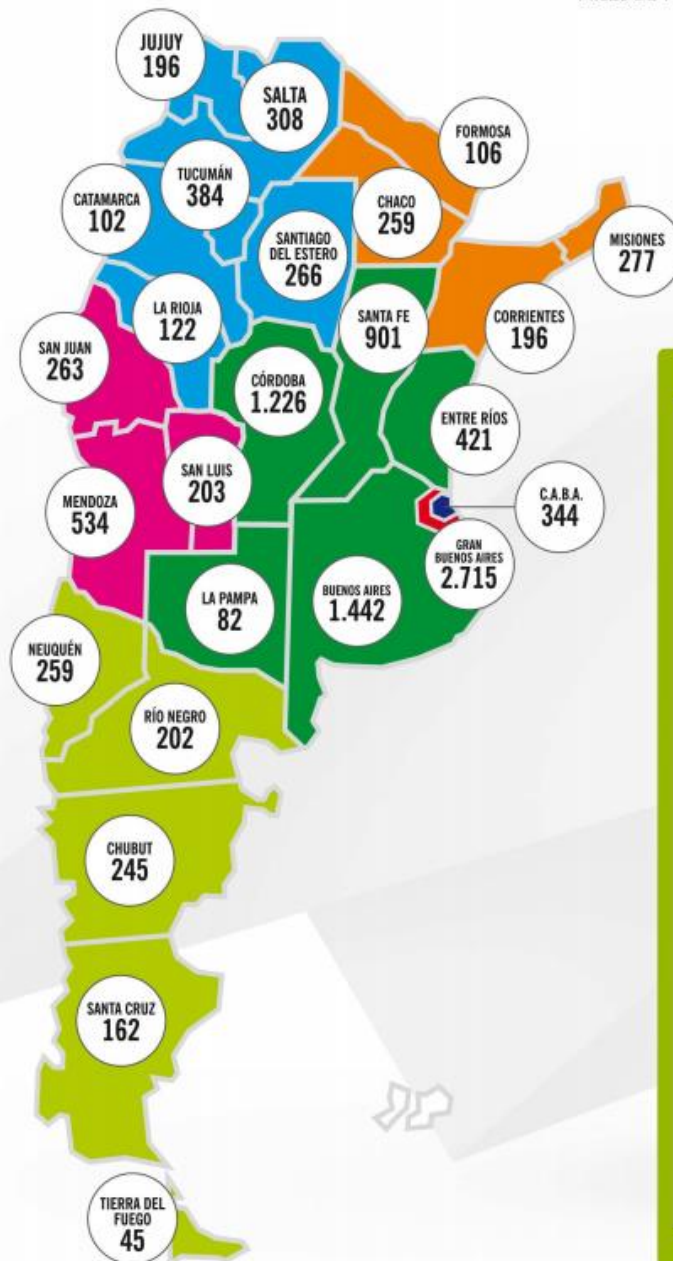


AÑO	MERCADO INTERNO	% SOBRE AÑO ANTERIOR	EXPORTACIÓN	% SOBRE AÑO ANTERIOR	TOTAL	% SOBRE AÑO ANTERIOR
2005	7.374.477	22,6%	149.377	9,6%	7.523.854	22,3%
2006	8.772.425	19,0%	150.891	1,0%	8.923.316	18,6%
2007	9.489.969	8,2%	114.409	-24,2%	9.604.378	7,6%
2008	9.643.128	1,6%	111.055	-2,9%	9.754.183	1,6%
2009	9.215.001	-4,4%	197.827	78,1%	9.412.828	-3,5%
2010	10.163.925	10,3%	269.517	36,2%	10.433.442	10,8%
2011	11.363.365	11,8%	235.412	-12,7%	11.598.777	11,2%
2012	10.450.591	-8,0%	236.807	0,6%	10.687.398	-7,9%
2013	11.682.595	11,8%	218.148	-7,9%	11.900.743	11,4%
2014	11.271.398	-3,5%	164.268	-24,7	11.435.666	-3,9%

Cifras expresadas en toneladas

## CONSUMO POR PROVINCIA

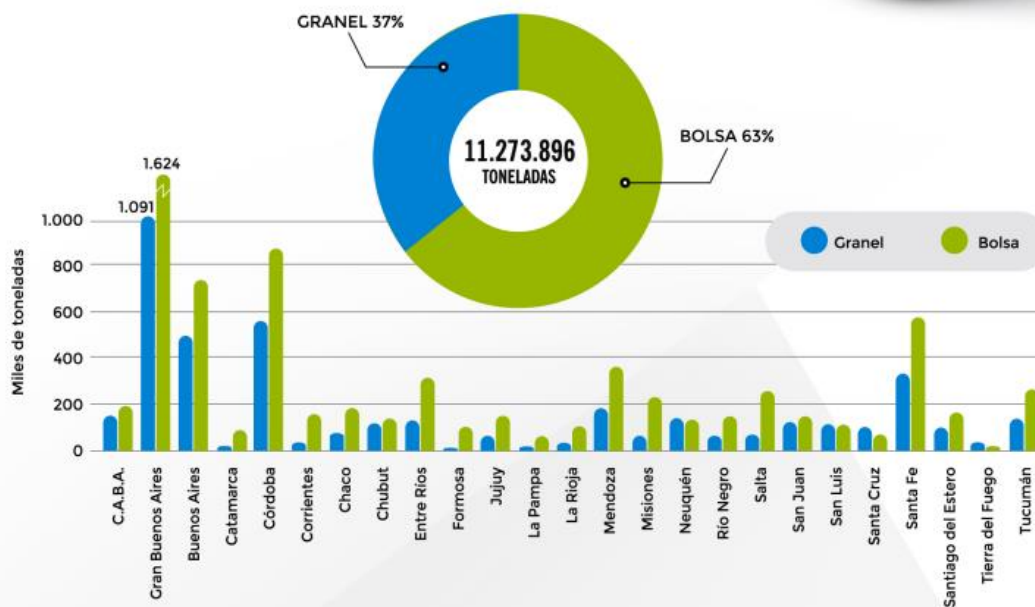
MILES DE TONELADAS



PROVINCIA	CONSUMO
C.A.B.A.	344.715
Gran Buenos Aires	2.715.059
Buenos Aires	1.442.479
Catamarca	102.376
Córdoba	1.226.832
Corrientes	196.561
Chaco	259.714
Chubut	245.983
Entre Ríos	421.448
Formosa	106.114
Jujuy	196.115
La Pampa	82.965
La Rioja	122.247
Mendoza	534.099
Misiones	277.477
Neuquén	259.563
Río Negro	202.815
Salta	308.902
San Juan	263.334
San Luis	203.518
Santa Cruz	162.872
Santa Fe	901.580
Santiago del Estero	266.757
Tierra del Fuego	45.928
Tucumán	384.432
<b>TOTAL</b>	<b>11.273.885</b>

Cifras expresadas en toneladas

## CONSUMO POR PROVINCIA SEGÚN ENVASE



### ❖ Ubicación de plantas



-  Barker
-  Catamarca - El Alto
-  L'Amali
-  Olavarría
-  LomaSer
-  Ramallo
-  San Juan
-  Sierras Bayas
-  Zapala



-  Campana
-  Capdeville
-  Malagueño
-  Puesto Viejo
-  Yocsina



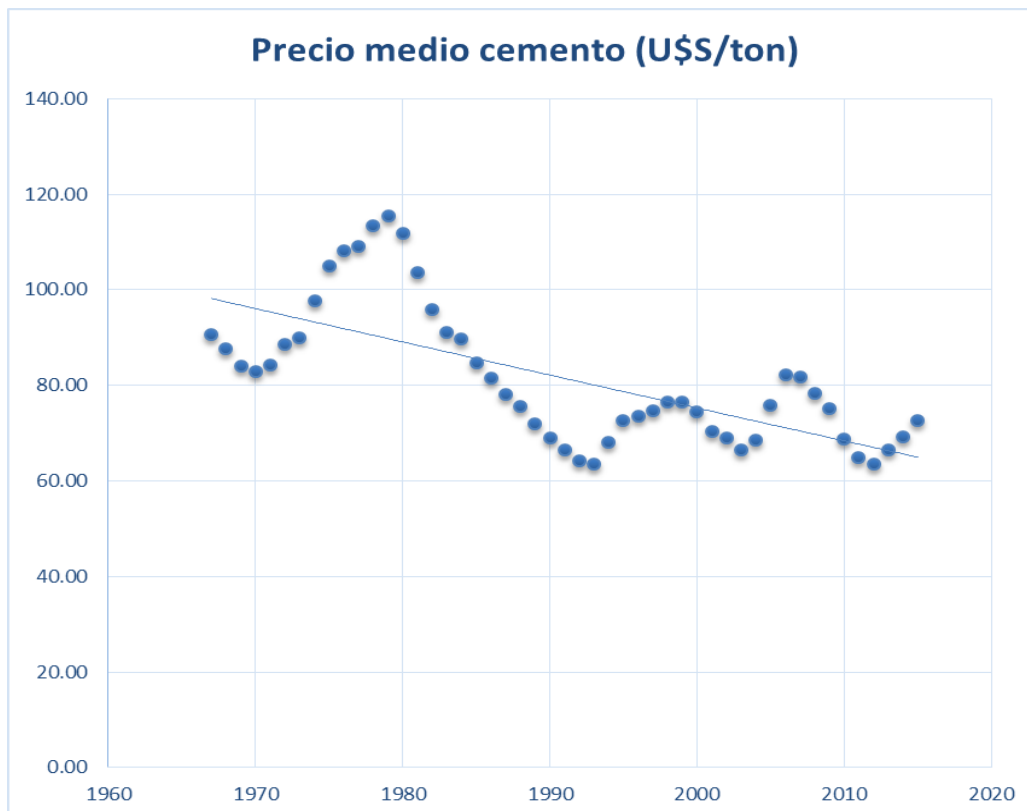
-  San Luis - El Gigante
-  Olavarría - San Jacinto



-  Comodoro Rivadavia
-  Pico Truncado



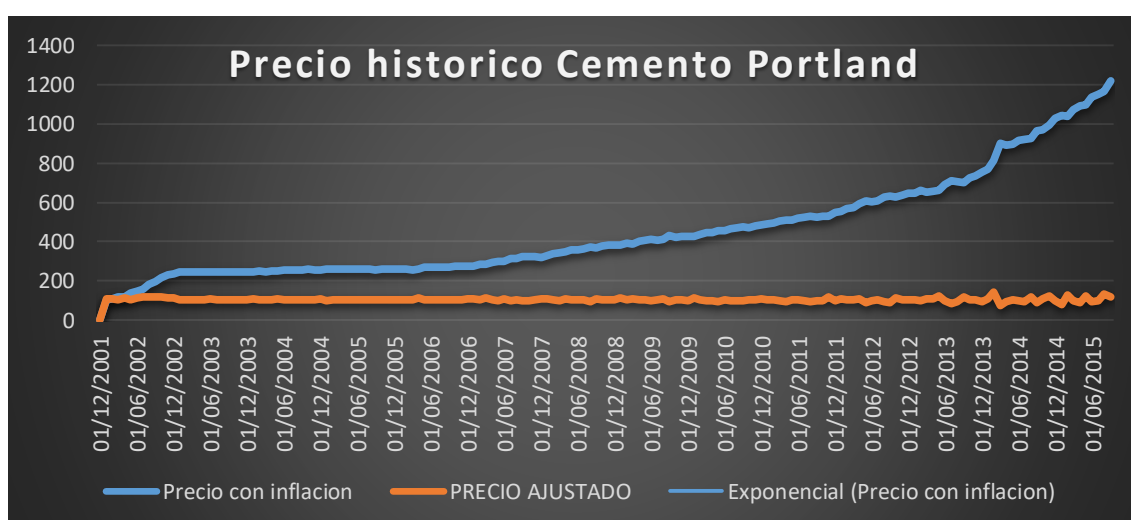
❖ **Precio internacional Cemento Portland**



❖ **Datos relativos a los últimos 20 años**

Precio promedio	72.38
Desviación estándar	5.487487
% Desviación Estándar	7.58%

❖ **Precio cemento Portland a nivel nacional**



Estadísticas de precio	
Máximo	141,585756
D. estándar	8,49891798
Promedio	104,036059
Mínimo	71,8138
% D. Estándar	8,17%

**Análisis y conclusiones del cemento**

- La capacidad instalada a nivel país de cemento supera por 4 millones de toneladas (un 36% aproximadamente) al consumo y despacho realizado. Además, el aumento promedio de consumo sobre año anterior es de un

- 7% aproximadamente, lo que nos lleva a decir que no se experimentará una falta de abastecimiento por los próximos 5 años.
- En base al ítem anterior, el precio del cemento solo dependerá de los costos de transporte y la inflación que experimente el país.
  - Analizando la ubicación de las fábricas y el consumo por provincia de acuerdo al envase, se puede ver que las provincias que contienen fábricas y que no contienen un alto nivel de consumo mantienen el mismo consumo a granel que en bolsa. Más adelante, se analizará cual es la mejor alternativa de consumo (a granel o en bolsa).
  - El precio promedio del cemento no ha tenido una gran variación con respecto a sus últimos 20 años. Por otro lado, la tendencia del mismo es decreciente, por lo que esto se puede llegar a reflejar en una disminución del precio del producto en el futuro (sin tener en cuenta la inflación). Se tendrá en cuenta la desviación estándar de este precio para analizar los posibles riesgos que este insumo puede generar sobre la rentabilidad del producto.

*Fuente: Asociación de Fabricantes de Cemento Portland (AFCP), INDEC.*

## Suelo

Las propiedades físicas de un suelo dependen fundamentalmente de su textura y de su estructura. La importancia de estas propiedades es muy grande, ya que de ellas depende el comportamiento del aire y del agua en el suelo, por lo tanto, condicionan los fenómenos de aireación, de permeabilidad y de asfixia radicular. Por otra parte, las propiedades físicas son más difíciles de corregir que las propiedades químicas.

El no conocimiento de los diferentes tipos de arena que existen en el mercado hace que, en muchos casos, se tomen decisiones de compra equivocadas. Para el rubro de la construcción la arena es una de las materias primas esenciales. Junto con la grava y el cemento, es uno de los componentes básicos para la fabricación del hormigón.

Entre las pequeñas partículas minerales de los suelos se incluyen la arena, el limo y la arcilla. Algunos suelos presentan además otras partículas de mayor tamaño denominadas piedras, guijarros o gravillas. La textura define la cantidad de arena, limo y arcilla que existe en el suelo.



Tamaño de las partículas del suelo	
Nombre del componente	Diámetro (mm)
Arena muy gruesa	2.00-1.00
Arena gruesa	1.00-0.50
Arena media	0.50-0.10
Arena fina	0.25-0.10
Arena muy fina	0.10-0.05
Limo	0.05-0.002
Arcilla	Menos de 0.002

Las partículas de arena son las de mayor tamaño y se caracterizan por presentar un tacto grumoso. El limo es la partícula de tamaño intermedio, situada entre la arena y la arcilla. La arcilla es la partícula más pequeña. Las combinaciones de arena, limo y arcilla normalmente se describen de la siguiente manera:

- Textura fina: suelos formados por partículas de arcilla
- Textura media: suelos de naturaleza limosa
- Textura gruesa: suelos con un alto contenido en arena

Por tanto, la textura define la cantidad y el tamaño de los espacios que existen entre las partículas del suelo. Estos espacios determinan la facilidad que tiene el agua para circular a través del suelo y la cantidad de agua que este puede retener. El tamaño de las partículas también influye sobre el arado y laboreo de los suelos, de igual manera que sobre el cultivo.

La estructura de un suelo es el modo que tienen los elementos constituyentes del mismo de unirse entre sí, de tal forma que le confieren una arquitectura característica. Se entiende por estabilidad estructural la resistencia de los agregados a modificar su forma o su tamaño por la acción de factores externos. Son numerosos los factores degradadores de la estructura, pero el más importante es el agua, ya que ocasiona los efectos de dispersión, estallido, golpeteo, etc.

Los suelos de Argentina varían enormemente en cuanto a fertilidad y viabilidad para la agricultura. El agua escasea en muchas regiones a excepción del Noreste y de la Pampa húmeda. La Pampa, cuyo suelo está constituido fundamentalmente por humus (con arena fina, arcilla y cieno o lodo), totalmente



tipo litosol, vertisol y aridosol, por lo tanto zonas con este tipo de suelo deberían de tener mayor valoración que otros suelos.

*Tipos de suelos, Clasificación Mundial.*

TIPO	HORIZONTES, RASGOS CARACTERÍSTICOS	FERTILIDAD
<b>Entisol</b>	Ninguno o rudimentario; se forma en tierras de aluvión húmedas	Buena
<b>Vertisol</b>	Ninguno; alto contenido de arcilla hinchable	Buena
<b>Inceptisol</b>	Incipiente; se forma en superficies de tierras jóvenes	Variable
<b>Aridisol</b>	Diferenciado, especialmente el horizonte de arcilla	Buena con riego
<b>Molisol</b>	Diferenciado, con horizonte de gruesa superficie orgánica oscura	Excelente, especialmente para cereales
<b>Espodosol</b>	Diferenciado, con concentraciones de materias orgánicas, aluminio y hierro	Buena, especialmente para trigo
<b>Alfisol</b>	Diferenciado, especialmente el horizonte de arcilla	Deficiente, requiere fertilizantes
<b>Ultisol</b>	Diferenciado, altamente lixiviado con horizonte de arcilla ácida	Deficiente, requiere fertilizantes orgánicos
<b>Oxisol</b>	No diferenciado, con brillantes rojos y amarillos debido a los minerales ferrosos	Deficiente, requiere fertilizantes
<b>Histosol</b>	No diferenciado, drenaje deficiente, el más alto contenido de carbono	Variable

	orgánico que todos los demás suelos	
--	-------------------------------------	--

*La clasificación de los suelos en la Argentina*

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) tiene, entre sus actividades, las investigaciones sobre los tipos de suelos existentes en el territorio, para lo cual utiliza una clasificación de uso internacional. El mapa incluye los más representativos en cada porción del país pues, como sabemos, se puede encontrar una mezcla de tipos de suelos en una misma área.



**Entisoles:** Suelos castaños, débilmente desarrollados, con materiales de acarreo por viento, agua y/o gravedad. Son de baja fertilidad por carecer de materia orgánica. Mejoran mediante el riego, en cuyo caso permiten la formación de oasis.

**Vertisoles:** Suelos arcillosos en ambientes de clima cálido-húmedo. Presentan limitaciones al uso agrícola debido al endurecimiento y al agrietamiento en épocas secas y a la expansión en épocas húmedas. Son usados como campos naturales de pastoreo.

**Inseptisoles:** Suelos de color pardo, ricos en materia orgánica y nutrientes. Se desarrollan en climas húmedos

(fríos y cálidos) y están cubiertos naturalmente de bosques. Aptos para el uso agrícola.

**Ardisolaes:** Suelo de color gris o castaño, característicos de ambientes áridos, con un muy bajo contenido de materia orgánica y escasa fertilidad. Son fácilmente erosionables y deben ser manejados con cuidado para no causar deterioro. En ellos crecen pastos duros, de escaso valor alimenticio.

**Molisoles:** Suelos negros, sueltos, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Son los de mayor fertilidad y potencial agropecuario y forestal del país. Comprenden la mayor parte de los suelos llamados chernoziom o de pradera.

**Alfisoles:** Suelos grises, con alto contenido de arcilla y baja permeabilidad; tienen debajo a mediano contenido de materia orgánica. No son buenos suelos agrícolas, aunque pueden mejorarse con una adecuada fertilización.

**Oxisoles:** Suelos rojos (también llamados lateríticos). Se forman por la oxidación del alto contenido de hierro en las rocas volcánicas (generalmente basaltos) de la meseta misionera. Son suelos lavados, porosos y de mediana fertilidad, expuestos a erosión hídrica por manejo inadecuado.

**Histosoles:** Suelos ácidos, muy ricos en materia orgánica en lento proceso de descomposición, en áreas pantanosas. Corresponden a las turberas, mallines y algunas terrazas fluviales. Presentan escasa capacidad agrícola.

**Litsoles:** Son formaciones arenosas (dunas), originadas por el viento, fácilmente erosionables y carecen de materia orgánica, por lo cual son de baja productividad agrícola.

*Escala de los suelos más útiles para el proyecto.*

Litsoles	10
Vertisol	9
Aridisol	8
Entisol	7
Oxisoles	6
Alfisol	5
Histosol	4
Inseptisol	3
Molisol	2

## Afloramientos 1 Rocosos

*Descripción escala.*

**Litosol, vertisol y aridosol:** estos tipos de suelos son de baja utilidad tanto para la agricultura como para la ganadería por lo tanto pueden ser utilizados sin problema ecológico para la producción de ladrillos, las diferencias principales entre cada uno de ellos es que los vertisoles y los aridosoles se pueden utilizar solo si se los riega o se los fertiliza lo suficiente pero en zonas áridas esto es un gasto de agua y dinero en zonas donde no se encuentre un buen sistema de riego o que no haya suficientes temporadas de lluvias en el año como para recuperarlos. Además, son suelos con alta porosidad por lo que el agua se escurre con facilidad por entre los poros del terreno. Al ser suelos altamente arenosos o arcillosos (vertisoles) son de gran utilidad para la producción del bloque eco modular.

**Entisol, Oxisol y Alfisol:** estos suelos pueden ser utilizados en la producción de los bloques eco modulares pero cuentan con el inconveniente que son de mediana fertilidad y con alto contenido de arcilla por lo tanto se debería de comprar camionadas de arena de otras partes del país para mezclarlo, lo cual aumentaría los costos del producto final. Además con el correcto riego y fertilización estos suelos pueden ser utilizados para la ganadería y la agricultura.

**Histosol, Inseptisol y molisol:** al ser suelos con muy buena fertilidad son más aptos para el cultivo y la ganadería y sería más complejo y costoso lograr conseguir suelo óptimo para la producción de los bloques eco modulares.

**Afloramientos Rocosos:** son suelos con alto contenido de piedras sueltas, por lo tanto dificultaría el tamizado y triturado del material, por lo que, se debería de comprar maquinaria de costo más elevado y de mayor durabilidad y resistencia a piedras, lo que elevaría el costo de inversión inicial del proyecto.

## MERCADO DISTRIBUIDOR

La mayor comercialización de la industria del mampuesto se realiza por medio de los centros comerciales de venta de materiales para la construcción o intermediarios.



Los centros comerciales, valiéndose de sus medios propios o tercerizados, retiran el producto de la planta, para luego ofrecerlos al consumidor final. Es decir, se hace cargo del costo de transporte el cliente.

Los medios disponibles actualmente para el transporte del producto a los consumidores finales, es el camión con semirremolque o el camión con chasis dependiendo de la necesidad. En algunas zonas del país también tenemos disponible trenes de carga, en los cuales el costo de transporte es menor.





Los bloques son estibados en pallets de 1.20 X 1.00 m., lo que permite colocar en un semirremolque de 18 metros 40 pallet. Cada pallet contiene 252 bloques y el peso total de cada pallet es de 1130 kg. Debido a la reglamentación argentina las cargas máximas son de 25 toneladas. Por ende un camión con Tándem triple puede cargar hasta 22 pallets de bloques, un camión con Tándem doble 16 pallets. Las tolerancias, pesos y dimensiones de los camiones de larga y media distancia se detallan en el **anexo 3**.



## CONCLUSIONES

- Se define como el sector con menor costo de transporte a la provincia de Buenos Aires y al noreste del país, debido a que hay mayores alternativas de transporte vía ferrocarril, que no solo tiene menor costo, sino que además puede acarrear un mayor volumen de producto.
- El número promedio de pallets completos que pueden ser transportados en camiones de distinta índole es de 16 pallets.

## INGENIERÍA DEL PROYECTO

### EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

#### Elección del tipo de proceso

El tipo de proceso seleccionado para el proyecto es; en masa, con una producción en grandes lotes o en línea, debido a que se fabrican grandes lotes de pocos productos distintos pero técnicamente homogéneos (igual instalación), Ítems cuyo proceso de obtención requiere una secuencia similar de operaciones. Los diferentes tipos de productos se realizan cambiando únicamente las matrices de la prensa. La fabricación de los bloques eco modulares se realizará para inventario debido al tiempo de fraguado que requieren los mismos.

#### Tabla de proceso

TABLA DE PROCESO																
N°	Descripción	Clase	Operación	Transporte	Inspecciones	Demoras	Almac	Distancias (m)	Dev. STD (Min)	T Prom. (Seg)	Eficiencia	Entidad entra	Entidad sale	Acumulado	Recurso	% NE
1	Deposito	-	●	→	■	■	▼	-	-	-	-	Arena+Agua+Arcilla+Cemento	Arena+Agua+Arcilla+Cemento	-	-	-
2	Transporte de deposito a mezcladora	Automatica	●	→	■	■	▼	15	-	1 seg/kg	-	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	-	-	-
3	Mezcladora/Homogeneizadora Force 800	Automatica	●	→	■	■	▼	-	0.836	4.18 seg/kg	90%	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	Mezcla	400	-	-
4	Transporte de mezcladora a prensa	Automatica	●	→	■	■	▼	4	-	1 seg/kg	-	Mezcla	Mezcla	-	-	-
5	Eco Premium Block Double	Automatica	●	→	■	■	▼	-	1.63	8.18 Seg/unid	90%	Mezcla	Bloque	4	-	-
6	Transporte de prensa a estibado/pulmon	Manual	●	→	■	■	▼	1	-	1 seg/unid	-	Bloque	Bloque	-	Op. Estibado	-
7	Inspección/Control	Manual	●	→	■	■	▼	-	-	5 seg/unid	100%	Bloque	Bloque	-	Op. Estibado	5%
8	Transporte de pallets a zona de estibado	Manual	●	→	■	■	▼	0.5	-	15 seg/pallet	-	Pallets	Pallets	-	Op. Estibado	-
9	Estibado	Manual	●	→	■	■	▼	-	-	5 seg/unid	100%	Bloque+Pallet	Pallet completo	252	Op. Estibado	-
10	Transporte de pallet completo a zona de fraguado	Manual	●	→	■	■	▼	18	-	5 min/pallet	-	Pallet completo	Pallet completo	-	Autoelevador	-
11	Fraguado	-	●	→	■	■	▼	-	-	20 dias	100%	Pallet completo	Pallet completo	-	-	-
12	Transporte de producto final a playta de almacenamiento	Manual	●	→	■	■	▼	37	-	10 min/pallet	-	Pallet completo	Pallet completo	-	Autoelevador	-
13	Almacen de producto terminado	Manual	●	→	■	■	▼	-	-	-	-	Pallet completo	Pallet completo	-	-	-

### Productos

#### Bloque eco modular



Sus dimensiones pueden ser 12,5 x 25,5 x 6,5 o 15 x 30 x 7 cm o en el caso del bloque 15 x 30 x 14. El acabado de estos tipos de bloques tiene biselados pulidos de 6x6mm, con conexión macho y hembra redondeado. Estos bloques eco modulares son los más utilizados por su practicidad, ya que sirven a las paredes como intermedios, esquinas de paredes y columnas macizas o huecas.

### Medio bloque



Se utiliza para el acabado de paredes interiores, ventanas, puertas y otros. La gran ventaja del medio bloque ecológico es la no necesidad de ser cortado para los finales de paredes. El hacedor de la obra disminuye la probabilidad de cometer errores a la hora de cortar el tamaño ideal y el tener que dejar su servicio para medir y cortar trozos de los bloques. Por lo tanto, facilita y asegura un buen resultado cuando se utilizan, evitando el desperdicio. Además se asegura la limpieza y economía a la hora de construir.

### Bloque ecológico canaleta modular



Su principal característica es la posibilidad de ser colocado en diferentes posiciones y tamaños, sirviendo como vigas debajo y por encima de las ventanas y puertas, además de ser utilizado para el refuerzo en las paredes y los soportes.

Los bloques de canaleta permite el paso de conductos como el abastecimiento de agua, alcantarillado, electricidad, electrónica, antenas de televisión, teléfonos y otros.

### **Bloque ecológico macizo modular**



Hay bloque eco modulares en varios modelos con encaje redondo tradicional con bordes de 6x6 mm, por un lado y el otro borde liso y suave, o liso en ambos lados. También ofrecen un buen aislamiento contra el ruido y alta resistencia. Por otro lado, este formato se aplica ampliamente en la construcción de paredes de acabado liso perfecto aparente, tales como parrillas, chimeneas, hornos, plantas, jardines, y otros.

### **Producto estudiado**

Para la evaluación de este proyecto utiliza solo un tipo de bloque el cual será el bloque eco modular de 15 x 30 x 7 cm, debido a que es el más competitivo como ya se demostró en el estudio de mercado.



## Suelo cemento

El suelo cemento es un material obtenido mediante la mezcla homogénea de suelo, cemento y agua en proporciones adecuadas que después de la compactación y curado da como resultado un producto con características de durabilidad y resistencia.

La forma tradicional de uso del suelo es como adobe o suelo apisonado, aunque con limitaciones: poca resistencia mecánica y muros de gran espesor, vulnerabilidad a los agentes atmosféricos y a la erosión por acción de agentes externos. Para mejorar estas características se agrega un agente estabilizador como es el cemento.

El suelo cemento surge entonces como la mezcla de suelo, cemento y agua, dosificados, mezclados y compactados. El presente trabajo profundiza en el último de los aspectos enunciados, siendo considerado no sólo por sus aptitudes técnicas, sino también como vehículo de generación de empleo vinculado a la creación de actividades productivas, desde la extracción de la tierra en canteras, hasta la producción, transporte y puesta en obra del componente. El interés dado a la continuidad de este proyecto y desarrollo se funda en la certeza de que se trata de un material ecológico, ya que en su composición no interfiere la capa fértil del suelo apta para cultivos, y en el ahorro de productos energéticos, dentro de lo que significa producir materiales sin cocción. Además, algunas ventajas, aquí señaladas, permiten cimentar el concepto de desarrollo sostenible a partir de un procedimiento para la construcción de viviendas económicas, en su amplia acepción, esto es racionalizadas, con optimización del diseño tipológico, funcional, constructivo, estructural, ahorro de recursos energéticos y empleo de mano de obra local intensivo.

## Propiedades

La diferencia entre la producción de un ladrillo cocido tradicional y un bloque eco modular radica en el procedimiento de obtención. En el segundo de los casos, éste es realizado mediante estabilización y prensado del suelo, utilizando la tierra no fértil como materia prima; a diferencia del proceso de extracción de la capa superficial del suelo, amasado, moldeo y cocción de los mismos con un elevado consumo energético.

Esto nos lleva a afirmar que el bloque propuesto es un "bloque ecológico"; la tierra no se cuece sino que es estabilizada a partir de la adición de cemento; éste actúa sobre el suelo, modificando el comportamiento de sus partículas y mejorando su estabilidad, transformando la masa resultante en una estructura difícil de alterar y de mejor resistencia con respecto a un suelo natural.

### Características

- En su composición no interviene tierra proveniente de la capa fértil (tierra negra), ya que ésta no resulta apta para la reacción con el cemento y posterior endurecimiento. Al contrario, son más adecuadas aquéllas que, en su composición, contienen un alto porcentaje de arena, escasa cantidad de limo y nulo contenido de humus.
- Su fabricación es similar a la de bloques de cemento, ya que las etapas de producción se asemejan.
- Cada bloque eco modular es ligeramente más pesado que un ladrillo cocido tradicional.
- Presentan menor capacidad higroscópica que un ladrillo común: un bloque eco modular absorbe 10 veces menos agua que un ladrillo cocido tradicional.

### Composición

#### Suelo

El suelo adecuado para ser estabilizado con cemento es el que da una resistencia elevada y poca contracción al secarse. Esto significa tener aptitud para ser compactado. Este suelo debe tener presencia de arena, limo y arcilla, aunque estos últimos en escasa proporción, a fin de que den la necesaria cohesión a la mezcla y completen la porción de contenido de limo en la curva de composición granulométrica. Si alguno de estos componentes estuviera ausente en la composición genuina de la muestra de suelo, o estando presentes no lo hicieran en la proporción deseada, éstos deben ser adicionados hasta acercarse a la composición óptima de trabajo de la tierra para el suelo cemento. Este paso es

de vital importancia para evitar que se produzcan comportamientos no deseados de la mezcla por excesiva presencia de arena.

Tendrán prioridad los suelos arenosos, en función de que producen mejores resultados de compactación y resistencia al ser estabilizados con cemento. No obstante, la arena de un suelo constituye su estructura pero requiere de la presencia de arcilla para conglomerar su masa. En el otro sentido, para la estabilización de suelos arcillosos es indispensable la incorporación de arena. La proporción óptima de componentes de un suelo es 75 % del total constituido por arena y 25 % de limo y arcilla, medido en volúmenes. Si bien no constituyen recetas excluyentes, puesto que éstas serían imposibles de determinar, debido a las particularidades propias de cada suelo, es importante tener en cuenta que toda variación que se produzca en el porcentaje de contenido de suelo implicará nuevas relaciones con respecto a la cantidad de cemento a emplear, con el uso de uno o de otro tipo de máquinas de compactación y moldeo.

## Cemento

Constituye el medio estabilizante. El agregado de cemento mejora las condiciones del suelo respecto a la acción de agentes como la humedad, dándole características de estabilidad y resistencia. Se emplea generalmente el gris normal, denominado "portland", provisto por la industria, no excluyendo la posibilidad del empleo de otros tipos de cemento. Hoy el cemento portland es normalizado y existen once tipos en el mercado:

- CP I Común
- CP I-S Común compuesto con aditivos
- CP II-E Compuesto con Escoria
- CP II-Z Compuesto con Porcelana
- CP II-F compuesto con filer
- CP III De horno alto
- CP IV Pozolanico
- CP V-ARI de alta resistencia inicial
- RS Resistente a Sulfatos
- BC de bajo calor de hidratación
- CPB Blanco

La dosificación del aglutinante debe ser realizada en unidades de peso en relación a la cantidad de suelo empleado para la mezcla. Ésta depende, en gran medida, del sistema de compactación adoptado:

- A menor compactación, mayor presencia de cemento
- A mayor compactación, menor presencia de cemento

## Agua

La función del agua es hidratar el cemento y hacerlo "reaccionar" y contribuir a la máxima compactación del suelo. El agua a añadir a la mezcla debe ser limpia y no contener materia les en suspensión o en disolución tales como sulfatos o cloruros, o materias orgánicas. Si no existe suficiente lubricación entre partículas, éstas difícilmente podrán ocupar los vacíos intersticiales de la mezcla en el momento de la compactación; en tanto que una mezcla por demás plástica dificultará procedimientos de compactación mecánicos y su acabado final será más parecido al adobe tradicional. La humedad debe hacerse gradualmente, sin exceder la cantidad de agua en la mezcla, ya que la humedad tiene la función de proporcionar la mejor compactación del material sin que el bloque fabricado se adhiera a las paredes del molde o de la máquina.

## Producción

Hay dos casos que deben ser observados, que son:

### Triturado del suelo

El suelo debe estar libre de minerales y residuos orgánicos (piedras, ramas, maderas, plásticos, etc.). En tierras secas y duras se puede utilizar trituradoras de suelo. Para ello se utiliza el triturador que viene incorporado en el homogeneizador que se describe más adelante.

### Mezcla

Se mezcla el suelo molido o tamizado con el cemento, en la proporción de 10% a 15% y se humedece con agua. El tipo de mezcla que se realice da las propiedades de resistencia.





*Nota:* las proporciones de tierra y cemento varían según el material que se vaya a producir ya sean ladrillos o bloques para piso y también por el tipo de suelo.

Una vez lograda la mezcla adecuada de suelo y cemento en seco, se le agrega agua en forma de lluvia con aspersores hasta conseguir que la humedad se distribuya uniformemente en la mezcla. Se continúa mezclando por unos minutos en la máquina y, mediante un sencillo ensayo de campo, conocido como la "prueba de la muñeca", se determina en forma práctica la humedad óptima de la mezcla:

- 1) Se toma un puñado de tierra humedecida y se aprieta con la mano.
- 2) Se deja caer desde la altura de 1 metro.

El resultado de la observación puede determinar las siguientes situaciones:

- a) la mezcla no se rompe al caer, se aplasta, dejando parte de la mezcla pegada en la mano, hay EXCESO DE AGUA
- b) la mezcla se desintegra, en una cantidad considerable de terrones, semejante a la mezcla original, LA HUMEDAD ES ÓPTIMA.
- c) la mezcla se desmorona sin conservar la forma de la mano, hay INSUFICIENCIA DE AGUA.



### Formas de Mezclar

#### *Automatizada*

Para grandes producciones se recomienda que la mezcla sea realizada en un mezclador de línea con el sistema hexagonal rotativo que hace la

homogenización rápidamente, sin pérdida de tiempo, humedad y sin aumentar los grumos de la mezcla.

### *Mezcla manual*

Para los productos que no utiliza el equipo de mezcla automatizado, después de que se forman los grumos humedecidos en la mezcla, se debe detectar el compuesto con un tamiz manual o una trituradora para el suelo que vuelva a mezclar y así romper los grumos de la mezcla.

### **Compactación**

Después de mezclar, simplemente se carga una de las máquinas para la fabricación de bloques o pisos ecológicos, donde se realizara la carga, compactación y luego pasa a la etapa del curado.

### **Curado**

El proceso de curado de bloques y pisos ecológicos se logra mediante el riego.



Este sistema se divide en:

- Curación Manual por aspersión;
- Curación por aspersión Mecanizada (manual o automatizado);
- Curación por inmersión

Para asegurar el fraguado eficiente de los ladrillos, éstos deben ser almacenados con una adecuada protección frente al sol y la lluvia. Al igual que las piezas moldeadas en cemento u hormigón, durante las primeras 24 horas de fabricación de los ladrillos debe controlarse que no se produzcan pérdidas bruscas de humedad. Lo más importante a destacar es que, independientemente de la elección del tipo de cura, se deben mantener los bloques y pisos ecológicos húmedos del mismo modo por el que fueron comprimidos por 7 días, excepto

cuando se utiliza cemento clase CP-5, en el que el curado es de 3 días. Los ladrillos podrán ser empleados en construcción a partir de los 21 días de fabricación. Al término de ese tiempo habrán alcanzado una resistencia muy cercana a la máxima.

#### *Curación manual por aspersión*

Curación por aspersión manual se lleva a cabo a través de mangueras y aspersores. El proceso se debe hacer mojando con una ligera llovizna, teniendo precaución de no afectar el acabado, la calidad y la resistencia de los bloques y pisos ecológicos.



Después del primer período de curación de los bloques y pisos ecológicos, estos adquieren más fuerza, de esta manera la adición de agua puede aumentar gradualmente. Los productos no deben perder humedad, evitando así la caída en la calidad de la misma.

#### *Curación mecánica por aspersión (manual o automatizado)*

**Manual:** Curación de forma manual utilizando algún tipo de maquinaria que realice una niebla de agua. A través mangueras y/o tubos de alta propagación establecidos previamente y mediante las boquillas de pulverización sobre los bloques y pisos ecológicos

**Automatizado:** sistema de rociadores automáticos, básicamente es el mismo que el proceso de curación por aspersión manual mecanizada. La diferencia entre los dos sistemas es la colocación de un sensor de humedad, temporizador y termómetro. En el momento que el sistema detecta una falta de

humedad se enciende automáticamente el sistema para mantener la humedad adecuada. **Este método será el utilizado en la en el presente proyecto evaluado.**



### Curación por inmersión

En este sistema de bloques y pisos ecológicos estarán sumergidos dentro de un tanque por un período de 2 a 30 minutos, dependiendo del tipo de suelo utilizado. Estas piezas deben ser almacenadas en palets con una altura máxima de 1,5 metros, que deberán apilarse de manera segura. Los movimientos de transporte se realizan con la ayuda de auto elevadores, puente de grúas, etc.



Después de doce horas de la compactación de los bloques y pisos ecológicos se sumergen, si en este periodo se detecta que los productos están perdiendo rápidamente la humedad se deben humedecer rápidamente teniendo en cuenta no afectar a la calidad, acabado y resistencia de la misma. Después de quitar del tanque el pallet, se debe romper una unidad para ver si la humedad alcanza el centro de la pieza producida, si se ha alcanzado el tiempo de inmersión es el adecuado. Se deben hacer varias pruebas con diferentes tiempos. También se debe encontrar el momento ideal para la inmersión de los bloques.

### Apilado

Una vez que ha transcurrido el periodo total de curado, esto es, a los 21 días, los bloques estarán en condiciones de poder ser estibados a la intemperie.

### *Apilamiento en Pallets*

Este método de apilamiento para el curado y el almacenamiento es la más apropiada, ya que los ladrillos sobre pallets no están en contacto con el suelo, la manipulación y la carga también es más práctica cuando se utiliza pallets. Los bloques eco modulares después de ser curados pueden estar expuestos a la intemperie.



### *Apilamiento en el Suelo*

Este método de apilamiento es utilizado para el proceso de curación y el almacenamiento fuera de los pallets, donde permanecen en el piso en un lugar concreto, cubierto. Puede ser transferido a los pallets después de tres días (para completar el curado), o permanecer en el suelo hasta el momento de la entrega.



*Fuentes:*

## Asignación de áreas



El proyecto estará dividida en las siguientes áreas: producción, fraguado, mantenimiento, pañol, laboratorio, administración, almacén de insumos, almacén de productos terminados y almacén de materias primas

## Diagrama de relación de actividades

El diagrama de la relación de actividades, al que también se le da el nombre de diagrama de análisis de afinidades, muestra las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicio, con cualquier otro departamento y área. Ya que es necesario responder a la siguiente pregunta ¿Qué tan importante es para este departamento, oficina o instalaciones de servicio? Para ello se usan códigos de cercanía para reflejar la importancia de cada relación:



1 3 7 2,4,5	1 7 4 6 2,3	8
1 4 7 3	2,3,4, 5,6,7,8 1	1,6 2 3,4
	1 5	2 6 4 3

El área de producción estará en el centro debido a que es el área con más relaciones con el resto de los sectores. Como se puede observar en el diagrama de relación de actividades los sectores que deben estar contiguo al área de producción son: fraguado, mantenimiento, laboratorio, almacén de insumos y almacén de materias primas.

El almacén de materias primas debe estar próximo al sector de fraguado para disminuir las distancias de recorrido del auto elevador cuando realiza el movimiento del producto terminado.

Es recomendable que el almacén de productos terminados no esté cerca del almacén de insumos y materia prima. Esto se debe a la manipulación en la carga y descarga de los insumos o productos terminados, teniendo un mejor manejo de almacenes.

El sector de fraguado no es recomendable que esté cerca de los insumos debido a la humedad que este puede llegar a contener.

## Manejo de materiales

Tractor con pala cargadora

Para el movimiento de la arena, arcilla se utilizará un tractor con pala la cual servirá para todo tipo de movimiento de materias primas como así también para alimentar la fosa de pre mezclado.





#### Autoelevador

Para el movimiento de los pallets desde el sector de fraguado al almacén de productos terminados y la carga y descarga de camiones se realizará mediante un autoelevador con capacidad de 2000kg.



#### Carreta hidráulica

Para el movimiento interno de productos e insumos se utilizará una carreta hidráulica o “zorrita” con capacidad para 2000kg



### Pasillos

Para el diseño de pasillos para autoelevadores no existe requerimientos legales por ello utilizamos las recomendaciones de la norma española NTP 434. El diseño de los pasillos de circulación debe cumplir las siguientes normas:

La anchura de los pasillos no debe ser inferior en sentido único a la anchura del vehículo o a la de la carga incrementada en 1 metro.

La anchura, para el caso de circular en dos sentidos de forma permanente, no debe ser inferior a dos veces la anchura de los vehículos o cargas incrementado en 1,40 metros.

Concluyendo los pasillos deben tener 4,5 metros de ancho en los lugares en donde el auto elevador requiera de giros a 90°, previendo un 1 metro para la circulación de los peatones.

## MACRO LOCALIZACIÓN

### Cercanía del mercado

Siendo este uno de los factores más importante que hay que tener en cuenta al realizar un proyecto con fines de lucro, se le ha colocado la más importancia que al resto, tomando como medida la cantidad de población por provincia estudiada. Además, debido a la población, se han tomado en cuenta los factores culturales dentro de esta categoría de forma que, subjetivamente, a mayor cantidad de gente es más probable que existan mejores probabilidades de poder ingresar un nuevo producto y que este tenga éxito. Otro punto a tener en cuenta, es la predisposición de la gente hacia lo ecológico, por ello, zonas de alto PBI aceptan mejor estas tecnologías a la hora de construir sus viviendas.

Cercanía del mercado (demanda)			
30%			
Provincia	Pob.(2010)	Escala población	Ponderación
Buenos Aires	15625084	10,0	<b>3,0</b>
Chubut	509108	0,3	0,1
Río Negro	638645	0,4	0,1
Mendoza	1738929	1,1	0,3
La Rioja	333642	0,2	0,1
San Luis	432310	0,3	0,1
Santa Cruz	273964	0,2	0,1
Catamarca	367828	0,2	0,1
Neuquén	585126	0,4	0,1
San Juan	681055	0,4	0,1
La Pampa	318951	0,2	0,1
Entre Ríos	1235994	0,8	0,2
Córdoba	3308876	2,1	0,6
Corrientes	930911	0,6	0,2
Chaco	1055259	0,7	0,2
Santiago del Estero	874006	0,6	0,2
Formosa	530162	0,3	0,1
Misiones	1101593	0,7	0,2
Jujuy	673307	0,4	0,1
Santa Fe	3194537	2,0	0,6
Salta	1214441	0,8	0,2
Tucumán	1448188	0,9	0,3

Tierra del Fuego	127205	0,1	0,0
------------------	--------	-----	-----

### Factores ambientales.

Como factor ambiental más influyente para este proyecto, las precipitaciones, son las que pueden provocar mayores repercusiones debido a que influenciarían en la humedad a la cual se tiene que realizar el fraguado. Los datos para este punto fueron recabados del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. A pesar de que en Buenos Aires el factor es bajo ese problema se resolvería con el fraguado dentro de galpones controlando la humedad

*Fuente precipitaciones: SMN y EEAS de INTA*

Factores ambientales			
15%			
Provincia	Precipitaciones (mm anuales)	Escala precipitación	Ponderación
Buenos Aires	750	5,8	0,9
Chubut	200	9,4	1,4
Río Negro	200	9,4	1,4
Mendoza	300	8,7	1,3
La Rioja	250	9,0	1,4
San Luis	500	7,4	1,1
Santa Cruz	100	10,0	1,5
Catamarca	450	7,7	1,2
Neuquén	400	8,1	1,2
San Juan	100	10,0	1,5
La Pampa	500	7,4	1,1
Entre Ríos	1000	4,2	0,6
Córdoba	700	6,1	0,9
Corrientes	1250	2,6	0,4
Chaco	850	5,2	0,8
Santiago del Estero	750	5,8	0,9
Formosa	850	5,2	0,8
Misiones	1500	1,0	0,1
Jujuy	500	7,4	1,1
Santa Fe	850	5,2	0,8

Salta	750	5,8	0,9
Tucumán	1000	4,2	0,6
Tierra del Fuego	100	10,0	<b>1,5</b>

### Cercanía de las fuentes de abastecimiento (proveedor)

Para evaluar este factor se tomó en cuenta múltiples detalles como;

- La infraestructura vial, con especial énfasis en la disponibilidad y tamaño de las autopistas pertenecientes a cada provincia.
- La ubicación de las grandes cementeras del país, y la cantidad de las mismas en cada provincia. Para aquellas provincias en las cuales no haya una cementera, se tomara como indicador la distancia entre la capital de dicha provincia y la planta más cercana.
- La cantidad de proveedores de arena y tierra en cada provincia, tomando en cuenta las publicaciones en internet de ofertas, con el fin de determinar cuál es la provincia que posee la mayor disponibilidad.

En la siguiente tabla se muestra el número de cementeras por provincia:

Cercanía de las fuentes de abastecimiento (proveedor)			
13%			
Provincia	Cementeras	Escala cemento	Ponderación
Buenos Aires	7	10,0	<b>1,3</b>
Chubut	1	1,4	0,2
Río Negro	0	-	-
Mendoza	1	1,4	0,2
La Rioja	0	-	-
San Luis	1	1,4	0,2
Santa Cruz	1	1,4	0,2
Catamarca	0	-	-
Neuquén	1	1,4	0,2
San Juan	1	1,4	0,2
La Pampa	0	-	-
Entre Ríos	0	-	-
Córdoba	2	2,9	0,4
Corrientes	0	-	-

Chaco	0	-	-
Santiago del Estero	0	-	-
Formosa	0	-	-
Misiones	0	-	-
Jujuy	1	1,4	0,2
Santa Fe	0	-	-
Salta	0	-	-
Tucumán	1	1,4	0,2
Tierra del Fuego	0	-	-

### Topografía de suelos.

Para esta categoría se tomó en cuenta los tipos de suelos de cada provincia, tomando como más valorados aquellos que posean menor fertilidad. De esta manera, se evitan problemas de impacto ambiental y posteriores inversiones en la recuperación del suelo. Para algunos casos, aunque los terrenos sean de alta fertilidad, la gran parte del material para construcción de los bloques es obtenida de los ríos secos. Este componente denominado como “arena rubia” se encuentra en las zonas cercanas al río Paraná y río de La Plata.

Topografía de suelos			
25%			
Provincia	Valores	Escala tipo de terreno	Ponderación
Buenos Aires	400	3,7	0,9
Chubut	743	9,9	2,5
Río Negro	735	9,8	2,4
Mendoza	748	10,0	<b>2,5</b>
La Rioja	736	9,8	2,4
San Luis	700	9,1	2,3
Santa Cruz	705	9,2	2,3
Catamarca	745	9,9	2,5
Neuquén	652	8,3	2,1
San Juan	590	7,1	1,8
La Pampa	600	7,3	1,8
Entre Ríos	575	6,9	1,7
Córdoba	350	2,8	0,7
Corrientes	605	7,4	1,9

Chaco	500	5,5	1,4
Santiago del Estero	482	5,2	1,3
Formosa	500	5,5	1,4
Misiones	600	7,3	1,8
Jujuy	400	3,7	0,9
Santa Fe	305	2,0	0,5
Salta	405	3,8	1,0
Tucumán	340	2,6	0,7
Tierra del Fuego	250	1,0	0,3

### Costo mano de obra.

Los precios de cada puesto laboral necesario en la industria varían por provincia. Por ello se ha considerado para este factor una valoración en función al costo percibido por mano de obra mensual, utilizando el boletín oficial que divide los valores de la mano de obra según la provincia.

Costo mano de obra			
7%			
Provincia	Costo mano de obra Promedio 2015	Escala costo	Ponderación
Buenos Aires	9843,3	8,0	0,6
Chubut	13682,2	5,8	0,4
Río Negro	10775,9	7,5	0,5
Mendoza	8365,4	8,8	0,6
La Rioja	8589,3	8,7	0,6
San Luis	8755,4	8,6	0,6
Santa Cruz	22199,1	1,0	0,1
Catamarca	8408,9	8,8	0,6
Neuquén	11426,4	7,1	0,5
San Juan	9962,1	7,9	0,6
La Pampa	9325,1	8,3	0,6
Entre Ríos	9382,1	8,2	0,6
Córdoba	8372,9	8,8	0,6
Corrientes	7948,7	9,0	0,6
Chaco	9177,8	8,4	0,6



Santiago del Estero	9799,7	8,0	0,6
Formosa	9831,7	8,0	0,6
Misiones	8359,6	8,8	0,6
Jujuy	8534,5	8,7	0,6
Santa Fe	9123,4	8,4	0,6
Salta	8130,7	8,9	0,6
Tucumán	6261,2	10,0	<b>0,7</b>
Tierra del Fuego	16055,9	4,5	0,3

Fuente:

<https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNorma/152853/20161027>

### Competencia basada en el marketing.

Utilizando la información recabada de publicaciones en internet de productos similares al de este proyecto (usando como puente la página [www.argentino.com.ar](http://www.argentino.com.ar)), se detectó que solo en las provincias de Santa Fe y Córdoba existen fábricas que producen bloques eco modulares a presión. En el resto de las provincias se elaboran bloques ecológicos usando otros materiales o con métodos diferentes. Por estas razones, se le colocó una baja ponderación a este factor, pero se tuvo en cuenta, dentro de la puntuación de las provincias mencionadas anteriormente, los competidores directos, afectándolas en la ponderación final.

Analizando el nicho de mercado al que se apunta el bloque eco modular, y los productos sustitutos vistos anteriormente en el estudio de mercado, se ha concluido que el ladrillo macizo será el competidor principal. Esto se debe a que los clientes institucionales suelen seleccionar este producto a la hora de implementar planes relacionados a la construcción. Sin embargo, todas las fábricas de ladrillos encontradas en las provincias serán tenidas en cuenta para la ponderación de este factor.

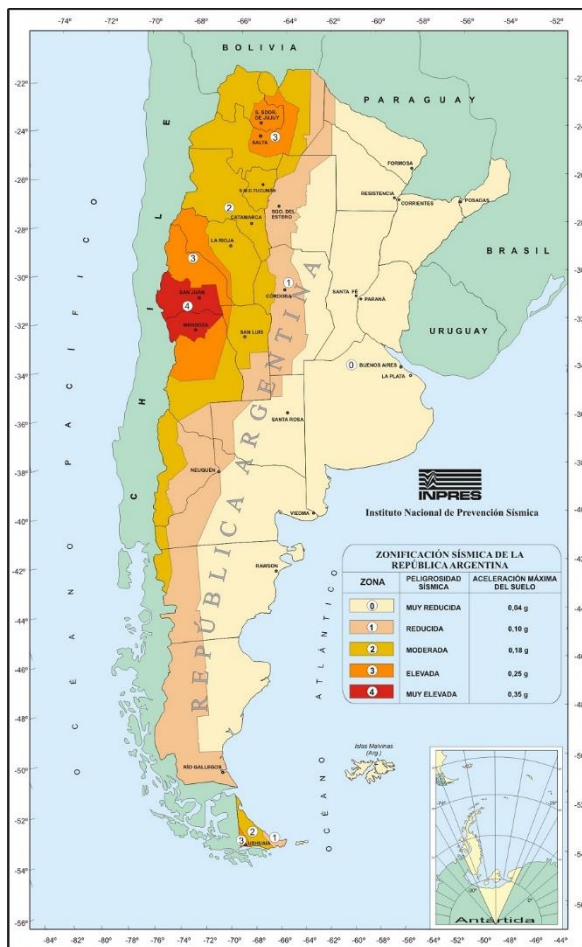
Competencia basada en el marketing			
5%			
Provincia	Fábricas de ladrillos	Escala	
		competencia/marketing	Ponderación
Buenos Aires	38	1,0	0,1
Chubut	1	9,8	0,5

Río Negro	2	9,5	0,5
Mendoza	9	7,9	0,4
La Rioja	0	10,0	0,5
San Luis	0	10,0	0,5
Santa Cruz	0	10,0	0,5
Catamarca	1	9,8	0,5
Neuquén	0	10,0	0,5
San Juan	2	9,5	0,5
La Pampa	0	10,0	0,5
Entre Ríos	1	9,8	0,5
Córdoba	11	7,4	0,4
Corrientes	1	9,8	0,5
Chaco	3	9,3	0,5
Santiago del Estero	0	10,0	0,5
Formosa	0	10,0	0,5
Misiones	1	9,8	0,5
Jujuy	0	10,0	0,5
Santa Fe	5	8,8	0,4
Salta	0	10,0	0,5
Tucumán	2	9,5	0,5
Tierra del Fuego	0	10,0	0,5

### Zonas sísmicas

Aunque el producto del proyecto es apto para la construcción en zonas sísmicas, utilizando los métodos tradicionales, se debe tener en cuenta que los clientes ubicados en regiones de alta actividad sísmica, serán menos abiertos a nuevos productos por la desconfianza que puede generar el mismo. Por este concepto, se le ha colocado una baja valoración a esta categoría debido a que el problema principal no sería la actividad sísmica, sino, la opinión del cliente acerca de ello y la mayor inversión en marketing que esto produciría. Cabe destacar que en zonas sísmicas las leyes provinciales deben habilitar la utilización del producto en la construcción, el cual es otro punto contraproducente para el ingreso al mercado.

Zonas sísmicas			
5%			
Provincia	Peligrosidad sísmica	Escala de peligrosidad	Ponderación
Buenos Aires	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Chubut	1,5	8,7	0,4
Río Negro	1,5	8,7	0,4
Mendoza	4,5	1,0	0,0
La Rioja	3,5	3,6	0,2
San Luis	2,5	6,1	0,3
Santa Cruz	1,5	8,7	0,4
Catamarca	3,5	3,6	0,2
Neuquén	2,5	6,1	0,3
San Juan	4,5	1,0	0,0
La Pampa	1,5	8,7	0,4
Entre Ríos	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Córdoba	1,5	8,7	0,4
Corrientes	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Chaco	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Santiago del Estero	1,5	8,7	0,4
Formosa	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Misiones	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Jujuy	3,5	3,6	0,2
Santa Fe	1,0	10,0	<b>0,5</b>
Salta	3,5	3,6	0,2
Tucumán	3,0	4,9	0,2
Tierra del Fuego	3,0	4,9	0,2



### Ponderación Final



Provincia	Ponderación
Buenos Aires	7,2
Chubut	5,5
Río Negro	5,4
Mendoza	5,4
La Rioja	5,2
San Luis	5,1
Santa Cruz	5,0
Catamarca	5,0
Neuquén	4,9
San Juan	4,7
La Pampa	4,5
Entre Ríos	4,2
Córdoba	4,1
Corrientes	4,0
Chaco	3,9
Santiago del Estero	3,8
Formosa	3,8
Misiones	3,8
Jujuy	3,6
Santa Fe	3,4
Salta	3,4
Tucumán	3,2
Tierra del Fuego	2,8

Como se observa en los datos finales, **Buenos Aires**, ha quedado en primer lugar con un amplia diferencia, por lo tanto quedo seleccionado como la provincia en la cual se ubicaría el proyecto, a continuación se analizará cada categoría por separado.

#### Cercanía al mercado.

Aproximadamente cerca del 40 % de la población de la Argentina se ubica en la provincia de Buenos Aires, por lo tanto no solo se encuentra el mercado más

importante sino que se puede agregar que al haber más población aumentan las probabilidades de que ingrese un nuevo producto y que este tenga éxito. Cabe recalcar, que las provincias de Córdoba y Santa Fe se encuentran a una distancia corta de Buenos Aires lo que aumenta el mercado consumidor, a esto se le suma la infraestructura en caminos y autopistas entre las provincias mencionadas, lo que aumenta la importancia de la capital de la Argentina.

## Conclusiones de la macro localización

### **Factores Ambientales.**

Aunque Buenos Aires es una de las zonas con mayores precipitaciones del país y su porcentaje de humedad es alto en comparación con regiones áridas como Cuyo, no afecta al almacenamiento del producto final (el cual es a la intemperie), sino que a la etapa del fraguado, que requiere un porcentaje determinado. Como esta última etapa se realiza en un ambiente cerrado, el problema de la humedad se puede solucionar, con la aplicación y adquisición de equipos que la midan, regulen y controlen.

### **Cercanía a las Fuentes de Abastecimiento.**

Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad de una infraestructura vial adecuada hace que Buenos Aires sea la opción más correcta. A esto se le suma la alta oferta de arena y cemento necesarios para la elaboración de la mampostería, con diferentes precios y cantidades, los cuales serán analizados más adelante en la microlocalización.

### **Topografía de Suelos.**

Aunque Buenos Aires se encuentre en una de las regiones más fértiles de la Argentina, el material que se utilizara para la producción no será proveniente de este tipo de terreno, sino que será comprado de proveedores que vendan lo denominado como arenas rubias, la cual fue mencionada y explicada anteriormente.

### **Costo de la Mano de Obra.**

La provincia en cuestión, al ser una de las más pobladas, no solo tiene un bajo costo, sino que también una alta oferta, tanto de mano de obra capacitada como no capacitada. Además se tendrá la posibilidad de contratar proveedores

que realicen las tareas necesarias en las áreas de mantenimiento y laboratorio (control de la calidad del producto y el proceso).

### **Competencia basada en el marketing.**

Los competidores directos, que utilizan el mismo método que el de este proyecto, no se ubican en la capital, por lo que incrementaría la participación en el mercado y facilitaría el ingreso y las posibles estrategias de marketing. Por otra parte, la oferta de ladrillos no ecológicos, aunque existan en gran cantidad, no afectan al nicho de mercado, como se explicó con anterioridad. Otro punto a tener en cuenta es la demanda de gran magnitud de mampuestos existente en esta provincia. Al ser tan grande, el porcentaje de mercado abarcado por el emprendimiento no será de gran influencia sobre el total (menos de un 1%).

### **Actividad Sísmica.**

Buenos Aires es una de las zonas de Argentina con menos actividad sísmica en comparación con las regiones más cercanas a la cordillera de los Andes. Al ubicarse la empresa en esta provincia evita problemas relacionados a si el producto es o no apto para la construcción en zonas sísmicas (aunque este sea apto como se explicó anteriormente), o problemas de barreras de entrada por la baja aceptación de los clientes.

## MICROLOCALIZACIÓN.

Para esta etapa del proyecto, se tuvo que tener en cuenta las diferentes formas y localizaciones en las cuales se podría montar las instalaciones necesarias para la empresa.

Los lugares que se tuvieron en cuenta para montar la fábrica se dividen en 3 grupos:

- Terrenos vacíos para comprar y luego construir la infraestructura e instalaciones necesarias.
- Galpones para alquilar mensualmente.
- Parques industriales (comprando terreno o alquilando).

De esta forma, se podrá evaluar cuál de las alternativas es la más conveniente, no solo en costo, sino que también en cuanto a la disponibilidad de información sobre cada una, esto incluye ubicaciones, distancia a proveedores, disposición del terreo, las características relacionadas a la zona, los servicios con los que se puede contar, las posibles instalaciones con las que se puede llegar a contar, la facilidad con la cual pueden ingresar vehículos de carga pesada, los costos por m<sup>2</sup> para alquiler y para compra.

Otro de los factores importantes a tener en cuenta son las cuestiones legales que hay que cumplir para poder instalarse en una zona no industrial, esto se evitaría colocándose inicialmente en un parque industrial. Otro inconveniente, es que en un terreno donde actualmente haya pocas regulaciones legales, en un futuro pueden aparecer nuevas que influyan en las actividades de la misma, este problema también evita colocando el proyecto en un sector industrial.

Como se nombró anteriormente, la información confiable es lo más importante y complejo de conseguir para esta etapa. De lo anterior, se puede decir, que en la primera etapa de este análisis lo más importante y filtrante es la disponibilidad de información confiable y actualizada de los lugares en los cuales se podría ubicar la fábrica.

Para la segunda instancia, se deberá utilizar la información recabada, acerca de la disponibilidad de servicios, para cada uno de los cuales se les coloca una valoración según cuales son los más necesitados y dependiendo si posee o no el dicho factor, repercutirá en la valoración final.



Para finalizar y encontrar la localización que más se adapte a las necesidades del proyecto, se tiene que tener en cuenta el precio de alquiler o compra por metro cuadrado y las distancias hasta las fuentes de abastecimiento y a la Capital Federal.

De la información recabada sobre los parques industriales, para su posterior análisis, se detectaron los siguientes factores como aquellos que son necesarios que las instalaciones posean, siendo algunos más importantes que otros:

Factores:

- Agua Potable
- Terreno Disponibles
- Alumbrado público
- Área comercial
- Áreas Verdes
- Bancos
- Calles Internas
- Cerramiento Perimetral
- Correos
- Desagüe Pluvial
- Desagüe Sanitario
- Estacionamiento p/automóviles
- Estacionamiento p/camiones
- Internet
- Mantenimiento de áreas Comunes
- Oficinas Administrativas
- Seguridad Privada
- Señalización
- Subestación Eléctrica
- Teléfonos
- Transporte Urbano

Se recolectaron todos estos datos para todos los parques que se encuentran en la provincia de Buenos Aires:

Parques:

1. Parque Industrial La Bernalesa
2. Sector Industrial Planificado de Monte
3. Sector Industrial Planificado Municipal de Laprida
4. Sector Industrial Planificado Municipal de Coronel Pringles
5. Sector Industrial Planificado de Alberti
6. SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO DE CARMEN DE ARECO
7. Sector Industrial Planificado de Benito Juárez
8. Sector Industrial Planificado Juan Hipólito Vieytes de San Antonio de Areco
9. Parque Industrial Pergamino (PIP)
10. Sector Industrial Planificado Berisso
11. Sector Industrial Planificado Navarro
12. Sector Industrial Planificado de 25 de Mayo
13. Sector Industrial Planificado de La Costa
14. Sector Industrial Planificado Municipal de Necochea
15. Parque Industrial de Carlos Casares
16. Sector Industrial Planificado Oficial del Partido de Daireaux
17. Sector Industrial Planificado de Bolívar
18. Parque Industrial del Buen Ayre
19. Sector Industrial Planificado de Dolores
20. Parque Industrial de General Pueyrredón
21. Sector Industrial Planificado de Arrecifes
22. SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO DE GENERAL PAZ
23. Parque Industrial Privado Villa Flandria
24. Parque Industrial de Tandil - 1º etapa
25. Sector Industrial Planificado Mixto de San Nicolás de los Arroyos
26. Sector Industrial Planificado de Rauch
27. Sector Industrial Planificado de Campana
28. Parque Industrial Franco del Oeste
29. Sector Industrial Planificado Municipal de Trenque Lauquen
30. SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO DE HIPÓLITO YRIGOYEN
31. Sector Industrial Planificado de Merlo
32. Sector Industrial Planificado Moreno I
33. Sector Industrial Planificado de Las Flores
34. Sector Industrial Planificado Municipal de General Pinto
35. Sector Industrial Planificado de Villarino
36. Parque Industrial Coronel Suárez
37. Sector Industrial Planificado EL MOLINO II de Balcarce
38. Parque Industrial Tecnológico Aeronáutico Morón

39. Sector Industrial Planificado Roque Pérez
40. Parque Industrial de Chivilcoy
41. Parque Industrial de Bahía Blanca
42. Parque Industrial de Tres Arroyos
43. Sector Industrial Planificado de General Rodriguez
44. Sector Industrial Planificado Lobería
45. Parque Industrial Mixto CEPILE
46. Parque Industrial de Olavarría
47. Sector Industrial Planificado de Saladillo
48. Polo Industrial Privado de General Rodríguez
49. Sector Industrial Planificado El Molino de Balcarce
50. Sector Industrial Planificado de Patagones
51. Sector Industrial Planificado de General La Madrid
52. Parque Industrial Junín
53. Parque Industrial Troquel-Cor Ituzaningó S.A. de La Reja
54. Sector Industrial Planificado Municipalidad de Carhué
55. Sector Industrial Planificado de Pigüé
56. Parque Industrial Cañuelas I
57. Sector Industrial Planificado Huanguelén
58. Parque Industrial Pilar
59. Sector Industrial Planificado de Almirante Brown
60. Parque Industrial Cantábrica
61. Sector Industrial Planificado de San Cayetano
62. Parque Industrial Oficial Comirsa
63. Sector Industrial Planificado del Partido de Mercedes (SIP Mercedes)
64. Lincoln
65. Parque Industrial y Logístico Paraná de las Palmas
66. Sector Industrial Planificado de Moreno II
67. Sector Industrial Planificado de san Andrés de Giles
68. Parque Industrial PIBERA
69. Sector Industrial Planificado de Adolfo Gonzáles Chaves
70. Parque Industrial de Bragado
71. Parque Industrial CIPO
72. Sector Industrial Planificado de Pehuajó
73. Parque Industrial Plátanos
74. Sector Industrial Planificado de Bahía Blanca CIAPYME
75. Sector Industrial Planificado de Puán
76. Sector Industrial Planificado Azul II

Para hacer un primer filtrado de la información se tomó al terreno disponible para la venta y al servicio de energía eléctrica como los dos factores indispensables, o sea que, las ubicaciones que no incluyan estos factores dentro de su gama de servicios disponibles, serán automáticamente no tenidos en cuenta para la evaluación de la micro localización de este proyecto. Además, se filtraron todas aquellas instalaciones de las cuales no se tiene la información necesaria sobre los factores, esto se debe a que todos estos son proyectos que todavía no han sido finalizados.

Se detectaron que los siguientes parques cumplen con la primera filtración de información:

Parques industriales en Buenos Aires que tiene terreno disponible para la compra y el servicio de energía eléctrica:

1. Sector Industrial Planificado Municipal de General Pinto
2. Sector Industrial Planificado de Villarino
3. Parque Industrial Coronel Suárez
4. Sector Industrial Planificado EL MOLINO II de Balcarce
5. Parque Industrial La Bernalesa
6. Sector Industrial Planificado de Monte
7. Sector Industrial Planificado Municipal de Laprida
8. Sector Industrial Planificado Municipal de Coronel Pringles
9. SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO DE CARMEN DE ARECO
10. Sector Industrial Planificado de Benito Juárez
11. Parque Industrial Pergamino (PIP)
12. Sector Industrial Planificado Berisso
13. Sector Industrial Planificado Navarro
14. Sector Industrial Planificado de La Costa
15. Sector Industrial Planificado Municipal de Necochea
16. Parque Industrial de Carlos Casares
17. Sector Industrial Planificado Oficial del Partido de Daireaux
18. Sector Industrial Planificado de Bolívar
19. Sector Industrial Planificado de Dolores
20. Parque Industrial de General Pueyrredón
21. Sector Industrial Planificado de Arrecifes
22. SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO DE GENERAL PAZ
23. Parque Industrial de Tandil - 1º etapa
24. Sector Industrial Planificado Mixto de San Nicolás de los Arroyos

25. Parque Industrial Franco del Oeste
26. SECTOR INDUSTRIAL PLANIFICADO DE HIPÓLITO YRIGOYEN
27. Sector Industrial Planificado de Las Flores
28. Parque Industrial de Bragado
29. Parque Industrial CIPO
30. Sector Industrial Planificado Azul II
31. Parque Industrial de Chivilcoy
32. Parque Industrial de Bahía Blanca
33. Parque Industrial de Tres Arroyos
34. Sector Industrial Planificado de General Rodriguez
35. Sector Industrial Planificado Lobería
36. Parque Industrial de Olavarría
37. Polo Industrial Privado de General Rodríguez
38. Sector Industrial Planificado El Molino de Balcarce
39. Sector Industrial Planificado de Patagones
40. Sector Industrial Planificado Municipalidad de Carhué
41. Sector Industrial Planificado de Pigüé
42. Parque Industrial Cañuelas I
43. Sector Industrial Planificado de San Cayetano
44. Parque Industrial Oficial Comirsa
45. Sector Industrial Planificado del Partido de Mercedes (SIP Mercedes)
46. Lincoln
47. Sector Industrial Planificado de san Andrés de Giles
48. Parque Industrial PIBERA

Para la segunda filtración de parques se le dio una puntuación a cada factor para determinar cuáles son de estos los más necesarios para el proyecto.

Factor	Puntuación
Agua Potable	7
Alumbrado público	4
Área comercial	1
Áreas Verdes	1
Bancos	1
Calles Internas	8
Cerramiento Perimetral	6
Correos	1
Desagüe Pluvial	8

<b>Desagüe Sanitario</b>	4
<b>Estacionamiento p/automóviles</b>	5
<b>Estacionamiento p/camiones</b>	1
<b>Internet</b>	4
<b>Mantenimiento de áreas Comunes</b>	3
<b>Oficinas Administrativas</b>	1
<b>Seguridad Privada</b>	5
<b>Señalización</b>	4
<b>Subestación Eléctrica</b>	1
<b>Teléfonos</b>	4
<b>Transporte Urbano</b>	7

Se colocarán, a la disponibilidad de desagües pluviales y a la disposición de calles internas, la mayor valoración debido a que tener acceso a una instalación que se pueda utilizar para desagotar el agua acumulada durante el fraguado, principalmente, sin que este quede dentro de las instalaciones. Por otro lado, el acceso a calles pavimentadas y señalizadas, es necesario para evitar problemas relacionados con el transporte tanto de las materias primas como de productos terminados.

Aplicando estos valores a la tabla donde se encuentran las instalaciones filtradas en la primera instancia y se determinó cuáles serían las zonas industriales con las mejores calificaciones:

<b>Parques industriales en Buenos Aires</b>	<b>Total</b>
<b>Parque Industrial Oficial Comirsa</b>	72
<b>Parque Industrial La Bernalesa</b>	75
<b>Sector Industrial Planificado Berisso</b>	75
<b>Parque Industrial Franco del Oeste</b>	75
<b>Parque Industrial de General Pueyrredón</b>	73
<b>Polo Industrial Privado de General Rodríguez</b>	70
<b>Parque Industrial de Olavarría</b>	67
<b>Parque Industrial de Tandil - 1º etapa</b>	66
<b>Parque Industrial PIBERA</b>	63

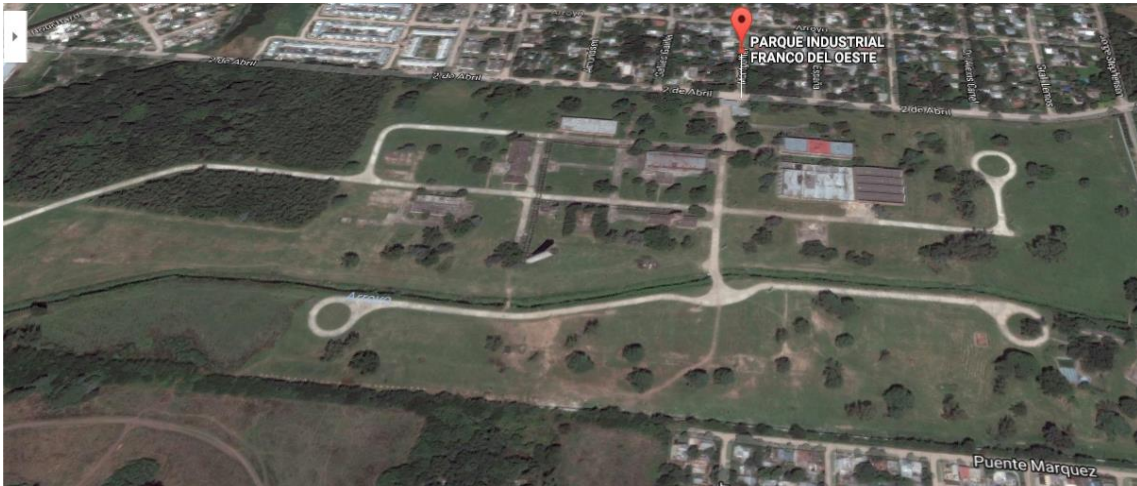
<b>Sector Industrial Planificado El Molino de Balcarce</b>	61
------------------------------------------------------------	----

Para la etapa final de la Microlocalización se usó la ubicación específica de cada uno de estos parques para determinar el que tiene la mejor localización geográficamente hablando, para este paso se tomó en cuenta la distancia entre estos parques y los proveedores de arena, además, se tuvo en consideración las vías con la que los transportes pesados puedan ingresar o salir de las instalaciones.

Además, se tiene en cuenta los costos de compra o de alquiler de galpones, los cuales dependen de la cantidad de terreno que se quiere adquirir y en la etapa de construcción en la cual se encuentra el parque.

Para reducir los costos relacionados con el transporte de materias primas y de bloques eco modulares, se debe tener en cuenta la distancia hacia la mayor cantidad de demanda, que es en este caso Capital Federal y la distancia a los proveedores, utilizando para esto la zona en la cual se encuentra el mayor núcleo de areneras de capital.

Para seleccionar la ubicación final se ha teniendo en cuenta: la distancia a los proveedores, el costo del alquiler, el costo de venta y los factores evaluados en el punto anterior. En general, no existe una diferencia lo suficientemente significativa que indique que uno de los parques es más óptimo, pero se optó por el Parque Industrial Franco Oeste debido a su costo del alquiler y a que su valoración general es más alta. Otra característica importante de este parque es que tiene como vías de acceso las Rutas Nacionales N°5, N°7 y el Acceso Oeste hacia Capital Federal.



*Ilustración 1 Parque Industrial Franco Oeste*



## TAMAÑO

De acuerdo a lo descrito en el estudio de mercado, la demanda de mampuestos en Argentina ronda los mil millones de bloques anuales. Por otro lado, la capacidad ofrecida por la máquinas productoras de bloques suelo cemento existentes en el mercado varían desde 200 hasta 440 unidades/hora. Para seleccionar la capacidad de planta que se utilizara se debe encontrar una óptima relación entre estos dos factores determinantes. Además, se tendrá en cuenta la inversión necesaria a la hora de seleccionar el tamaño.

Variables críticas para la selección:

- *Tecnología*
- *Demanda cubierta*
- *Inversión necesaria*
- *Costos operativos*
- *Alternativas de producción*

Teniendo en cuenta los datos arrojados por la macro localización, la disposición de la planta estará dada en la provincia de Buenos Aires. Esta provincia ocupa el 42 % del mercado de los mampuestos (alrededor de 400 millones anuales).

Dentro de las tecnologías disponibles existentes, se deberán realizar comparativas de las dos máquinas principales que integran la línea de producción. Una es la prensa hidráulica, y la otra la mezcladora-homogeneizadora. Las especificaciones de cada maquina disponible en el mercado se detalla en el **anexo 2**.

## Comparativa prensas hidráulicas

Alt	Descripción	Capacidad (un./hs)	Cap. Anual 8 hs/día	% cubierto	Capacidad anual máxima	Automática	% cubierto	Adaptable	Inversión (U\$S)
1	Eco Brava	200	352000	0.09%	1267200	No	0.32%	No	4698.27
2	Eco Premium Double	440	774400	0.19%	2787840	No	0.70%	No	13500
3	Eco Premium Block Double	440	774400	0.19%	2787840	No	0.70%	Si	16606.89
3	Eco Premium Double	440	774400	0.19%	2787840	Si	0.70%	No	20218
4	Eco Premium Double Block	440	774400	0.19%	2787840	Si	0.70%	Si	26648.27
5	Eco Plus Double	600	1056000	0.26%	3801600	Si	0.95%	No	23133

6	Eco Plus Block Double	600	105600 0	0.26%	3801600	Si	0.95%	Si	30857
---	-----------------------	-----	-------------	-------	---------	----	-------	----	-------

Nota: El campo “adaptable” nos indica si esta puede producir bloques de dimensiones mayores. La capacidad anual máxima hace referencia a una producción de 3 turnos diarios de 8 horas, 24 días al mes.

### Por demanda cubierta

Como se puede ver, la cantidad de bloques procesados abastecería menos de un 1 % de la demanda total arrojada en el estudio de mercado. Cabe tener en cuenta que el primer mes de producción no se deberá contemplar debido a que en este se realizara el primer fraguado (20 días de espera). Teniendo en cuenta que solo se podrá ocupar como máximo un 0,95% del mercado, resulta tentadora la idea de la ampliación de la capacidad de la planta con dos líneas de producción, pero como este producto no se encuentra insertado en el mercado, se optara por trabajar con una sola línea y, más adelante, analizar la alternativa anteriormente mencionada.

### Por costos operativos

Los costos de manutención son similares en todas las máquinas. Por otro lado, **en las máquinas semiautomáticas los costos operativos son mayores**, debido a que en estas máquinas será necesario utilizar un operario que se encargue de su manejo. Por este motivo, **las máquinas semiautomáticas quedan desclasadas de la selección.**

### Por inversión necesaria

A la hora de comparar las prensas automáticas en cuanto a inversión, se puede apreciar que estas van de 20.000 a 30.000 dólares aproximadamente, pudiéndose variar la producción de 440 a 600 unidades por hora con tan solo una inversión adicional de 3000 dólares, aproximadamente.

### Por alternativas de producto

Además de los factores anteriores, se deben tener en cuenta las máquinas que producen bloques de mayor altura, para contar con la posibilidad de realizar un producto diferente, si así el cliente lo requiera. Cada máquina adaptable tendrá una mayor ponderación a la hora de seleccionar las mismas.

## Comparativa mezcladoras

Para realizar la comparación de estas, se debe tener en cuenta que se puede optar por una máquina mezcladora/homogeneizadora, o por una tamizadora y una trituradora, que cumplen el mismo fin que la anterior.

Alt. Descripción	Capacidad (un./hs)	Automatica	N° Cintas	Inversion total(U\$S)	Consumo (CV)	Costo operativo (hs)
1 Eco Mix Force 800	862,5	Si	2	26159	11	5,95034
2 Eco Mix Force 1200	1293,75	Si	2	31952	13	7,03222
3 Trituradora + Tamizadora	1200	Si	3	18502	8,75	4,733225

Como se puede apreciar, la capacidad de las mismas excede a la de las prensas hidráulicas, motivo por el cual todas son viables. Si se utiliza la alternativa 3, el espacio requerido para la instalación de las mismas será más grande, así como el tiempo de mantenimiento y operativo necesario para estas. Debido a estos factores, se desclasará la alternativa 3.

Cabe destacar que la inversión total tiene en cuenta el costo de las cintas transportadoras necesarias en cada alternativa.

## Tipo de fabricación

Sin dudas la demanda se deberá cumplir con el inventario existente en la planta, debido a que los tiempos de finalización del producto son demasiado extensos como para trabajar a pedido. Para esto se deberá contemplar un espacio para el inventario en proceso de fraguado, más un sector de almacenamiento de producto terminado. Más adelante se determinara el espacio necesario a través de la simulación de la planta.

## Simulación de línea a través de software de simulación

Los factores anteriormente analizados ayudaron a clasificar las diferentes tecnologías disponibles en el mercado. Esto ha definido un tamaño aproximado del proyecto, en la que su producción varía de 3500 a 4800 unidades por turno de trabajo. Como esta capacidad es teórica, para la elección de la mejor alternativa, se procederá a realizar una simulación de la planta con los diferentes tipos de máquinas. Esta simulación ayudara principalmente a encontrar la capacidad real de producción que arrojan las combinaciones entre máquinas, para que finalmente se determine el tamaño óptimo del proyecto.

Esta simulación se enfocara en los siguientes objetivos:

- Buscar la instalación que nos brinde la mejor productividad y el menor costo.
- Encontrar el equilibrio de la línea de trabajo, teniendo en cuenta la disponibilidad de materia prima, la cantidad de operarios, los turnos de trabajo necesarios para cada actividad, el espacio de fraguado y de producto terminado.
- Determinar la tasa de planta originada en cada alternativa, contemplando la eficiencia de las máquinas y los trabajadores.
- Evaluar las dimensiones físicas necesarias para cada alternativa.
- Realizar análisis de flujo de proceso.
- Analizar el sistema en régimen de la planta.

Los datos relevantes y la simulación realizada en el software de Process Simulator se detallan a continuación, mostrando en la misma el flujo de trabajo que realiza el proceso:

Elementos											
N°	Descripción	Clase	Tipo	Desv. STD (Min)	T Prom. (Seg)	Eficiencia	Entidad entra	Entidad sale	Acumulado	Recurso	% NC
1	Trituradora	Automatica	●	0,2	1	85%	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	Mezcla	-	-	-
2	Tamizadora	Automatica	●	0,6	3	85%	Arena+Arcilla	Arena+Arcilla	-	-	-
3	Mezcladora/Homogeneizadora Force 800	Automatica	●	0,836	4,18	90%	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	Mezcla	400	-	-
4	Mezcladora/Homogeneizadora Force 1200	Automatica	●	0,6	2,78	90%	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	Mezcla	400	-	-
5	Eco Premium Block Double	Automatica	●	1,63	8,18	90%	Mezcla	Bloque	4	-	-
6	Eco Plus Block Double	Automatica	●	1,2	6	90%	Mezcla	Bloque	4	-	-
7	Inspección/Control	Manual	◆	-	5	100%	Bloque	Bloque	-	Op. Estibado	5%
8	Estibado	Manual	●	-	5	100%	Bloque+Pallet	Pallet completo	252	Op. Estibado	-
9	Fraguado	-	●	-	20 dias	100%	Pallet completo	Pallet completo	-	-	-
10	Carga de camión (preparación)	Manual	●	-	300	80%	Pallet completo + Camion vacio	Camion completo	18	-	-
11	Transporte de deposito a tamizadora	Automatica	➡	-	1/kg	-	Arena+Arcilla	-	-	-	-
12	Transporte de deposito a mezcladora	Automatica	➡	-	1/kg	-	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	-	-	-	-
13	Transporte de tamizadora a trituradora	Automatica	➡	-	1/kg	-	Arena+Arcilla+Agua+Cemento	-	-	-	-
14	Transporte de mezcladora/tamizadora a prensa	Automatica	➡	-	1/kg	-	Mezcla	-	-	-	-
15	Transporte de prensa a estibado/pulmon	Manual	➡	1	5	-	Bloque	-	-	Op. Estibado	-
16	Transporte de pallets a zona de estibado	Manual	➡	-	15	-	Pallets	-	-	Op. Estibado	-
17	Transporte de pallet completo a zona de fraguado	Manual	➡	-	600	-	Pallet completo	-	-	Autoelevador	-
18	Transporte de producto final a playa de almacenamiento	Manual	➡	0,8	2	-	Pallet completo	-	-	Autoelevador	-
19	Deposito	-	▼	-	-	-	Arena+Agua+Arcilla+Cemento	-	-	-	-

Recursos						
N°	Descripción	Cantidad	Eficiencia	Costo/hora	Horas/día	Calendario
2	Operario estibado	1	85	-	8,5	Lunes a viernes
3	Autoelevador	1	95	-	8,5	Lunes a viernes
4	Operario autoelevador (Opcional)	1	85	-	-	Lunes a viernes
5	Prensa Hidraulica (Eco Plus - Eco Premium)	1	90	-	8,5	Lunes a viernes
6	Mezcladora/Homogeneizadora (Force 800)	1	90	5,95	7	Lunes a viernes
	Mezcladora/Homogeneizadora (Force 1200)	1	90	7,03	7	Lunes a viernes
7	Trituradora	1	85	3,8	7	Lunes a viernes
8	Tamizadora	1	85	0,95	7	Lunes a viernes



Los tiempos de transporte manuales han sido estimados en base a la velocidad de trabajo del operario de estibado y del auto elevador. Los tiempos de transporte automáticos se han realizado en base a la velocidad de las cintas transportadoras utilizadas.

Las desviaciones estándar aplicadas a cada una de las operaciones equivalen al 20% del tiempo de operación. La eficiencia descrita en cada uno de los recursos y actividades está dada por la maquinaria utilizada y por el tipo de trabajo que se realiza. Los trabajos manuales han sido castigados con una eficiencia menor.

Una vez cargados los datos y realizado el diagrama de flujo que seguirán las diferentes entidades en el proceso, se procede a generar los diferentes escenarios. Como el diagrama de flujo dado en las alternativas que contienen la trituradora y tamizadora difiere frente al realizado con la mezcladora, estos se realizaran en dos procesos por separado.

## Escenarios

Parameters	Baseline	Force 800 + PBD B	Force 800 + EPBD	Force 1200 + PBD B	Force 1200 + EPBD
Simulate Scenario?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Last Run Date	29/6/2017 5:11:45 p. m.	29/6/2017 6:05:...	29/6/2017 6:32:29 p. m.	29/6/2017 6:58:18 p. m.	29/6/2017 7:23:...
1 Mezcladora/homogeneizadora - Cost	0	5,95	5,95	7,03	7,03
2 Mezcladora/homogeneizadora - Time	6,95 min	6,95 min	6,95 min	4,63 min	4,63 min
3 Prensa - Time	N(6; 1,2) sec	N(8,18; 1,63) sec	N(6; 1,2) sec	N(8,18; 1,63) sec	N(6; 1,2) sec
4 Agua AT Deposito - Interval	10 min	11,6 min	10 min	11,6 min	10 min
5 Arcilla AT Deposito - Interval	10 min	11,6 min	10 min	11,6 min	10 min
6 Arena AT Deposito - Interval	10 min	11,6 min	10 min	11,6 min	10 min
7 Cemento AT Deposito - Interval	10 min	11,6 min	10 min	11,6 min	10 min

El ingreso de entidades (insumos) cuando la prensa hidráulica es la de 3500 unidades por hora tendrá un tiempo de entrada igual a 11,6 minutos por cada 400 kilogramos, es decir, alrededor de 7 segundos por cada 4 kilos. Para la otra, el tiempo de ingreso es menor, a fines de no tener inconvenientes por una falta de alimentación del sistema.

Antes de iniciar el proceso, podemos ver en el cuadro de elementos que el cuello de botella de la línea será dado por la prensa hidráulica (independientemente de cual sea) por lo que el tiempo de trabajo de las actividades previas y el arribo de las entidades anteriores será de 7 horas, para

aminorar la cantidad de material en proceso y no generar una simulación con colas tan pesadas.

Cabe destacar que el calendario de trabajo tendrá un mes de calentamiento (utilizado para que el sistema entre en régimen pasados los días de fraguado), más un mes de operación.

## Resultados de simulación en régimen

### *Determinación de espacios de fraguado y playa*

Para las alternativas que contenían a la prensa hidráulica Eco Plus, la cantidad de pallets máxima alcanzada en la zona de fraguado que arrojó la simulación fue de 240 pallets. En la zona de playa este valor llegó a 183 pallets. Por otro lado, la cantidad de pallets almacenados en fraguado en las demás alternativas alcanzó los 180 pallets, con 90 en playa. Cabe destacar que la cantidad de pallets en playa dependerá de la demanda que necesitemos cumplir, es decir, de la cantidad de camiones que ingresen mensualmente. En la simulación se consideró el ingreso de un camión cada 3 días.

### *Tasa de planta de diferentes alternativas*

Escenario	Nombre	Total salidas	Salidas diarias	Salidas hora	Pallets/día
Eco Plus + Force 1200	Bloque	94866	4312,090909	507,304813	17
Eco Premium + Force 1200	Bloque	74419	3382,681818	397,962567	13
Eco Plus + Force 800	Bloque	94386	4290,272727	504,737968	17
Eco Premium + Force 1200	Bloque	74995	3408,863636	401,042781	14

La cantidad de camiones completados para todas las alternativas dio un valor de 10, esto se debe a que se supuso la llegada de un camión cada 3 días, no obstante, este valor puede aumentar siempre y cuando se tenga stock en playa.

Los tiempos de las tareas manuales estimados proporcionaron un equilibrio a la línea, por lo que **estos son críticos** para el correcto funcionamiento de la simulación.

*Eficiencia de máquinas y recursos*

**Máquinas**



**Recursos**



Se demuestra en las gráficas de eficiencia que la prensa Eco Plus trabaja con un tiempo de inactividad más alto que la Eco Premium. Esto hace que no se



pueda llegar a cumplir la tasa de planta máxima de 4800 unidades por día. Se puede llegar a utilizar este tiempo de inactividad para trabajos de mantenimiento.

Las máquinas que, trabajando en conjunto, logran la menor cantidad de tiempo inactivo posible son la prensa Eco Plus en conjunto con la mezcladora Eco Force 800. Además, la utilización de la prensa Eco Plus permite la disminución de los tiempos de inactividad del operario de estibado.

El auto elevador es utilizado un 10% del tiempo, aproximadamente, sin turnos de trabajo. Esto quiere decir que se tomaron en cuenta las 24 horas del día y los 31 días del mes. Se deberá analizar si es factible que el operario de estibado realice las tareas de auto elevador.

#### *Costos operativos – Mezcladoras*

Escenario	Nombre	Costo de Operación
Force 1200 + EPBD	Mezcladora homogeneizadora	501,25
Force 1200 + PBD B	Mezcladora homogeneizadora	431,82
Force 800 + EPBD	Mezcladora homogeneizadora	636,83
Force 800 + PBD B	Mezcladora homogeneizadora	548,61

Como la utilización de la mezcladora Force 800 es mayor en el escenario 2, esto nos arroja costos operativos más altos por mayor consumo de energía. Cabe destacar que los tiempos de inactividad de las máquinas se reflejan como costos de oportunidad o de lucro cesante, producto de mantener a la máquina sin utilización.

#### **Selección final de tamaño**

A fines de obtener una mayor tasa de planta y mejores valores de eficiencia, se selecciona la mezcladora Eco Force 800 y la prensa hidráulica Eco Plus. La mezcladora contiene una capacidad ociosa del 33% destinada a futuras ampliaciones. Cabe destacar que el tamaño seleccionado tiene una cobertura del mercado de la provincia de Buenos Aires de un 0,3% aproximadamente, en un turno de trabajo de ocho horas, veinte días al mes. Esto equivale a un total anual de 1.075.000 bloques. Se ha seleccionado un turno de trabajo debido a las dificultades ocasionadas en el ingreso de un nuevo producto al mercado. Sin

embargo, más adelante se plantearán alternativas económicas con dos turnos de trabajo, con el fin de analizar cómo esto afecta al proyecto.

*Descripción de máquinas seleccionadas*

Mezcladora/homogeneizadora seleccionada



Mezcla de suelos y residuos triturados de la construcción civil, industrial y doméstica con cemento u otros compuestos.

[https://ecomáquinas.com.br/index.php/esp/linha-tijolos-ecologicos/equipamentos-auxiliares/eco-mix-force-800-misturador.html?\\_from\\_store=bra](https://ecomáquinas.com.br/index.php/esp/linha-tijolos-ecologicos/equipamentos-auxiliares/eco-mix-force-800-misturador.html?_from_store=bra)

**Producción:**

Hasta 69 bateadas diarias sin interrupciones;

**Peso Máximo por Bateada:**

400 kilos;

**Dimensiones Totales del homogeneizador:**

- Extensión 3.550 mm (3,55 metros);
- Ancho 2.380 mm (2,38 metros);
- Altura 3.615 mm (3,615 metros);

**Sistema del Tambor Mezclador:**

Tambor con Sistema Octogonal, rotativo con sistema orbital proporcionando una mezcla única con movimientos en forma de cascada, dotado con tapa de entrada y salida movimiento por sistema neumático para abrir y cerrar;

**Sistema de Parada Programada:**

Cuenta con paradas programadas para la carga del producto y punto para análisis de humedad;

**Descarga:**

En movimiento rotativo;

**Fuerza motriz del Tambor Mezclador:**

Moto-Reductor Engranado de 4cv, con freno Acoplado, 220/380 Volts, 60 o 50Hz, 4 polos, IP 65 (blindado);

**Estructura/Chasis**

**Cuerpo Superior:**

Cerrado y fijada a través de tornillos, corte superior para la entrada del material, apertura lateral de extremo a extremo para limpiezas o acceso corporal, puerta en acrílico dando liberad visual y verificación de la humedad, sistema de seguridad de parada en caso que la puerta de acrílico sea abierta en operación de la máquina, frena inmediatamente.

**Cuerpo Intermedio:**

Chasis Principal, cerrado, hace de unión con el tambor, depósito, triturador, plataforma. Comando de todo el homogeneizador eléctrico, mecánico y neumático.

**Vibrador:**

Moto-vibrador capacidad 35 kilos, fijado en la parte inferior del chasis/deposito;

**Parte Inferior:**

Está fijado a través de tornillos el Triturador y las bases de elevación del homogeneizador;

**Plataforma:**

Para el personal con piso antideslizante siendo su acceso por una escalera con protector corporal en toda su extensión;

**Triturador del homogeneizador**

**Forma Constructiva:**

En Cono;

**Velocidad de Corte:**

6.960 pasadas por minuto en relación la entrada de alimentación;

**Cuchillas de Corte:**

Aceros con dureza media de 200 HB, cuanto más fricción y choque más el acero endurecido, de alta resistencia al desgaste, colisión y presión;

Fuerza motriz del Triturador:

Motor 5 CV, 220/380 Volts, 50 o 60Hz, 4 Polos, IP 65 (blindado);

**Accionamiento:**

- Panel del Comando Eléctrico del tambor mezclador y triturador;
- Control y Movimiento por Sistema neumático;

**Peso:**

Neto – 500 Kg

Embalado – 600 Kg

### Eco Plus Block Double Automática



#### Descripción general

- Produce bloques y pisos ecológicos.
- Produce hasta 4800 unidades de bloques o pisos ecológicos (8 horas).
- Cargamento y prensado hidráulico, activado de forma automática.
- Software con numerosas ventajas para la producción.
- Dos medidas de bloques o pisos ecológicos, 12,5x25cm o 15x30cm con hasta 14cm de altura en uno solo equipo.

- Mesa de recepción del producto prensado combinado con túnel de limpieza.

#### **Equipo adecuado a las normativas**

- Sello CE (Comunidad Europea)
- SGS Conformity
- NR 12 (Seguridad del Trabajo en Maquinaria y Equipo)
- NR 10 (Instalaciones y Servicios de Electricidad de seguridad)

Contribuye a la seguridad y la salud efectiva del operador/trabajador y evita problemas futuros para el comprador/empresario. La máquina es completamente cerrada y todos los accesos son monitoreados.

#### **Construcción**

Fabricada con materiales de diferentes nomenclaturas y fórmulas de acuerdo con la necesidad requerida, centro mecanizado automatizado, diseñada para gran esfuerzo, la prensa tiene gran resistencia al desgaste debido a los diversos tipos de materiales abrasivos que serán comprimidos al trabajar

#### **Producción**

Hasta 4.800 unidades al día (8 horas);

#### **Presión**

Hasta 12 toneladas por ciclo, por medio del prensado hidráulico

#### **Sistema de retiro del producto**

Hace el retiro automático en la mesa de rodante;

#### **Túnel automático de limpieza**

El producto final prensado pasa a través del túnel de limpieza automática;

#### **Secuencia de movimiento del software**

Dotado del software para los movimientos secuenciales, carga/compactación y la retirada automática sobre una mesa rotativa, trabaja

con movimientos lógicos programables y con diversas funciones y ajustes para mejorar la producción diaria evitando la pérdida de materiales y tiempo.

### Sistema de suministro de aire comprimido

Dotado de un sistema de aire para la limpieza de los ladrillos.

### Medidas del Bloques, Ladrillos o Pisos

Produce dos medidas (30 x 15cm o 12,5 x 25cm) en un solo equipamiento, por medio de la caja molde intercambiable, con un cambio rápido.

Longitud	-	Longitud	-
299mm;Ancho	-	249mm; Ancho	-
150mm;Altura	- hasta	125mm; Altura	- hasta
140mm;		140mm;	

### Caja Molde

Fabricada en chapa de metal tratado y rectificado, con cambio de matrices intercambiables en sus extremos.

### Columnas Maestra

Superior e Inferior, bipartida, de acero especial, ratificado y cromado con cromo duro.

### Controlador de Temperatura

Calentado por una resistencia eléctrica en el molde superior y inferior, con accionamiento temporizado, se regula la temperatura de 0 a 100% de la potencia del componente.

### Mantenimiento

- 4 puntos para la grasa por medio de la boquilla grasera. Limpieza periódica.

### Accionamiento

A través del bloque hidráulico y eléctrico.



## ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Al ser este proyecto de carácter ecológico, la adición de un estudio de impacto ambiental es esencial para demostrar los beneficios que se lograrían obtener al realizar este emprendimiento.

Se utilizarán dos métodos, la lista de chequeo y la matriz de Leopold, siendo el primero más subjetivo, pero que dará a conocer que factores, y de qué manera, estos se ven afectados por la realización del proyecto, y también por su actividad.

Además se incorporan características respectivas del proyecto que serán de utilidad para la realización de esta etapa, varias de ellas ya fueron mencionadas y analizadas en etapas anteriores y aquellas que no, serán evaluadas en esta sección.

Para que el análisis general no sea demasiado subjetivo, debido a los métodos utilizados, se tomó el criterio de cada uno de los integrantes para el desarrollo de las tablas, para la toma de las decisiones respecto a las valoraciones a utilizar y las acciones y factores analizados.

### **Detalles de las necesidades del Proyecto.**

#### *Consumo de energía*

El servicio es provisto por la empresa EDEMSA.

La actividad de la planta presenta un consumo constante durante todo el año, durante 8.30 horas diarias de lunes a viernes, de 8 a 12 y de 14 a 18.30.

Consumo: promedio de 2024 kwat por hora.

#### *Consumo y origen del agua*

El agua será provista por la red de agua del sector industrial.

Consumo promedio es de 60m<sup>3</sup> al mes.

#### *Insumos utilizados.*

Los insumos principales que se utilizaran en proyecto se detallan a continuación:

Insumos utilizados para limpieza:

- Lavandina.
- Desodorante de piso.
- Detergente.
- Limpiador en polvo.
- Papel higiénico.
- Jabón.
- Desodorante de baño.
- Otros.

Insumos para el proceso en general.

- Pallets.
- Láminas de plástico.
- Cemento.
- Arcilla.
- Arena.

Cantidad de personal.

- Personal Permanente: 5

*Infraestructura y equipamiento*

El establecimiento cuenta con los siguientes equipos:

Equipos	Cantidad
Tractor con pala cargadora	1

<b>Mezcladora</b>	1
<b>Cinta transportadora</b>	2
<b>Prensa</b>	1
<b>Carretilla elevadora</b>	1

### *Superficies Cubiertas y de terreno*

El establecimiento cuenta con las siguientes superficies:

Sector	Superficie (m <sup>2</sup> )
Producción	100
Fraguado	616
Mantenimiento	50
Pañol	10
Laboratorio	10
Administración	78
Baños	20
Almacén de Insumos	300
Total Superficie Cubierta	1344
Superficie terreno	4704

### **Descripción general del ambiente:**

El parque se encuentra localizado en el municipio de Moreno, la entrada se encuentra a 40 Km, aproximadamente, de la capital federal por el acceso oeste.

El terreno tiene las características óptimas para la realización del proyecto sin que este produzca impactos en la fauna (poco significativa en la zona) y la flora

de la región. Además, cuenta con un terreno llano que solo requeriría de un desmalezado del lote, por lo tanto, no deberán realizarse obras muy significativas que afectarían a la calidad del suelo.

El terreno cuenta con todos los servicios necesarios (detallados anteriormente en Microlocalización), por lo que no es necesario realizar obras para tener acceso a dichos servicios.

Otra de las ventajas de esta zona, es que se encuentra alejada de zona residencial, por ello, no existirá ningún tipo de inconveniente, ya sea por los ruidos producidos por la maquinaria como por los posibles inconvenientes provocados por el tráfico de camiones.

### **Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.**

#### *Lista de Chequeo.*

Para comenzar a identificar los posibles factores, tanto positivos como negativos, que pueden influir en el proyecto se procederá con el uso de una lista de chequeo. Esta lista, además, se incorporará, en los factores que se vean afectados, un detalle que indica como se ve afectado.

Se incluyen factores del medio físico, como agua, suelo y aire. Otros puntos importantes evaluados son la forma en que la sociedad ve al proyecto, no solo, por la ubicación del mismo, sino que además, por las actividades que este desarrolla.

Se incluye, a los factores afectados, si son de forma positiva o negativa, que magnitud y la importancia del mismo, desarrollando al final un análisis de los resultados obtenidos en este primer estudio.

Aunque sea un método subjetivo, esta primera instancia permitirá identificar los factores que se ven afectados por el proyecto de forma sencilla, y permitirá descartar aquellos que no se ven afectados.

FACTORES AMBIENTALES		LISTA DE CHEQUEO		IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
Medio Físico	AIRE	¿Se producirán emisiones gaseosas por la actividad?	No	
		¿Se incrementará el nivel de ruidos de la zona por la actividad?	Si	Aumento del tráfico y la circulación de personas y
	AGUA	¿Se encuentra la actividad cercana a aguas superficiales?	NO	
		¿Modifica la actividad la descarga de sólidos en las aguas superficiales?	NO	
		¿Podría la actividad contribuir a modificar la profundidad de las napas freáticas?	NO	
		¿Podría la actividad producir alteraciones en la calidad de las aguas subterráneas aprovechables?	No	
		¿Podría la actividad modificar la calidad del recurso hídrico al	No	
		¿Podría la actividad afectar la calidad del recurso hídrico receptor de	Si	Contenido de productos químicos.
	¿Existiría -a raíz de la actividad- riesgo de anegamiento de otros sectores	No		
	Medio Físico	SUELO	¿La actividad producirá e intensificará la erosión del área?	NO
¿Podría la actividad variar la permeabilidad?			NO	
¿Genera la actividad residuos sólidos?			SI	RSU, pallets rotos.
¿Generará la actividad algún tipo de efluente líquido que afecte al suelo			NO	
¿Podría la actividad afectar vegetación natural?			NO	
¿Dentro del área de emplazamiento de la actividad se contempla la forestación?			NO	
¿Dentro del área de emplazamiento de la actividad dispondrá de espacios para áreas verdes?			SI	Se dispondrá de un parque.

	FAUNA	¿Afecta la actividad alguna especie interesante?	NO	
		¿Podría la actividad afectar la fauna silvestre?	NO	
		¿Altera la actividad algún hábitat de especies interesantes o en peligro?	NO	
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	¿Podría la actividad afectar sitios de valor histórico-cultural?	NO	En una zona de industrias empresas
		¿Podría la actividad causar cambios en las características visuales?	SI	
		¿Podría la actividad interferir la vista o el acceso a vistas de factores naturales v/o culturales del paisaje?	NO	
		¿Podría la actividad introducir nuevos materiales, colores y formas al paisaje inmediato?	NO	
	USO DEL	¿Podría la actividad afectar el uso actual de la tierra?	NO	
MEDIO PERCEPTUAL	SUELO	¿Podría la actividad afectar el valor de la propiedad en la zona?	SI	Como consecuencia de la mayor actividad y la infraestructura.
	ECONÓMICO	¿Producirá la actividad generación de empleos?	SI	Incremento del empleo
	SEGURIDAD	¿Afecta la actividad las condiciones de seguridad de la zona?	SI	Riesgo de accidentes de tránsito y accidentes del trabajo
	INTERÉS SOCIAL	¿Podría la actividad afectar la condición, el uso o acceso a algún espacio y/o área de recreación?	NO	
		¿Podría la actividad causar eliminación o relocalización de actividades existentes?	NO	
		¿Afecta la actividad a valores históricos- culturales?	NO	
	INSTITUCIONALES	¿Requerirá la actividad una variación de algún estatuto, ordenanza, normativa, regulación?	NO	

## Impactos ambientales del proyecto

### *Impactos Positivos y Negativos.*

Una vez identificados los impactos potenciales del proyecto para el ambiente, se procede a la evaluación de los mismos, según se observa en la tabla, donde:

**Impacto:** los impactos que se analizan son los que se identifican de efecto significativo según las acciones del proyecto descritas en las listas de chequeo.

### **Signo:**

- + = efecto positivo sobre el ambiente.
- - = efecto negativo sobre el ambiente.

**Intensidad:** Severidad de un impacto en función del grado de modificación de la calidad ambiental. Las categorías cualitativas son:

- **A** = alta
- **M** = media
- **B** = baja

**Magnitud:** Área de influencia de la afectación. Las categorías cualitativas son:

- **A** = alta, afecta todo el entorno.
- **M** = media, afecta un sector del entorno.
- **B** = baja, efecto circunscrito al espacio puntual del sitio de proyecto.

**Persistencia:** Duración en el tiempo. Las categorías son:

- **T**= temporario
- **P**= permanente

**Fase operación de la planta**

MEDIO		IMPACTO	SIGNO	INTENSIDAD	MAGNITUD	PERSISTENCIA
FISICO	AIRE	Contaminación sonora	-	B	M	P
	AGUA	Contaminación de aguas residuales	-	B	B	P
	SUELOS	Depósito de residuos sólidos	-	B	B	T
		Espacios Verdes	+	B	B	P
MEDIO PERCEPTUAL	USO DEL SUELO	Modificación en el valor de la propiedad en la zona.	+	A	M	P
		Modificación del Paisaje.	+	M	M	P
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	SEGURIDAD	Riesgo de accidentes	-	B	B	T
	ECONÓMICO	Incremento de empleo	+	M	M	P



### *Análisis Lista de Chequeo*

Como resultado del análisis subjetivo del punto anterior, se puede analizar que los factores positivos tienen mayor intensidad y magnitud que los factores negativos, lo que nos indica que el proyecto es viable, ecológicamente hablando.

Se puede recalcar, que los factores negativos no solo son poco influyente, sino que además, son de índole temporaria, lo que indica que estos no afectaran de forma continua tanto a las personas, como a la fauna y flora de la región. De estos últimos tres puntos hablados, personas, fauna y flora, se debe aclarar que el proyecto al estar en un sector industrializado no se verán afectados de ninguna forma.

El único momento en el que se afectara a la flora será durante el acondicionamiento del terreno, en el cual se deberá realizar un desmalezado. Al ser terrenos llanos no será necesario realizar tareas movimiento de suelos para aplanar el terreno, por lo que el drenaje y permeabilidad de los mismos no se ven afectados.

Al estar la planta alejada de zonas residenciales, no existirán, en gran medida, problemas de seguridad, producto del tráfico de vehículos de carga pesada. Además, al no ser una industria que trabaje con productos vegetales o animales, no habrá riesgos biológicos, plagas u otros inconvenientes producto del sector.

Debido a la propia ubicación de la planta, no afecta de ninguna forma cualquier monumento histórico, ni afecta, de forma negativa paisajes naturales, es lo contrario, ya que al ser una zona llena de industrias, se ve contrastada por las mismas.

El único contaminante producido es debido al posible acarreo de cemento por el agua durante el proceso de fraguado. Pero a esta agua contaminada se pueden destinar a otros usos, por ejemplo:

- Lavado de equipos.
- Para regar los espacios verdes.
- Para evitar los polvos en suspensión producto del pasaje de vehículos por las zonas aledañas a la fábrica.

Si esta solución cemento-agua fuese a ser despachada por los desagües pluviales del sector industrial, deberá poseer las siguientes características

- Temperatura: 3°C.
- Mantener el pH del efluente entre 6.0 y 9.0.
- Sólidos Totales Suspendidos < 5 g/tonelada de producto.
- Sólidos Totales disueltos, su concentración no debe ser mayor que la del agua que ingresa a la planta.

Desde el punto de vista de los desechos sólidos, los que son producidos debido a la actividades de la empresa, véase ladrillos rotos o que no salieron con las características deseables, estos pueden ser reprocesados en la misma máquina, por lo tanto, no hay residuos de material. Desde el punto de vista de residuos producto de insumos, por ejemplo, pallets rotos, restos de papel film, estos pueden ser vertidos en los basurales, debido a que no se producirán en cantidades ecológicamente peligrosas.

Por otro lado la contaminación sonora, aunque exista y sea producto de las actividades, no afectara a ningún área residencia cercana, ni siquiera a áreas dentro de la misma empresa.

#### *Matriz de Leopold*

Debido a la importancia de lo ecológico en este proyecto es necesario incorporar un segundo análisis menos subjetivo, para incrementar la calidad del estudio de impacto ambiental.

Se optó por la matriz de Leopold debido a que presenta las siguientes ventajas:

- Considera posibles impactos sobre diferentes factores ambientales.
- Considera la magnitud e importancia del impacto.
- Permite compara alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

La principal desventaja de este método es, que no incluye la temporalidad de los impactos, pero, este punto, ya fue evaluado previamente durante la lista de chequeo.

Características de la matriz:

- Magnitud: grado o extensión del impacto, este puede ser positivo o negativo (valor del lado izquierdo). Escala, -10 a -1 y 1 a 10
- Importancia: significación del impacto entre la acción y el factor, es solo positivo (valor del lado derecho). Escala: 1 a 10
- Se evalúa cada acción y cada factor sumando la importancia y magnitud de los mismos.



				Acciones											Evaluación
				Modificación del Régimen			Transformación del Terreno y Construcción	Procesos	Alteración del Terreno	Recursos Renovables	Cambio en tráfico		Accidentes	Otros	
				Controles Químicas	Alteración del Drenaje	Ruido y Vibraciones					Emplazamiento Industrial y edificios	Industria Constructora			
Factores	Características Físicas y Químicas	Tierra	Recursos Minerales	3/2	-	-	-	2/3	-2/1	2/3	-	-	-	3/4	8/13
			Materiales de Construcción	3/3	-	-	2/4	2/1	-	4/4	-	-	-	-	11/12
			Suelos	-2/3	-4/2	-1/1	6/8	3/4	-	-	-	-	-	-	2/18
		Agua	Superficial	-2/4	-	-	-	-	-	3/2	-	-	-	-	1/6
			Calidad del Agua	-4/2	-	-	-	-3/5	-	4/5	-	-	-4/6	-4/6	-11/26
	Factores Culturales	Uso de la tierra	Industria	-	-2/4	-1/1	4/3	4/7	3/2	-	-	-	-	3/5	11/22
			Espacios Verdes	-	-2/1	-	1/1	1/1	2/3	-	-	-	-	-	2/6
		Interés Estético y humano	Vistas	-	-	-2/2	2/1	3/1	3/4	-	-1/1	-1/1	-	-	4/10
			Diseño del Paisaje	-	-	-	2/2	2/1	3/5	-	-1/1	-1/1	-	-	5/10
		Culturales	Salud y seguridad	-	-1/2	-2/1	-	-1/2	-	3/2	-1/2	-2/4	-1/2	-1/2	-6/17
			Empleo	-	-	-	-	4/8	-	3/1	-	1/2	-	4/9	12/20
			Red de transportes	-	-	-	2/1	2/1	-	-	-	2/1	-	-	6/3
			Red de Servicios	-	-	-	3/1	-	-	-	-	-	-	-	3/1
			Manejo de Residuos	4/5	-	-	2/4	4/6	-	4/6	-	2/1	-	3/4	19/26
Evaluación				2/19	-9/9	-6/5	24/25	22/30	9/15	23/23	-3/4	1/10	-5/8	8/30	

### *Análisis de la Matriz de Leopold*

De la Matriz de Leopold se pueden obtener los siguientes datos.

- Calidad del Agua es el factor más influido de forma negativa.
- El empleo, el uso de la tierra para industria y el tratamiento de residuos son los factores más afectados, de forma positiva
- No hay ninguna acción que tenga la suficiente importancia negativa como para ser analizado.
- El emplazamiento industrial, el ser una industria constructora y el reciclado de residuos son las acciones más importantes. Siendo el primero y el ultimo las acciones con mayor interacciones con los factores en general.
- La salud y la seguridad es el factor que tiene la mayor cantidad de interacciones con las acciones en general.

La calidad del agua fue analizado en la lista de chequeo (véase lista de chequeo), tanto las formas de mitigar, como también las posibles acciones a realizar para no arrojar este agua en el desagüe público.

Debido, no solo a la actividad de la empresa, sino a aquellos puestos que se ven afectados de forma indirecta, como el transporte tanto de proveedores como de los productos terminados, principalmente, el empleo, es uno de los factores más importantes por los beneficios que le ofrece a la sociedad. Aunque a los inicios de la empresa, no ofrezca muchos puestos de trabajo, con las posibles ampliaciones a futuro, es uno de los factores que aumentara de forma positiva y drástica.

La utilización del suelo, para uso industrial, es un factor positivo, en consecuencia de estar ubicada en un sector que tiene por objetivo la instalación de industrias de diferentes gamas. El uso de estos terrenos no afecta a ningún tipo de especie en peligro o impide la extracción de algún material importante.

El manejo de residuos, es el factor con mayor magnitud e importancia por el simple hecho de que el proceso, por sí mismo, no presenta un flujo continuo de desechos, y aquellos materiales que no cumplan las características deseadas son reprocesados. A lo anterior se le incluye el tipo de industria, que al no trabajar

con productos orgánicos, no genera problemas de características biológicas. El reciclado de los productos se encuentra vinculada a este punto.

La creación de la industria y está por estar dentro del ámbito de la construcción, son ambas acciones que influyen positivamente hacia la creación del emprendimiento, situaciones que se ven afectadas por la ubicación y el uso del terreno para la creación y posterior puesta en marcha.

Aunque la salud y seguridad no estén valoradas como de alta importancia, son un factor que está altamente relacionado con la mayoría de las acciones, por lo que es importante tenerla en cuenta. El mayor inconveniente es producido por el tráfico tanto de autos como de camiones, pero este último al no ser de forma permanente, al menos en el sector industrial, la probabilidad de que se produzca un accidente es baja.

### **Conclusiones Estudio de Impacto Ambiental.**

Luego de lo analizado, en los puntos anteriores se puede concluir que:

- El proyecto no genera problemas ambientales.
- No se generan residuos por la propia actividad del proyecto, y los productos desechables son reutilizados.
- No influye en paisajes ni monumentos históricos debido a su ubicación, ya que esta se encuentra contrastada por el resto de las industrias.
- No afecta a la fauna ni a la flora de la región, ni a ninguna especie en peligro.
- Se utiliza un terreno apropiado y aceptado socialmente para uso industrial.
- Las actividades de la empresa no afectan a ningún sector residencial adyacente al emplazamiento industrial.
- Los posibles accidentes, ocasionados por el tránsito de vehículos, son de baja probabilidad y evitables.
- El agua residual que contiene cemento no será enviada por el desagüe pluvial, ya que esta se le puede dar otros destinos.
- Las tecnologías utilizadas tienen baja probabilidad de ocasionar un riesgo.
- Los consumos de servicios como agua y gas son considerablemente bajos en comparación con otros tipos de emprendimientos.

## ASPECTOS JURÍDICOS Y LEGALES

### Requisitos para la habilitación de industrias Municipio de Moreno

#### Requisitos Habilitatorios para Industrias

	MUNICIPALES	
Plano de Obra	Habilitación Comercial	Plano de Electromecánica
	Certificado de Aptitud Antisiniestral	
	Póliza de Responsabilidad Civil	
Auditoría Ambiental. Empresas 1º y 2º categoría ----► Certificado Aptitud Ambiental		
<p>La ley 11459 establece que los municipios son los que otorgan el Certificado de Aptitud Ambiental a las empresas clasificadas como 1º categoría. El Municipio de Moreno posee facultades delegadas por el OPDS para el otorgamiento del Certificado de Aptitud Ambiental a empresas clasificadas como de 2º categoría.</p>		
	PROVINCIALES	
Categorización		Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos
Evaluación de Impacto Ambiental (Empresas de 2º y 3º categoría)		Inscripción como Generadores de Residuos Especiales
Certificado de Aptitud Ambiental		Habilitación y Ensayos de Aparatos Sometidos a Presión

		Documentación Técnica de Efluentes Líquidos ante la ADA
		DD JJ ante el BUDURH. (Banco Único de Datos de Usuarios del Recurso Hídrico)
		Habilitación de Pozos de Extracción de Agua
	<b>NACIONALES</b>	
Cumplimiento de la Ley 19587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo		
	ACUMAR (Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo)	
	RIN (Registro Industrial de la Nación)	
	Seguro Ambiental	
	SEDRONAR (Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico)	

### Municipales:

*Plano de Obra:*

#### REQUISITOS:

La Carpeta de Obra correspondiente. – Planillas de liquidación de la Tasa de Inspección Construcción y Visado – Planilla de estadística / Planilla de avaluo.  
 -Presentando Contratos Sellados o Visados por el Colegio Profesional respectivo.  
 -Un recibo correspondiente a la Tasa de Servicios Generales Municipal del inmueble y Fotocopia de la documentación probatoria de dominio (escritura, boleto de compra venta). Deberá completar el número de Partida Municipal en los cuadros de liberaciones de la Carpeta amarilla (contratapa interna) TASAS / FALTAS / APREMIOS y además escribir en el sector FALTAS el nombre del titular y/o titulares acreditado por escritura, debiendo concurrir el profesional a las



oficinas municipales correspondientes a fin de efectuar las liberaciones.-  
CATASTRO / TASAS / FALTAS / APREMIOS / ORDENAMIENTO URBANO

**OBSERVACIONES:**

Podrá hacer la presentación un profesional debidamente registrado en el municipio y/o gestor tramitador debidamente habilitado.

*Habilitación de Emprendimientos Económicos – Personas Jurídicas – Propietarios*

**REQUISITOS:**

Sellado Municipal de \$52 (solicitar en Recepción ó Tasas Varias).  
DNI representante (fotocopia legible).  
Estatuto.  
Inscripción en Personería Jurídica.  
Último Acta de Designación de Autoridades.  
Título de Propiedad o Boleto de Compra Venta (timbrado).  
Inscripción en AFIP.  
Plano aprobado de acuerdo a obra o Croquis firmado por profesional (de acuerdo a modelo), según corresponda. (Maestro Mayor de Obras, Arquitecto o Ingeniero)  
Tasa Municipal por Serv. Generales (Al día o 1º cuota plan de pagos).  
Memoria Descriptiva de la actividad.

**OBSERVACIONES:**

A los requisitos citados deberá agregarse la documentación particular de acuerdo al rubro. En caso de ser APODERADOS, deberán presentar DNI y Poder ante Escribano.

Toda la documentación deberá ser presentada en original y 1 copia para su certificación. En caso de ser personas físicas las firmas podrán ser certificadas por los Facilitadores, en presencia de los firmantes.

*Plano de Electromecánica*

**REQUISITOS:**

Sellado Municipal Según anexo Ventanilla Única [www.moreno.gob.ar/documentos/anexo\\_vu.pdf](http://www.moreno.gob.ar/documentos/anexo_vu.pdf)

- 1 original del plano en hoja calco con su memoria técnica.
- 1 copia del plano sellada por el Colegio respectivo.
- 2 copias (o más) del plano simples con sus memorias técnicas.
- Contrato de locación de servicio entre el profesional y el contratante.
- El titular deberá presentarse con DNI, y Personas Jurídicas con último acta de designación de autoridades. En caso de ser APODERADOS, deberán presentar DNI y Poder ante Escribano.

#### **OBSERVACIONES:**

El profesional deberá estar inscripto previamente en el municipio. En caso de poseer dudas o consultas acerca de la normativa exigida se podrá presentar copia del plano, y una vez visado por el área municipal competente, se gestionará su correspondiente Colegiado.

#### *Certificado de Aptitud Antisiniestral*

#### **REQUISITOS:**

- Informe realizado por profesional competente:
- Sellado Municipal Según anexo Ventanilla
- Única [www.moreno.gob.ar/documentos/anexo\\_vu.pdf](http://www.moreno.gob.ar/documentos/anexo_vu.pdf)
- Plano de evacuación (escala 1:100, copia impresa x3 y soporte digital x1).
- Memoria Descriptiva de la actividad x3.
- Informe técnico con cálculo de carga de fuego x3.
- Contrato de locación de servicio entre el profesional y el contratante.
- El titular deberá presentarse con DNI, y Personas Jurídicas con último acta de designación de autoridades. En caso de ser APODERADOS, deberán presentar DNI y Poder ante Escribano.

#### **OBSERVACIONES:**

El profesional deberá estar inscripto previamente en el municipio. Toda la documentación deberá estar visada por el Colegio profesional respectivo. En caso de poseer dudas o consultas acerca de la normativa exigida se podrá presentar copia del plano, y una vez visado por el área municipal competente, se gestionará su correspondiente Colegiado.

#### *Póliza de Responsabilidad Civil*

## 1. Generalidades

Por lo general, este seguro tiene por objeto cubrir daños inferidos a terceros, siempre que éstos se produzcan con culpa o negligencia del asegurado.

En el detalle, la póliza de responsabilidad civil garantiza la cobertura de dos situaciones distintas:

a. Indemnizaciones por las que el asegurado resulte civilmente responsable en caso de:

- la muerte o lesiones causadas a terceros;
- los daños materiales a bienes pertenecientes a terceros, y;

b. Gastos de defensa del asegurado, incluso por reclamaciones infundadas, así como honorarios y gastos de toda clase, de cargo del asegurado civilmente responsable.

Cabe señalar que si la compañía nombra el abogado para una eventual defensa jurídica, no se indemnizará al asegurado dicho costo.

### El Seguro de Responsabilidad Civil

El seguro de responsabilidad civil puede ser individual o contratado en forma colectiva.

Se debe tomar en cuenta que respecto de terceros afectados por el actuar culpable del asegurado, no habrá indemnización cuando los daños recaigan en:

- El cónyuge del asegurado, sus ascendientes, descendientes y parientes por consanguinidad o afinidad hasta el segundo grado inclusive;
- Socios, apoderados, representantes, trabajadores o personas que dependan del asegurado, mientras actúen en el ámbito de dicha relación, y;
- Toda persona respecto de las cuales el asegurado sea civil o legalmente responsable, respecto de las actuaciones que realicen al servicio del mismo.

## 2. Modalidades del seguro de responsabilidad civil.

El seguro de responsabilidad civil puede ser individual o contratado en forma colectiva. Este último caso se da con facilidad en las empresas, donde el empleador contrata un seguro colectivo para sus trabajadores, en caso de daños con culpa o negligencia.

Su contratación es completamente voluntaria, siendo el seguro automotriz (SOAP) la única póliza obligatoria al respecto.

El seguro de responsabilidad civil normalmente cuenta con un deducible a pagar en caso de siniestro, esto es, un monto a cargo del asegurado para activar la cobertura. De producirse siniestros reiterativos respecto de un mismo seguro contratado, probablemente tendrá lugar un aumento progresivo de la prima por el aumento del riesgo sufrido, o incluso del mismo deducible a cargo del asegurado.

### **3. Exclusiones habituales.**

Las exclusiones quedan entregadas a la redacción de cada póliza elaborada por las compañías de seguro, por lo que no existen exclusiones absolutas. En todo caso, la costumbre nos dice que por lo general se excluye lo siguiente:

- Todo daño provocado por el asegurado originado por un comportamiento doloso, es decir, cuando media la intención de producirlo;
- Daños provocados por asegurados actuando bajo la influencia de tóxicos, drogas o alcohol;
- Cualquier tipo de obligación fiscal, ya sean multas u otro tipo de sanciones;
- Daños que sean provocados fuera del territorio nacional;
- Se excluye además la responsabilidad civil contractual, esto es, la exclusión de todo perjuicio provocado a otra parte, emanado de un incumplimiento originado en un contrato.

### **4. Consideraciones finales.**

Por último, tenga en consideración que la póliza de responsabilidad civil no cubre eventos que sucedan por caso fortuito o fuerza mayor, salvo que haya intermediado negligencia del asegurado.

#### *Certificado de Aptitud Ambiental*

El Certificado de Aptitud Ambiental está vinculado a la Resolución o Disposición de Categorización, la cual determina la conveniencia o no de realizar el plan, programa o proyecto y en su caso, fija las condiciones en que debe realizarse, en orden a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales, teniendo en cuenta a este fin las previsiones contenidas en los planes ambientales vigentes. Incluye las consideraciones apropiadas para realizar el seguimiento ambiental de la ejecución, desarrollo, funcionamiento o clausura de la actuación evaluada, de conformidad con el programa en vigencia, indicaciones de control o criterios de seguimiento establecidos.

La ordenanza tributaria y tarifaria del municipio se puede encontrar en el **anexo 1**.

#### **Provinciales**

*Categorización Industrial (CI) o Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) Provincia de Bs. As.*

“Permite determinar el nivel o categoría que asume un establecimiento acorde a las instalaciones que posee, como así también de otros factores que hacen al funcionamiento de la misma”.- Establece una evaluación interna de la “industria” en forma particular.-

Todas las industrias instaladas, que se instalen, amplíen o modifiquen sus establecimientos o explotaciones, en la Provincia de Buenos Aires, se encuentran condicionados al cumplimiento de la ley 11.459 que tiende a que las industrias en ese ámbito territorial realicen sus actividades en el marco de un desarrollo sustentable. Para ello, determina que cada industria debe obtener un Certificado de Aptitud Ambiental (C.A.A.) para que las autoridades municipales puedan extender las habilitaciones industriales. El C.A.A. lo extiende la SECRETARÍA DE POLÍTICA AMBIENTAL cuando se trata de establecimientos de 3ra. Categoría, o el Ejecutivo Municipal, si son industrias de 1ra. y puede también extender también los correspondientes a industrias de 2da. Categoría si existe previamente convenio entre el municipio y la S.P.A.

La única excepción al requisito de la obtención del C.A.A. es para aquellos establecimientos de primera categoría que empleen menos de 5 personas como dotación total (es decir comprende a todos los trabajadores independientemente de su relación contractual y a los propietarios) y además dispongan de una capacidad de generación inferior a los 15 HP. (art. 16). La excepción mencionada no implica que los establecimientos que reúnan dichas particularidades, no deban cumplir con los recaudos ambientales que determina la ley 11.459, sino que se simplifican los requisitos porque se parte del presupuesto de que las mismas son inocuas para el ambiente, el personal y la población en general.

Ahora bien, como las industrias generan una modificación al ambiente de muy distintas gamas, el criterio plasmado en la norma es clasificarlas en tres (3) categorías, según las siguientes variables genéricamente esbozadas en la ley 11.459: 1.- La índole del material que manipulen, elaboren o almacenen. 2.- La calidad y cantidad de efluentes que generen. 3.- El medio ambiente circundante. 4.- Las características de su funcionamiento e instalaciones. Los parques o agrupamientos industriales en la Provincia deben también obtener su C.A.A., siendo en todos los casos la autoridad provincial, o sea la SECRETARÍA DE POLÍTICA AMBIENTAL, quien expide dicho certificado.

### Categorías

La ley 11.459 contempla que los establecimientos industriales sean de una de las tres categorías previstas, según el siguiente alcance:

**Primera categoría:** considerados inocuos porque no constituyen un riesgo o molestia a la seguridad, salubridad o higiene de la población, ni generan daños a sus bienes materiales y al medio ambiente.

**Segunda Categoría:** se consideran incómodos porque su funcionamiento genera una molestia para la salubridad e higiene de la población, u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

**Tercera categoría:** son considerados peligrosos porque su funcionamiento implica un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población, u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente. Puede advertirse entonces que el orden numérico creciente indica un mayor compromiso con el

ambiente, lo que aparece reflejado en el Nivel de Complejidad Ambiental (N.C.A.) que representa cada industria.

Nivel de Complejidad Ambiental El Nivel de Complejidad Ambiental indica las características particulares de un proyecto o establecimiento industrial en su interacción con el ambiente que lo rodea. En particular, su ponderación numérica queda definida por la sumatoria de 5 (cinco) variables:

- 1) La calidad de los Efluentes y Residuos que genere (ER), previendo tres tipos o corrientes en este componente:

**Tipo 0:**

Gaseosos: componentes naturales del aire, gases de combustión natural.

Líquidos: agua sin aditivos, lavado de planta de establecimientos del rubro 1 a temperatura ambiente.

Sólidos y semisólidos: asimilables a los efluentes y residuos domiciliarios.

**Tipo 1:**

Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos.

*Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contenga residuos especiales o que no pudiese generar residuos, provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento.*

Sólidos y semisólidos: resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 u otros que no contengan residuos especiales o de establecimientos que no pudiesen generar residuos especiales.

**Tipo 2:**

Gaseosos: todos los comprendidos en los tipos 0 y 1.

Líquidos: con residuos especiales, o que pudiesen generar residuos especiales, que posean o deban poseer más de un tratamiento.

Sólidos y semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos especiales.

2) La clasificación de la actividad por Rubro (Ru), definida según clasificación internacional de actividades e incluye la índole de las materias primas que se emplean, los procesos que se utilizan y los productos elaborados. En función del rubro, los establecimientos industriales se dividen en 3 grupos:

Grupo 1: se le asigna el valor 1.

**Grupo 2: se le asigna el valor 5.**

Grupo 3: se le asigna el valor 10.

El detalle de la concordancia entre actividad y grupo se encuentra en el Anexo I del Decreto 1.741/96.

3) Los Riesgos potenciales de la actividad, que puedan afectar a la población o al ambiente circundante (Ri), a saber:

1.- Riesgo por aparatos sometidos a presión.

**2.- Riesgo acústico. (1 pto)**

3.- Riesgo por sustancias químicas.

4.- Riesgo por explosión Riesgo por explosión.

5.- Riesgo de incendio.

A cada uno de los riesgos detallados se le asigna 1 punto.

4) La Dimensión del emprendimiento (Di), considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie, según el siguiente detalle:

1.- La cantidad de personal:

**Hasta 15: adopta el valor 0.**



16 - 50: adopta el valor 1.

51 y 150: adopta el valor 2.

151 y 500: adopta el valor 3.

Más de 500: adopta el valor 4.

2.- La potencia instalada (en HP):

Hasta 25: adopta el valor 0.

**26 a 100: adopta el valor 1.**

101 a 500: adopta el valor 2.

Mayor de 500: adopta el valor 3.

3.- La relación entre la superficie cubierta y la superficie total:

Hasta 0,2: adopta el valor 0.

**0,21 a 0,5: adopta el valor 1.**

0,51 a 0,8: adopta el valor 2.

0,81 a 1,0: adopta el valor 3.

5) La Localización de la empresa (Lo), teniendo en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee:

**1.- Parque Industrial: adopta el valor 0.**

2.- Industrial exclusiva y rural: adopta el valor 1.

3.- El resto de las zonas: adopta el valor 2.

En función de la infraestructura de servicios de agua, cloaca, luz y gas por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

En síntesis, el nivel de complejidad ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de los 5 términos precedentemente indicados, o sea.

$$\text{NCA} = \text{Ru} + \text{ER} + \text{Ri} + \text{Di} + \text{Lo} = 5+1+1+2+0 = 9$$

Ru: Rubro

ER: Efluentes y Residuos

Ri: Riesgos Potenciales

Di: Dimensión

Lo: Localización

De acuerdo a los valores del NCA dado por la suma de las variables comentadas, las industrias se clasifican según el número resultante en:

***Primera categoría: hasta 15***

Segunda categoría: más de 16 y hasta 21.

Tercera categoría: mayor de 21.

***El proyecto según el análisis se clasifica en la primera categoría.***

## Nacionales

*Registro Industrial de la Nación (RIN)*

El **Registro Industrial de la Nación (RIN)** tiene un rol fundamental en la recopilación de información cuantitativa y cualitativa sobre las industrias que desarrollan actividades en el Territorio Nacional.

La inscripción al Registro Industrial de la Nación (RIN) es obligatoria conforme lo establece la Ley N° 19.971 para todas las industrias manufactureras que se encuentren encuadradas en la clase D del Clasificador Nacional de Actividades Económicas del año 1997 (CLANAE-97).

		36999 p		
269	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.			
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural			
2691.1	Fabricación de artículos sanitarios de cerámica	36100 p	2691p	26911
2691.9	Fabricación de artículos de cerámica no refractaria para uso no estructural n.c.p.	36100 p	2691p	26919
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria			
2692.0	Fabricación de productos de cerámica refractaria	36913	2692	26920
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural			
2693.0	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural	36911	2693	26930
		36912		
2694	Elaboración de cemento, cal y yeso			
2694.1	Elaboración de cemento	36921	2694p	26941
2694.2	Elaboración de cal y yeso	36922	2694p	26942

### Categoría D 2693

#### Categorización ante la AFIP

Se consideran PyMEs aquellas empresas que desarrollan actividades productivas en el país, cuyas ventas totales anuales en pesos no superan los siguientes montos según su categoría:

CATEGORÍA						
		 AGROPECUARIO	 INDUSTRIA Y MINERÍA	 COMERCIO	 SERVICIOS	 CONSTRUCCIÓN
CATEGORÍA	 MICRO	\$3.000.000	\$10.500.000	\$12.500.000	\$3.500.000	\$4.700.000
	 PEQUEÑA	\$19.000.000	\$64.000.000	\$75.000.000	\$21.000.000	\$30.000.000
	 MEDIANA Tramo 1	\$145.000.000	\$520.000.000	\$630.000.000	\$175.000.000	\$240.000.000
	 MEDIANA Tramo 2	\$230.000.000	\$760.000.000	\$900.000.000	\$250.000.000	\$360.000.000

Las ventas totales anuales son aquellas que surgen del promedio de los últimos tres ejercicios comerciales o años fiscales, excluyendo del cálculo el IVA, el impuesto interno que pudiera corresponder y deduciendo hasta el 50% del monto de las exportaciones.

No serán consideradas PyME aquellas empresas que realicen las actividades detalladas en el Art. 3° de la RG 24/2001

### *Seguro ambiental*

- **Definición**

El Seguro Ambiental es la garantía financiera exigible a toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, conforme el artículo N° 22 de la Ley General del Ambiente.

- **Objeto**

Tiene por objeto de cobertura, garantizar la disponibilidad de fondos necesarios para recomponer el daño ambiental de incidencia colectiva, causado en forma accidental, independientemente que el mismo se manifieste en forma súbita o gradual.

Es una herramienta de gestión ambiental que posibilita al Estado cumplir su rol de garantizar a la sociedad el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano tal como lo establece el artículo N° 41 de la Constitución Nacional, resultando útil para recomponer los daños ambientales generados por la actividad industrial y velar por los intereses de los habitantes.

- **A quien va dirigido**

Es obligatorio para aquellas personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que realicen actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos. La contratación de un seguro y su implementación persigue la prevención de daños que pueden afectar a la población en general. Lo exige la autoridad ambiental competente.

- **Actividades que deben contratar**

Están comprendidos en la obligación de contratar un seguro ambiental, aquellas actividades o establecimientos que sumen un Nivel de Complejidad Ambiental de 14.5 en adelante.

- **Nivel de complejidad ambiental**

El “Nivel de Complejidad Ambiental” (NCA), se lo puede definir como el grado de potencialidad de producir un daño ambiental propio de una actividad o establecimiento determinado. El NCA de una actividad o establecimiento se obtiene mediante un cálculo en base a una fórmula polinómica, que se encuentra desarrollado en la Resolución SAyDS N° 1639/2007.

De acuerdo con los valores del NCA, el riesgo ambiental se divide en tres categorías:

- Primera Categoría: hasta 14, 0 puntos inclusive
- Segunda Categoría: de 14,5 a 25 puntos inclusive
- Tercera Categoría: mayor de 25 puntos.

Según la normativa vigente, Resolución SAyDS N° 481/2011, se consideran actividades riesgosas para el ambiente aquellas actividades identificadas como de 2° y 3° categoría -mediana o alta complejidad ambiental-; respectivamente. Estas son las categorías que deberán contratar el seguro ambiental a los fines de cumplir con la normativa.

- **Estudio ambiental inicial**

Es el diagnóstico realizado en forma previa a la contratación de la cobertura a fin de establecer la existencia de sustancias y concentraciones de las mismas, en condiciones que impliquen una contaminación del suelo, subsuelo, aguas superficiales o aguas subterráneas, determinando, en su caso, la naturaleza, el grado, la extensión y la distribución de los contaminantes

- **Productos de garantía**

Actualmente el producto de garantía que cubre el artículo 22 LGA, es el seguro de caución ambiental de incidencia colectiva.

Desde el Ministerio de Ambiente se está trabajando para ampliar las garantías financieras ambientales a los fines de ofrecer a la industria distintos productos, como un seguro de responsabilidad ambiental, constitución de fideicomisos ambientales, fondos ambientales y autoseguros.

- **Empresas aprobadas para vender seguro ambiental**

Respecto al Seguro de Caucción Ambiental, las compañías de seguro que cumplieron con los requisitos de la [Resolución MAyDS N° 256/2016](#) y que tienen la habilitación de la Superintendencia de Seguros de la Nación y del Ministerio de Ambiente de Nación son\*:

- Sancor Cooperativa de Seguros Limitada,
- Testimonio Compañía de Seguros S.A,
- Alba Caucción Compañía de Seguros,
- Prudencia Compañía Argentina de Seguros S.A,
- Boston Compañía Argentina de Seguros S.A,
- El Surco Compañía de Seguros S.A y
- Nación Seguros S.A.
- TPC Compañía Argentina de Seguros

\*última actualización Mayo 2017.

- **Normativas**

Las normas operativas para la aplicación del Seguro Ambiental son:

- Ley General del Ambiente N° 25.675,
- Resoluciones SAyDS N° 98 y 1973/07, 177/07, 303/07, 1639/07, 1398/08, 481/11, MAyDS N°206/2016 y 256/2016, entre otras.

A través de dichas resoluciones se determinaron las actividades alcanzadas por la obligación establecida en el artículo N° 22 de la Ley 25.675, conforme a criterios que prioricen las actividades con mayor potencial contaminante y al principio de progresividad de la misma ley. Los criterios que guían la inclusión de actividades se focalizan en riesgos vinculados al manejo de sustancias tóxicas o con poder contaminante, su eventual liberación al ambiente ante hechos

accidentales, y sus probables impactos sobre el ambiente. Mediante el cálculo del nivel de complejidad ambiental, se determina quienes son los sujetos que deben cumplir con el seguro ambiental obligatorio.

- **Autoridades de aplicación**

La autoridad de aplicación en materia de seguros es la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN). En materia ambiental son competentes las autoridades de cada jurisdicción. En el ámbito nacional la autoridad de aplicación es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS).

Las pólizas de seguro ambiental son aprobadas por la Superintendencia de Seguros de la Nación, previa conformidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS), el cual verificará el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en la Resolución MAyDS N° 256/2016, y en las restantes normas ambientales vigentes, a tal fin emitirá una conformidad ambiental.

- **Trámite**

La [Resolución MAyDS N° 206/16](#) le confiere facultades a la Unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales para verificar el cumplimiento del artículo N° 22 de la Ley General del Ambiente, por lo tanto la documentación que exige dicha Resolución debe ser presentada en Mesa de Entradas del MAyDS, dirigida a la Unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales, de Lunes a Viernes de 10 a 17 horas en San Martín 451 • C1004AAI C.A.B.A • Argentina.  
Tel (54) (11) 4348-8200 • Fax (54) (11) 4348-8300

- **Proyecto**

***Debido a que el proyecto evaluado, el “Nivel de Complejidad Ambiental” (NCA) da menor a 14.5 no es obligatorio adquirir este tipo de seguro.***

#### *Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo*

En el país rigen respecto al tema de Salud y Seguridad en el Trabajo dos Leyes Nacionales, de las cuales se desprende toda la estructura normativa, nos referimos a:

1. Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo
2. Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo

La **Ley 19.587** y sus **Decretos Reglamentarios** dictados por el Poder Ejecutivo Nacional **Nº 351/79** y **Nº 1.338/96** determinan las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo que debe cumplir cualquier actividad laboral que se desarrolle en el territorio de la República Argentina.

*Características constructivas de los establecimientos.*

Capítulo 5: Proyecto, instalación, acondicionamiento y modificación (Art. 42 al 56)

Establece las características que debe reunir todo establecimiento con el fin de contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo previendo condiciones de higiene y seguridad. Dentro de ellas encontramos básicamente las siguientes exigencias:

- El establecimiento debe construirse con materiales de adecuadas características para el uso o función a cumplir.
- Mantener las mismas características a través del tiempo previsto para su vida útil, evitando el deterioro de la construcción a través de tareas periódicas de mantenimiento.
- Todo lugar de trabajo debe contar con servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, de ser necesario, en cantidad proporcionada al número de personas que trabajen en él.
- En líneas generales los locales sanitarios deben contar básicamente con:
  - Piletas y duchas con desagüe dotada de agua caliente y fría.
  - Retrete individual con puerta que asegure el cierre del baño en no menos de los 3/4 de su altura (2.10 m). Construido en mampostería, techado, con solado impermeable, paramentos revestidos con material resistente, con superficie lisa e impermeable, dotado de un inodoro.
- Mingitorios.



- En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de servicios sanitarios en función de la cantidad de personas:

Nº de Obreros	Inodoro	Lavabo	Orinal	Ducha
5/10	1	1	—	1
11/20	1	2	1	2
21/30	2	3	2	2
31/40	2	4	3	2
41/50	3	5	4	3
51/60	3	6	5	3
61/70	4	7	6	4
71/80	4	8	7	4
81/90	5	9	8	5
91/100	5	10	9	5
101/110	6	11	10	6
111/120	6	12	11	6
121/130	7	13	12	7
131/140	7	14	13	7
141/150	8	15	14	8
151/160	8	16	15	8
161/170	9	17	16	9
171/180	9	18	17	9
181/190	10	19	18	10
191/200	10	20	19	10
201/210	11	21	20	11
211/220	11	22	21	11
221/230	12	23	22	12
231/240	12	24	23	12

***El proyecto al poseer cinco empleados, el baño contará con 1 inodoro, 1 lavado y una ducha.***

*Provisión de agua potable*

Características constructivas de los establecimientos.

Capítulo 6: Provisión de agua potable (Art.57 y 58)

El establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano y eliminar toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y mantener los niveles de calidad establecidos por la legislación vigente.

Por tal motivo se deben realizar análisis al agua de consumo sea obtenida dentro de su planta o traídas de otros lugares.

Los análisis deben ser realizados teniendo en cuenta los aspectos bacteriológicos, físicos y químicos. Las determinaciones a realizar están desarrolladas en la Resolución 444.

Los análisis deben ser efectuados con la siguiente periodicidad:

- Análisis físico- químico: una vez por año.
- Análisis bacteriológico: dos veces por año.

Se entiende por agua para uso humano la que se utiliza para beber, higienizarse o preparar alimentos.

### *Ventilación*

#### Título IV Capítulo XI. (Art. 64 al 70)

La ventilación en los puestos de trabajo debe contribuir a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. A su vez los locales deben poder ventilarse perfectamente en forma natural.

Se establece la ventilación mínima de los locales, en función del número de personas, según la siguiente tabla:

VENTILACION MINIMA REQUERIDA EN FUNCION DEL NUMERO DE OCUPANTES		
Para actividad moderada		
Cantidad de personas	Cubaje del local en metros cúbicos por persona	Caudal de aire necesario en metros cúbicos por hora y por persona
1	3	65
1	6	43
1	9	31
1	12	23

1	15	18
---	----	----

### *Iluminación y color*

#### Título IV Capítulo XII. (Art. 71 al 84) y Anexo IV

La iluminación en los puestos de trabajo debe cumplir básicamente con los requisitos mínimos:

- La composición espectral de la luz debe ser adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
- La iluminancia debe ser adecuada a la tarea a efectuar.
- Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramientos, directo o reflejado.
- Los niveles de iluminación deben encuadrarse dentro de los establecido en la Tabla 2- Intensidad mínima de iluminación que figura en el Decreto 351/79 Anexo IV

Correspondiente a los art. 71 a 84 de la Reglamentación aprobada por Decreto 351/79 CAPITULO XII. Iluminación y color

### *Ruidos y vibraciones*

#### Título IV. Capítulo XIII. (Art. 85 al 94) y Anexo V

Este riesgo se monitorea a través de la realización de mediciones de ruido en las diferentes fuentes sonoras y a través de un cálculo a determinar por local de trabajo. Si los niveles hallados superan el máximo establecido, se sugerirán las medidas correspondientes. Para ello se utiliza un decibelímetro integrador. Estas mediciones otorgan al profesional información sobre el riesgo acústico al que se encuentra expuesto el personal e identificar las máquinas o zonas más ruidosas de la planta. Las medidas a adoptar van a depender de los niveles obtenidos pudiéndose seguir los siguientes criterios:

- Si los niveles son inferiores a los 85 db (A) de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, sólo se realizan nuevos relevamientos para controlar que el nivel medido se mantenga y detectar posibles cambios a causa de incorporación de nuevos equipos o maquinarias, sistemas de ventilación o extracción, falta de mantenimiento, etc.
- Si los NSCE son superiores a los 85 db (A), pero no exceden los 90 db (A), se deben realizar exámenes audiométricos. En este caso no resulta obligatoria la entrega de protectores auditivos de acuerdo a lo dispuesto por la legislación, Ley 19587, Decreto 351/79, Anexo V, Capítulo 13, Ítem 2, donde se establece la dosis máxima admisible en 90 db (A), pero se aconseja el uso de los mismos.
- Si los valores obtenidos son mayores a los 90db (A) es exigible implementar el uso obligatorio de protectores auditivos. Esta última medida, según los criterios de seguridad laboral, debe ser la última que se debe adoptar, o por lo menos hasta agotar todas las medidas de control del ruido anteriores.
- Actuar sobre la fuente sonora, disminuyendo el nivel de ruido a través de la implementación de barreras ingenieriles de insonorización, mejorar el mantenimiento de la máquina, cambiar componentes de la misma que puedan incrementar el ruido, etc.
- Actuar sobre el medio, lo que implica colocar barreras ingenieriles que disminuyan el nivel de ruidos pero en el ambiente de trabajo.
- Reducción de los tiempos de exposición.

En el caso de contar con niveles de ruido críticos se deben realizar mediciones y estudios más rigurosos como por ejemplo análisis de frecuencias o dosis de ruidos.

En el primer caso se realiza un análisis del ruido generado por máquina en diferentes frecuencias y a través de un cálculo matemático se puede verificar la eficiencia de los protectores auditivos entregados teniendo en cuenta la curva de atenuación del mismo.

En el segundo caso, se realiza un análisis de ruido generado pero a través del muestreo personal, en una persona en particular a través de un equipo que nos indica, a diferencia del decibelímetro que nos da el nivel sonoro generado por una máquina en particular, la dosis de ruido al que se encuentra expuesta la

persona semanalmente, es decir el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, sin necesidad de realizar cálculo alguno.

### *Señalización*

- Señalizar los diferentes riesgos existentes, precauciones, obligaciones a través de colores y señales.
- Contar con los caminos de circulación marcados de modo de favorecer el orden y limpieza de los locales de trabajo y señalar las salidas normales y de emergencia necesarias para casos de posibles emergencias.
- Contar con las **cañerías** que conduzcan insumos, materias primas y productos elaborados codificados.
- Señalizar las **instalaciones contra incendio**.

### *Instalaciones eléctricas*

Título V Capítulo XIV. (Art. 95 al 102) y Anexo VI

Se establecen entre otras cosas los requisitos a cumplir por los proyectos de instalaciones y equipos, requisitos a tener en cuenta para el montaje, maniobra o mantenimiento con o sin tensión.

Las condiciones de seguridad que deben reunir las instalaciones eléctricas son:

- En relación a las características constructivas de las instalaciones se debe seguir lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos. En esta reglamentación se determinan los materiales, equipos y aparatos eléctricos que se deben utilizar.
- Para la protección contra riesgos de contactos directos se deben adoptar una o varias de las siguientes opciones:
  1. Protección por alejamiento: alejar las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas se encuentran o circulan para evitar un contacto fortuito.
  2. Protección por aislamiento: las partes activas de la instalación deben estar recubiertas con aislamiento apropiado que conserve sus propiedades durante su vida útil y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo.

3. Protección por medio de obstáculos: consiste en interponer elementos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. La eficacia de los obstáculos debe estar asegurada por su naturaleza, su extensión, su disposición, su resistencia mecánica y si fuera necesario, por su aislamiento.
4. Para la protección contra riesgos de contactos indirectos (proteger a las personas contra riesgos de contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión) se debe contar con los siguientes dispositivos de seguridad:

Puesta a tierra de las masas: Las masas deben estar unidas eléctricamente a un toma a tierra o a un conjunto de tomas a tierra interconectada. Este circuito de puesta a tierra debe ser continuo, permanente y tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada. Periódicamente se deben verificar los valores de resistencia de tierra de las jabalinas instaladas. Los valores de resistencia a tierra obtenidos se deben encontrar por debajo del máximo establecido (10 ohm) de acuerdo a lo establecido en la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas e inmuebles en su capítulo 3, Item 3.2.3.

5. Disyuntores diferenciales: los disyuntores diferenciales deben actuar cuando la corriente de fuga a tierra toma el valor de calibración (300 mA o 30 mA según su sensibilidad) cualquiera sea su naturaleza u origen y en un tiempo no mayor de 0,03 segundos.
6. Separar las masas o partes conductoras que puedan tomar diferente potencial, de modo que sea imposible entrar en contacto con ellas simultáneamente (ya sea directamente o bien por intermedio de los objetos manipulados habitualmente).
7. Interconectar todas las masas o partes conductoras, de modo que no aparezcan entre ellas diferencias de potencial peligrosas.
8. Aislar las masas o partes conductoras con las que el hombre pueda entrar en contacto.

9. Separar los circuitos de utilización de las fuentes de energía por medio de transformadores o grupos convertidores. El circuito separado no debe tener ningún punto unido a tierra, debe ser de poca extensión y tener un buen nivel de aislamiento.
10. Usar tensión de seguridad.
11. Proteger por doble aislamiento los equipos y máquinas eléctricas.

#### *Selección y capacitación del personal*

##### Título VII .Capitulo XX .Art. 204 al 207

**Art. 204.-** La selección e ingreso de personal en relación con los riesgos de las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales, deberá efectuarse por intermedio de los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad y otras dependencias relacionadas, que actuarán en forma conjunta y coordinada.

**Art. 205.-** El Servicio de Medicina del Trabajo extenderá, antes del ingreso, el certificado de aptitud en relación con la tarea a desempeñar.

**Art. 206.-** Las modificaciones de las exigencias y técnicas laborales darán lugar a un nuevo examen médico del trabajador para verificar si posee o no las aptitudes requeridas por las nuevas tareas.

**Art. 207.-** El trabajador o postulante estará obligado a someterse a los exámenes pre-ocupacionales y periódicos que disponga el servicio médico de la empresa.

##### **Título VII .Capitulo XX. (Art. 208 al 214)**

El empleador está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, y en prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

La capacitación del personal puede efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases y complementarse con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad.

La capacitación en materia de higiene y seguridad y medicina del trabajo debe ir orientada a todos los sectores del establecimiento en sus distintos niveles:

- Nivel superior (dirección, gerencias y jefaturas).
- Nivel intermedio (supervisión de líneas y encargados).

- Nivel operativo (trabajador de producción y administrativo).

Las capacitaciones deben ser planificadas en forma anual a través de programas de capacitación para los distintos niveles. Los planes anuales de capacitación deben ser programados y desarrollados por los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo, en las áreas de su competencia.

### Escalas UOCRA

#### Zonas

- **ZONA "A"**: Ciudad Autónoma de Bs. As., Pcias. de Stgo. del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones.
- **ZONA "B"**: Pcias. de La Pampa, Neuquén, Río Negro y Chubut.
- **ZONA "C"**: Provincia de Santa Cruz.
- **ZONA "C AUSTRAL"**: Provincia de Tierra del Fuego.

Mes	Categoría	Por	Básico	Adic. Zona desfavorable			Totales			
				B	C	Austral	A	B	C	Austral
<b>Acuerdo 2017</b>										
jul-17 ( 10% )	Oficial	Hora	90,41	9,95	48,39	90,41	90,41	100,35	138,79	180,80
	Especializado		77,04	8,52	52,58	77,04	77,04	85,56	129,63	154,08
	Oficial		71,03	7,71	53,77	71,03	71,03	78,73	124,80	142,06
	Medio Oficial		65,21	7,50	55,65	65,21	65,21	72,72	120,87	130,43
	Ayudante	Mes	11.831,11	1.349,27	7.947,94	11.831,11	11.831,11	13.180,89	19.779,99	23.663,34
abr-17 ( 11% )	Oficial	Hora	82,19	9,04	43,99	82,19	82,19	91,23	126,18	164,37
Especializado										

El convenio colectivo de trabajo, junto con las últimas paritarias dictadas por la UOCRA, se encuentra detallado en el **anexo 4**.



## ASPECTOS NORMATIVOS

Dentro de las certificaciones que se deben tener en cuenta para la mejora de la eficiencia de los procesos internos dentro de esta industria, se encuentran:

### Certificación en sistemas de gestión de calidad ISO 9001:2015

La aplicación de esta norma generara beneficios potenciales la organización. Dentro de ellos podemos encontrar:

- La mejora de la eficacia interna
- El aumento de la participación y motivación de los empleados
- La planificación de los recursos de la empresa.
- La capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente, los legales y reglamentos aplicables
- Facilitar la detección de oportunidades que permitan aumentar la satisfacción del cliente.
- Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.
- Utilizar la retroalimentación que brinda la información documentada del sistema, para la mejora continua de la organización, entre otros.

Se ha optado por generar una implementación progresiva de la norma. De esta manera, los costos iniciales de aplicación no serán altos y el emprendimiento tendrá una mejor adaptabilidad a la norma desde su inicio.

Cabe destacar que, la necesidad de aplicación obligatoria de la norma, estará dada en caso de que el cliente así lo requiera. Si este no es el caso, una aplicación progresiva que permita alcanzar la certificación en el tercer año de operación (en el peor de los casos), le permitirá al proceso trabajar con fluidez.

#### *Aplicación*

Los factores e inversiones críticos que se desarrollarán en el proyecto con el fin de aplicar a esta norma, se detallan cronológicamente a continuación:

- Inversión en instrumentos de medición.
- Generación de ensayos, variando porcentajes de los insumos, a fines de encontrar un producto de mejor calidad.

- Validación del producto y proceso.
- Control y trazabilidad de cada lote producido (el lote de producto equivale al de cemento). Los controles de calidad serán realizados por terceros, debido a la magnitud de las máquinas de ensayo.
- Planificación de producción eficiente, que genere un compromiso de venta satisfactorio con los clientes.
- Control y mantenimiento de maquinarias.
- Generación de métodos de evaluación de proveedores (exclusivamente industria del cemento).
- Control de instrumentos de medición.

Los primeros 4 factores serán indispensables al momento del inicio del proyecto. Un producto validado generara confianza sobre los clientes. Un proceso validado será un objetivo a cumplir para la organización. Al momento de producir, una forma indirecta de medir la calidad del producto y los nuevos insumos ingresantes, es a través de controles en los mismos.

#### *Costos e inversiones asociadas*

- ❖ Instrumentos de medición:
  - Dos calibres (AR\$\$ 420)
  - Dos cintas métricas (AR\$\$ 150)
  - Densímetro (AR\$\$ 190)
  - Balanza (AR\$\$ 500)
  - Recipientes de medida (AR\$\$ 300)

Costo total =  $(420+150+190+500+300) / 1.21 = \mathbf{AR\$\$ 1290}$

- ❖ Ensayos y control semanal de producto realizado por terceros (5 bloques aproximadamente). Medición de propiedades térmicas, acústicas y resistivas.

Cabe destacar que los costos de mantenimiento ya se han contemplado anteriormente.

#### *Certificación Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001*

La aplicación de esta norma es fundamental para la realización del proyecto, debido a que este va enfocado a una organización amigable con el

medio ambiente. Los beneficios que se pueden obtener a través de esta norma son:

- Una gestión de residuos eficiente.
- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos.
- La consecuente disminución de costes relacionados con primas de seguros.
- El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.
- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales de la organización, los cuales evitarán posibles sanciones medioambientales.
- Mejorar la imagen de la empresa, entre otros.

Al ser una norma de sitio, su aplicación es global y tiene una relación directa con el estudio de impacto ambiental. Los planes de mitigación y control detallados en el análisis del mismo son la base para la aplicación de esta norma.

Por otro lado, la trazabilidad a largo plazo del producto toma gran importancia en la norma, debido a que también se debe tener en cuenta el impacto ambiental que origina el producto una vez finalizada su vida útil. Afortunadamente, el reciclado de este producto se puede obtener fácilmente a través del triturado y reproceso del mismo.

Esta norma está intrínsecamente relacionada con la ISO 9001, debido a que se aplica con un mismo enfoque (Planear, hacer, verificar, actuar).

---

## ASPECTOS ORGANIZACIONALES

### *Misión*

Satisfacer las necesidades de los clientes actuales y potenciales con productos de la construcción innovadores y amigables con el ambiente, enfocándonos en la mejora continua y en el compromiso con el desarrollo social.

### *Visión*

El proyecto tiene como visión penetrar en el mercado y mantenerse como la líder en la fabricación de productos ecológicos de la construcción, asegurando su calidad y manteniendo precios estables y accesibles para todos los sectores. Esta visión también se centra en generar una eficaz adecuación de los productos a las técnicas de construcción actual y futura, permitiendo la disminución de los costos generales mediante el mejor aprovechamiento de los recursos utilizados.

### *Valores*

- Compromiso en el desarrollo y la mejora continua a largo plazo, con el fin de establecerse como una empresa confiable dentro de la comunidad.
- Satisfacer siempre de la mejor manera los clientes, con plena disposición, y procurar la utilización de la retroalimentación que ellos nos otorgan.
- Generar un compromiso a largo plazo con el cuidado medioambiental a través de procesos y productos amigables con el mismo, transmitiendo esta meta hacia el ámbito social en el que nos encontramos. Este proyecto también se compromete a generar un aprovechamiento óptimo de los recursos utilizados.
- Desempeñarse con una sólida ética laboral, integridad y honestidad, así como con el cumplimiento de la legislación aplicable y altos estándares de calidad.
- Establecer relaciones personales basadas en la confianza y en el respeto mutuo. Esto supone el compromiso de alinear los hechos con las palabras, escuchar opiniones distintas y comunicarse de forma abierta y sincera.
- Mantener una actualización continua, abriéndose a ideas creativas que nos lleven a productos innovadores y eficientes para las técnicas de construcciones actuales y futuras.

### *Mapa de procesos*



### Organigrama

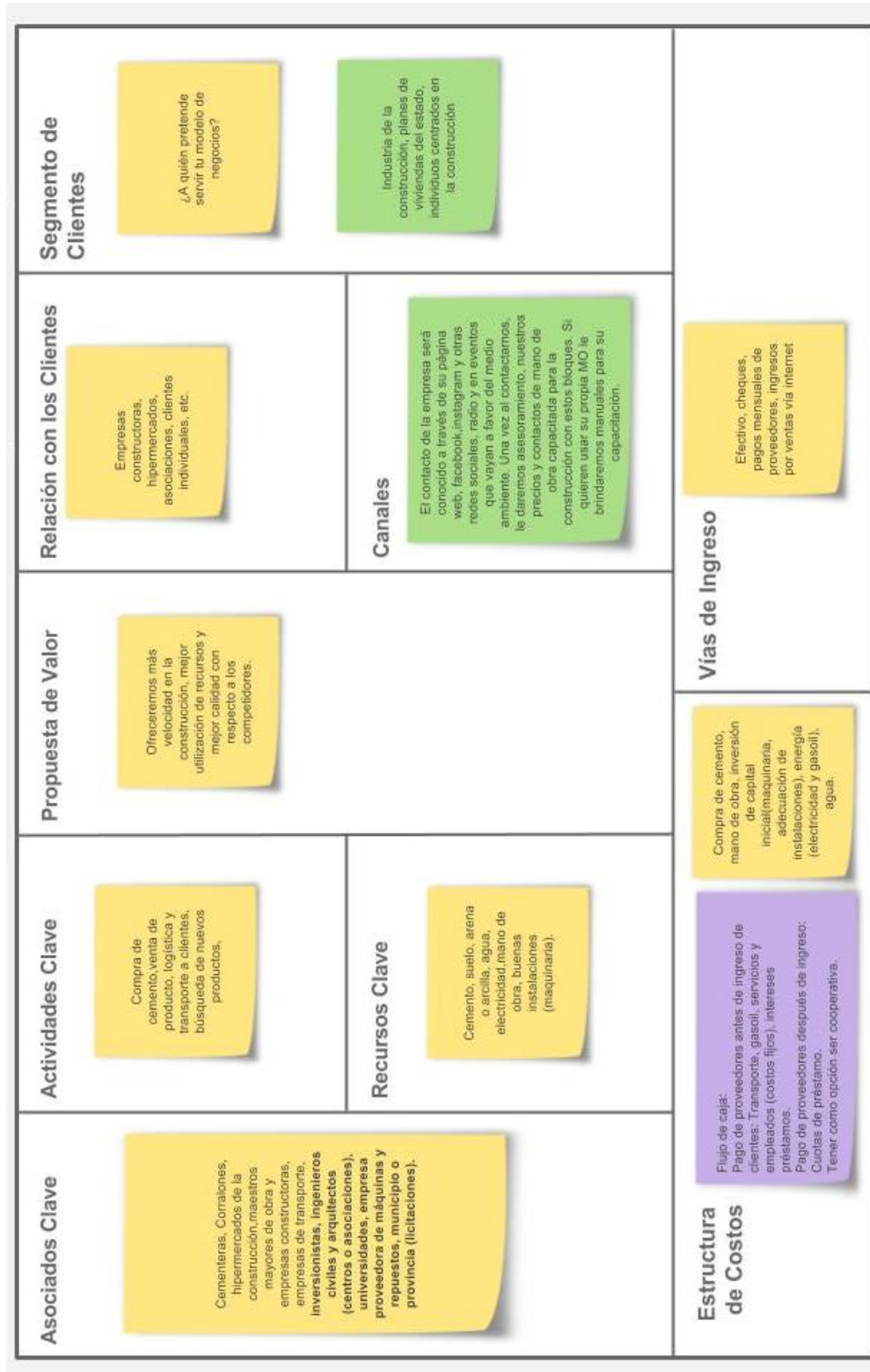
Debido a que el proyecto es para una Pyme pequeña resulta un organigrama con tendencia horizontal, ya que la cantidad de operarios en sus comienzos será pequeña. A continuación se presenta el organigrama por su ámbito.



### Análisis externo e interno

#### Canvas

Este análisis con el método Canvas se realiza de manera que se pueda generar un panorama más amplio del proyecto. El método se describe a continuación:



FODA

Análisis del proyecto	FODA	CARACTERISTICAS
<b>Interno</b>	Debilidades	Proyecto nuevo que aún no está formado. Falta de financiamiento. Alto costo de transporte. Falta de infraestructuras y activos. Ubicación de potenciales clientes.
	Fortaleza	Bajo número de empleados. Bajo impacto ambiental. Producto que facilita y economiza la construcción. Alta disponibilidad de materia prima. Mejor utilización de recursos. Estandarización de productos. Productos no perecederos. Bajo costo de infraestructura.
<b>Externo</b>	Amenazas	Alto consumo de productos sustitutos. Productos construcción tradicional muy arraigada. Falta de conocimiento del producto por el mercado. Caída del nivel de construcción. Posibilidad de ingreso de nuevos competidores al mercado.
	Oportunidades	Mayor interés de las persona por lo ecológico. Ubicación demográfica positiva en cuanto a la disponibilidad de recursos. Acceso a tecnologías modernas. Baja barreras de entrada.

*Objetivos y estrategias:*

- Adquirir financiamiento para la puesta en marcha del proyecto

- Buscar subsidios o planes para emprendimientos
  - Porcentaje de inversión subsidiado
  - Valor de retorno y/o tasa, periodo de gracia
- Buscar entes financieros que ofrezcan la tasa de interés más baja
  - Periodo de gracia
  - Tasa de interés
  - Periodo de capitalización
  - Periodicidad de cuota
  - Garantías
  - Requisitos.
- Buscar inversores interesados en el producto
  - Porcentaje de acciones
  - Modo de inversión
  - Periodo de gracia
- Adquirir proveedores que puedan ofrecer el mejor precio del mercado
  - Buscar proveedores que favorezcan a la macro localización del proyecto
    - Precio-calidad
    - Precio-cantidad
    - Localización
    - Logística



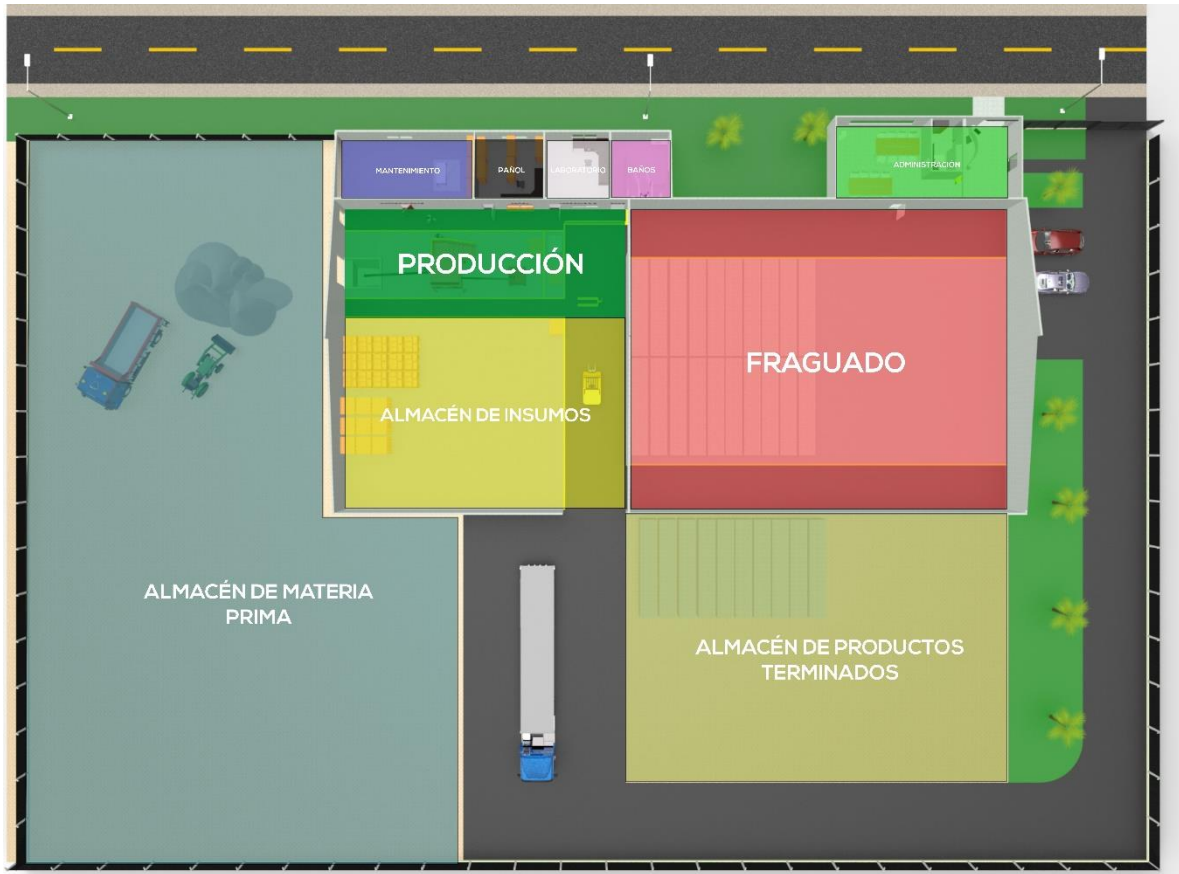
- Tiempo de realización de pedido
- Financiamiento
- Poner en marcha el proyecto.
  - Analizar la macro y micro localización en distintos lugares estratégicos.
    - Localización de proveedores
    - Localización de potenciales clientes
    - Jurisdicciones y políticas
    - Mercado de recursos humanos
    - Disponibilidad de servicios
    - Políticas pro industria (parques industriales)
  - Realizar intercambio de productos por insumos para construcción.
    - Tipo de interés
    - Periodo de gracia
    - Tipo de intercambio
- Penetrar en el mercado de la construcción y mantenerse como la líder en la fabricación de productos ecológicos
  - Capacitar al personal en sus tareas específicas y realizar inducciones sobre las políticas, visión, misión y objetivos del proyecto.
    - Evaluaciones
    - Simulaciones
    - Eficiencia

- 
- Eficacia
  - No conformes
  - Realizar mejoras continuas en la producción y controles de calidad
    - No conformes
    - Productividad
    - Eficiencia.
  - Lograr un costo de producto accesible mediante la utilización eficiente de los recursos.
    - Eficiencia
    - Productividad
    - Mano de obra
    - Rendimiento de materia prima

## DIAGRAMAS Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

### Layout

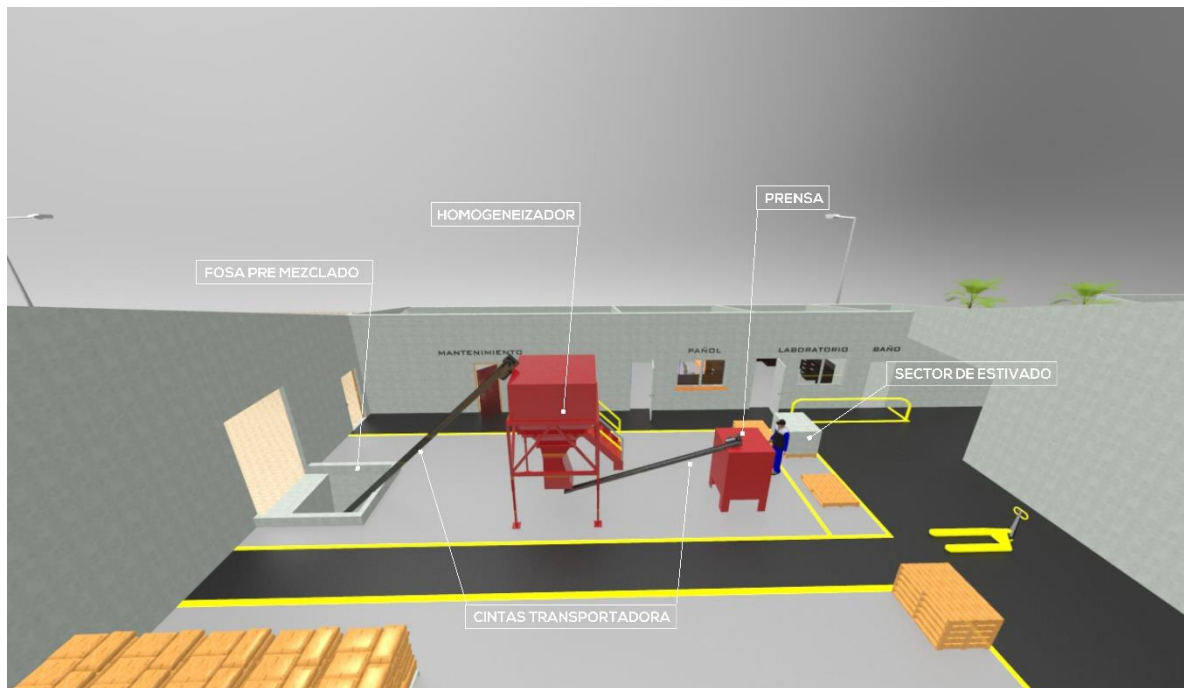
Distribución de áreas:



### Producción

El área de producción se encuentra ubicada en el centro del layout, rodeado por la mayoría de las demás áreas, para que de este modo se pueda aprovechar sus cercanías y reducir las distancias de recorrido, ya que, esta área es la más concurrida. Dentro de esta área se encuentran ubicadas todas las máquinas e instalaciones para la producción de los bloques; cintas transportadoras, foso de pre mezclado, homogeneizadora, prensa y el sector de estivado. El área cuenta con dos pasillos de 1,3m en los laterales de las máquinas para el personal y uno transversal para el paso y maniobra del auto elevador con

4,5m de ancho. A su vez, cuenta con dos salidas de emergencia; una por el portón principal y otra puerta de emergencia que da hacia el almacén de materia prima.

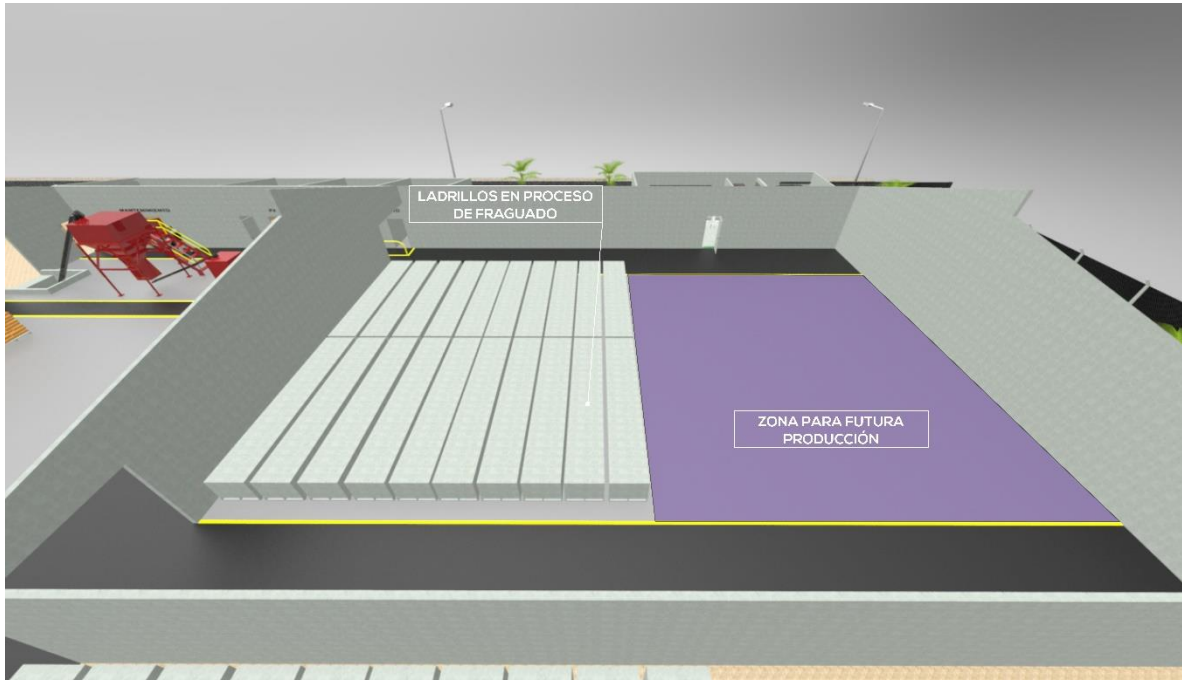


El área total de este sector es de  $160\text{m}^2$

Pasillos:  $100\text{m}^2$

### Fraguado

El área de fraguado está calculada para contener por fila la producción diaria de ladrillos. La producción diaria es de 4300 ladrillos, es decir 17 pallets diarios. El tiempo de fraguado es de 20 días. Como se demostró en la simulación en Promodel se requieren de 14 filas con 17 pallets cada una. La capacidad de fraguado es de 20 filas para 17 pallets cada una, es decir, 340 pallets. Como solo se ocuparía 14 filas, quedan 8 filas para una futura ampliación de línea o para trabajos de doble en ocasiones eventuales.



Área total de fraguado: 616 m<sup>2</sup>

### Mantenimiento

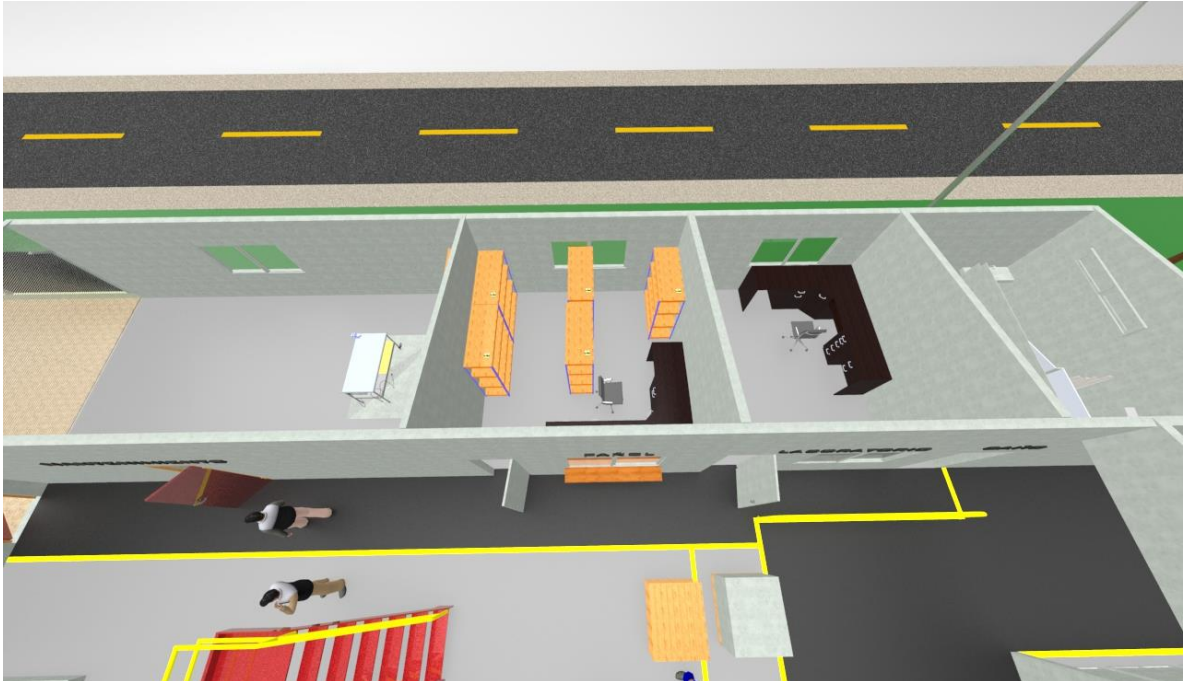
El área de mantenimiento está diseñada para realizar todo tipo reparaciones a máquinas de producción como de transporte. Las dimensiones del sector se han calculado para poder ingresar y trabajar en un tractor o auto elevador.



Área total: 50 m<sup>2</sup>

### Pañol

El pañol será el área destinada para el almacén de todo tipo de repuesto, insumos de pequeño tamaño, matrices, elementos de seguridad, etc.



Área total: 10m<sup>2</sup>

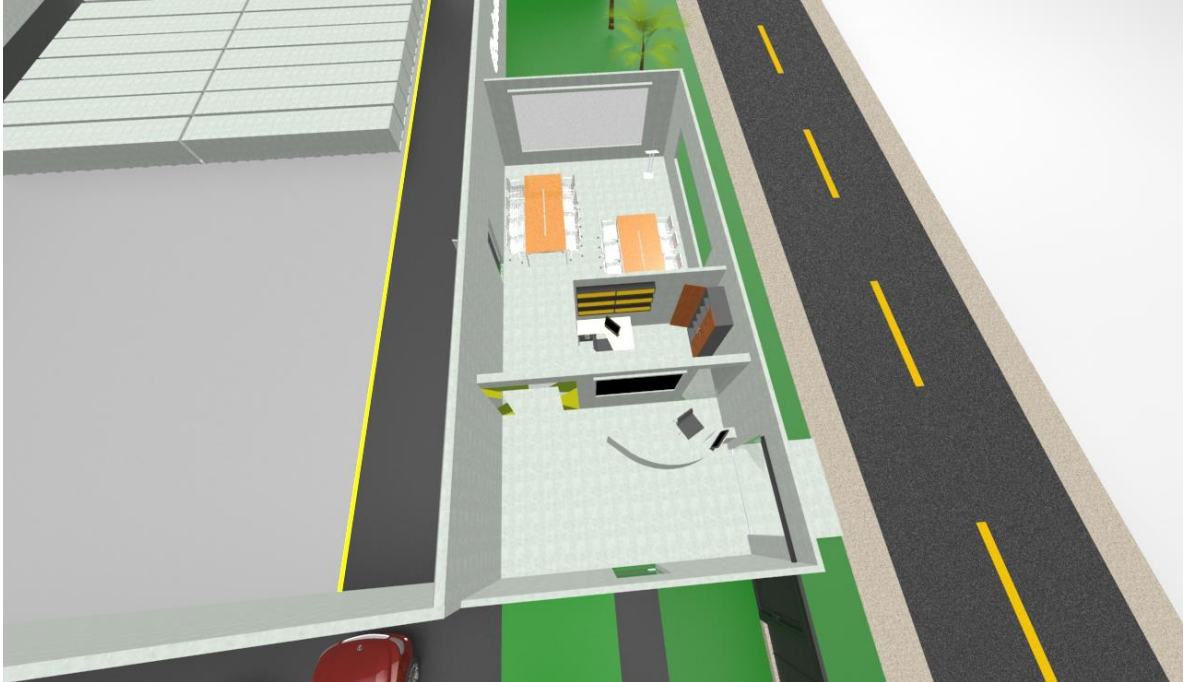
### Laboratorio

El laboratorio es el sector destinado para el diseño y experimento de nuevos productos como así también el ensayo y control de calidad de la producción.

Área total: 10m<sup>2</sup>

### Administración

En el sector de administración se encontrará las oficinas y un salón de exposición y muestra para la venta al público.



Área total: 78 m<sup>2</sup>

### Baños

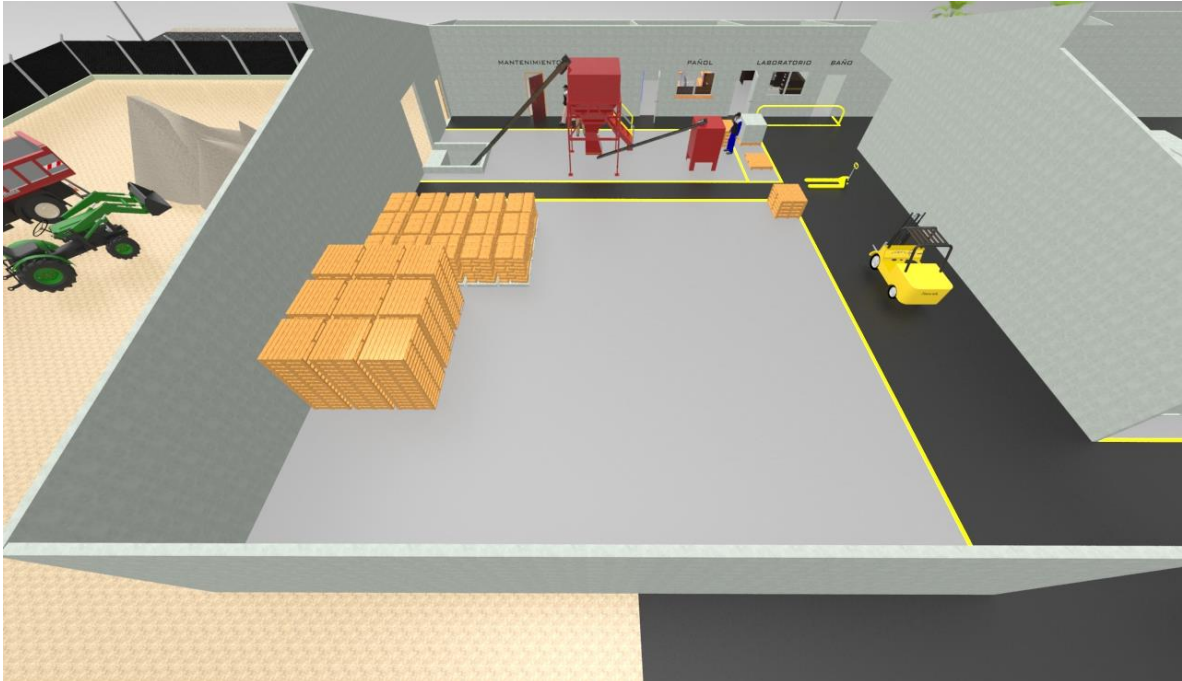
Los baños contarán con 2 inodoros, una ducha con agua fría y caliente y un lavado para manos cumpliendo con lo que establece la ley 19587

Área total: 20m<sup>2</sup>

### Almacén de insumos

En este sector se almacenarán los pallets vacíos y los pallets con las bolsas de cemento. Esta tendrá la capacidad de almacenamiento para un mes de insumos y previendo trabajar con dos turnos al igual que en el sector de fraguado.





Área total: 300m<sup>2</sup>

### Almacén de productos terminados

Los productos terminados se almacenan a la intemperie. Se podrán apilar los pallets hasta dos de alto debido a los kilogramos que debe soportar el pallet inferior. Los pallets se irán apilando por orden llegada y no se tendrá en cuenta un método primero entrado primero salido, debido a que los ladrillos no tienen un periodo de vencimiento.

#### *Calculo del tamaño almacén de productos terminados*

El stock máximo que la empresa acumulará, es la producción de dos meses, es decir 682 pallets. Los pallets utilizados tienen como dimensiones 1 x 1,2 m y una altura (h) de 1 m, teniendo en cuenta que el máximo estibado es de dos pallets debido al peso máximo soportado por el pallet inferior. No se utilizarán estanterías debido al costo que poseen las mismas y el almacén se realizará a la intemperie.

### Dimensiones

- l = Largo del pallet = 1,2 m.

m. · E= espacio de seguridad guardado detrás de cada pallet = 0,05

· A = ancho pallet = 1 m.

· a = espacio de seguridad entre pallets para ser manipulados =  
0,10 m  
(5 cm por cada lado).

·  $S = 2\text{Largo} \times \text{Ancho}$

#### **Altura necesaria de cada módulo de pallets**

· h = Altura de la carga sobre el pallet = 1 m

· p = Altura del pallet = 0,15

La altura requerida:

·  $H = 2h + 2p = 2,3\text{m}$

#### **Cálculo de área**

Pallets base=  $682/2 = 341$

Cantidad de pallet ancho= 14 pallets

Ancho total=  $14\text{pallets} \times (1\text{metro/pallet} + 0,1\text{metro}) = 15,4\text{ metros}$

Cantidad de pallet largo= 26 pallets

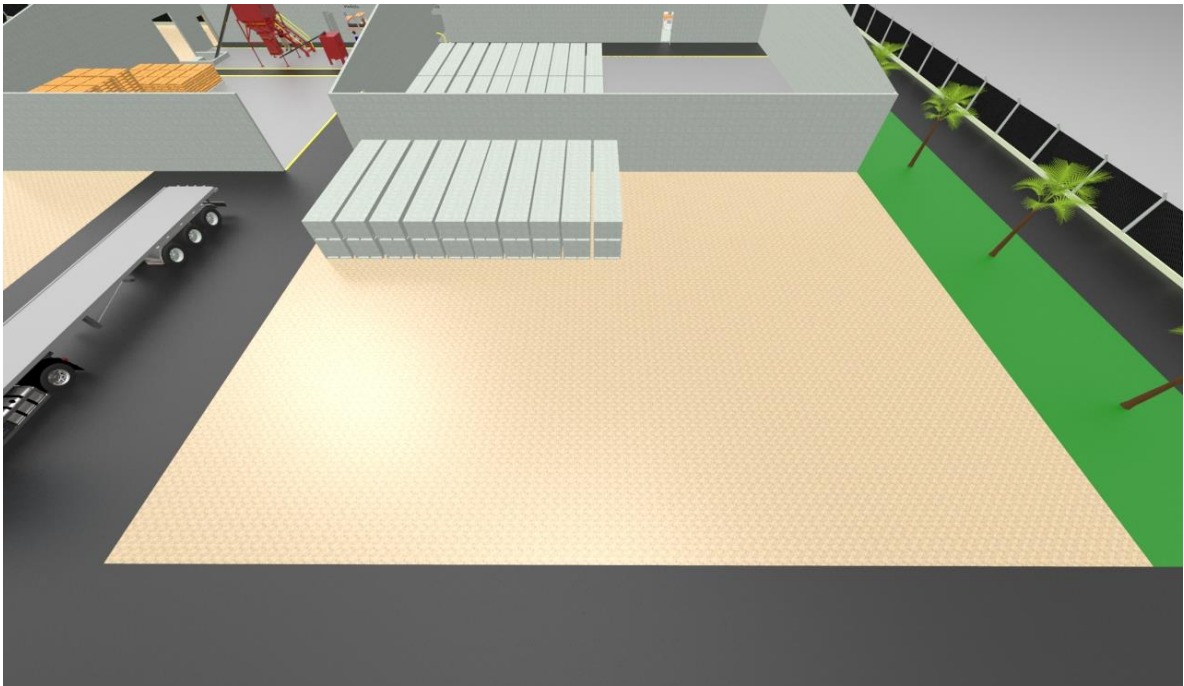
Largo total=  $26\text{pallets} \times (1,2\text{metro/pallet} + 0,05\text{metro}) = 32,5\text{ metros}$

Capacidad total almacén=  $14 \times 26 \times 2 = 728\text{ pallets}$

Capacidad excedente=  $728 - 682 = 46\text{ pallets}$

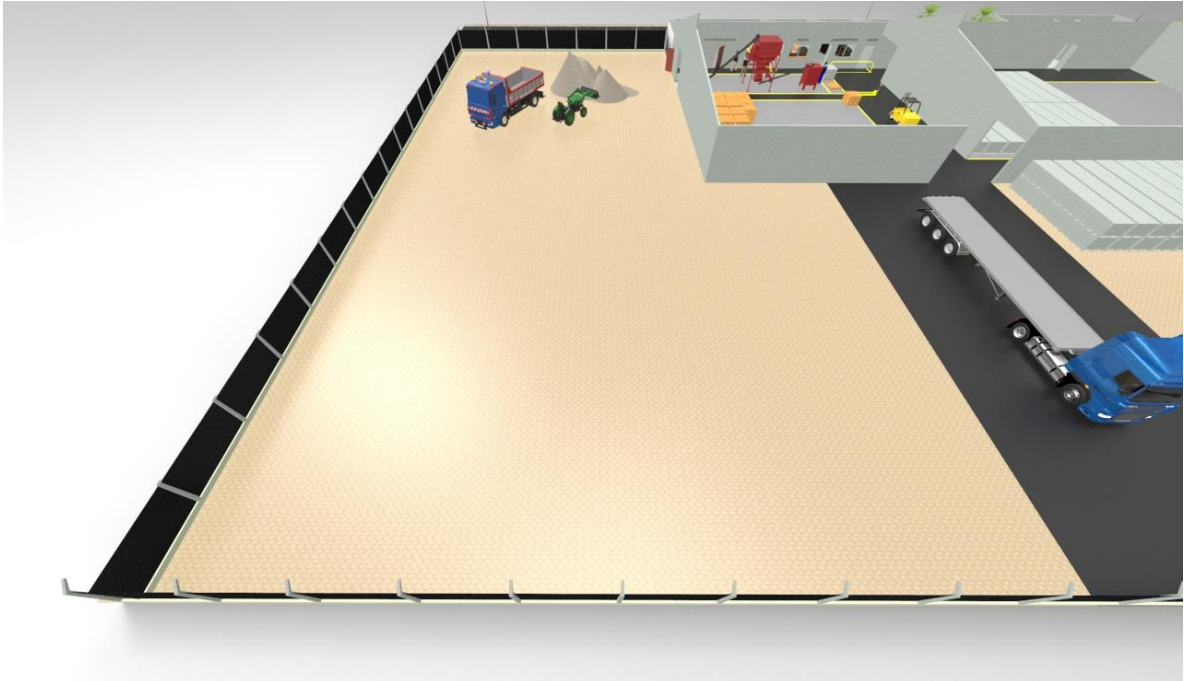
Área total:  $15,4\text{m} \times 32,5\text{m} = 500,5\text{m}^2$

En el layout se tomará un 10% más de capacidad como margen de seguridad dando así un área total de **560m<sup>2</sup>**. El pasillo para el movimiento de materiales será el mismo del ingreso de camiones a la planta, como se puede observar en el layout.



### Almacén de materia prima

El almacenamiento de arena y arcilla se realiza a la intemperie en montañas, las cuales son movidas mediante un tractor con pala cuando se lo requiere, la misma cuenta con acceso para los camiones volcadores que la traen desde el proveedor.



Área total: 1452 m<sup>2</sup>

### Planta

La planta tendrá 84m por 56m dando una extensión total de 4704m<sup>2</sup>, la cual incluye todas las áreas descriptas anteriormente más las áreas verdes y caminos de acceso.

Para más detalles de la planta, se pueden apreciar los renders de la misma en el **anexo 5**.

### Diagrama de recorrido

La figura muestra un diagrama de recorrido hecho en conjunto con un diagrama de flujo de procesos



En el diagrama de recorrido podemos observar el flujo de movimiento de los distintos insumos, materias primas, sub productos y productos.

## Puesta en marcha

Luego de la instalación de maquinarias y acondicionamiento del sector, la puesta en marcha del proyecto solo equivale al control e inspección del correcto funcionamiento del proceso. Estos trabajos serán realizados por los proveedores de la maquinaria y la mano de obra asignada al proyecto. Se estima una semana a dos como tiempo de realización.

Más adelante se pueden ver los costos de puesta en marcha, los cuales estarán asignados como una inversión intangible en la planta. En este caso solo se tendrá en cuenta el valor a pagar a los proveedores, ya que el tiempo que pierde la mano de obra del proyecto en la puesta en marcha se verá reflejado como una inversión en capital de trabajo (costo de primer mes de trabajo).

---

## EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO

### INVERSIONES DEL PROYECTO

Dentro del cronograma se tendrán en cuenta los diferentes tipos de inversiones:

- Inversión en activos tangibles
- Inversión en activos intangibles
- Inversión en capital de trabajo

#### **Inversión en activos tangibles**

Los activos fijos utilizados dentro del proyecto serán los primeros desembolsos de dinero que se encontrarán dentro de la inversión. Dentro de ellas podemos encontrar:

- Tractor con pala cargadora.
- Mezcladora.
- Cintas transportadoras.
- Prensa.
- Carretilla elevadora.
- Auto elevador.
- Computador de administración
- Acondicionamiento de los sectores. Este representa:
  1. Instalación del sistema de aspersores dentro del galpón de fraguado.
  2. Separación de áreas a través de colocación de placas de Durlock.
  3. Desmalezado de las zonas aledañas.
  4. Pintado de los sectores.
  5. Amueblamiento del sector de administración, mantenimiento y laboratorio.
  6. Instalación eléctrica para maquinarias y verificación de luminarias.
  7. Instalación de maquinarias.

### *Inversiones en maquinarias y elementos de transporte*

Equipo	Cantidad	U\$S	AR\$S	Vida Útil
Tractor con pala cargadora	1		\$ 480.000,00	10
Mezcladora	1	\$ 17.379,20	\$ 312.825,60	10
Cinta transportadora	2	\$ 1.966,47	\$ 35.396,46	10
Prensa	1	\$ 23.133,79	\$ 416.408,22	10
Carretilla elevadora	1		\$ 4.582,00	5
Auto elevador	1	\$ 20.633,00	\$ 371.394,00	5
Computador All in One	2		\$ 22.436,00	3
<b>Total</b>		<b>\$ 63.112,46</b>	<b>\$ 1.643.042,28</b>	

Como la línea de producción es nueva y además proviene de un país integrante del Mercosur, la importación queda exenta de aranceles. Cabe destacar que el precio del dólar utilizado en este segmento es de 18 AR\$S/U\$S.

### *Inversiones en acondicionamiento del sector*

Inversiones amortizables a 5 años

Equipo	Cantidad	AR\$S
<b>Sistema de aspersores</b>		
Aspersores 360°	3	\$556,95
Aspersores 180°	11	\$2042,15
Tubo (metros)	150	\$12946,125
Trabajo de plomería (horas)	80	\$7200
Tanque cisterna 2000 litros	1	\$3950
Bomba eléctrica	1	\$2879,55
Temporizador	1	\$237
Insumos varios	Costea juntas para la conexión de tubos y cable necesario para instalación eléctrica	\$500
Tareas de desmalezado (metros cuadrados)	3360	\$10640
<b>Muebles mantenimiento</b>		
Banco de trabajo	1	\$1501

Estantería (30 kg x estante)	3	\$1303,5
<b>Muebles pañol</b>		
Estantería (30 kg x estante)	7	\$3041,5
Escritorio de oficina	1	\$1896
<b>Muebles administración y ventas</b>		
Mesa de reuniones	1	\$7900
Sillas de reunión	8	\$7584
Sillas de escritorio (totales)	3	\$2844
<b>Muebles de laboratorio</b>		
Escritorio de oficina	1	\$1896
Instalación de maquinarias (horas)	40	\$3200
<b>Total</b>		<b>\$72117,775</b>

Fuente: mercadolibre.com.ar

### *Inversión total en activos tangibles*

$$I. \text{ activos tangibles} = 72.117,775 + 1.643.042,28 = 1.715.160,055 \text{ AR}\$$$

### **Inversión en activos intangibles**

Dentro de los activos intangibles se encuentran los gastos organizacionales (jurídicos, legales y administrativos), los gastos de puesta en marcha y los gastos en capacitación del personal. Transcurrido el primer año de producción, se podrán tener en cuenta como inversiones en intangibles a todos los gastos incurridos en la aplicación de las normas ISO previstas anteriormente.

### *Inversión en puesta en marcha*

La puesta en marcha de este proyecto no es de gran magnitud. Se considerará como costos de puesta en marcha a aquellos que sean generados por terceros (proveedores de máquinas), dispuestos a la inspección y control posterior al inicio de la operación. Estos trabajos serán considerados con un periodo de una semana.

Inversión	Cantidad	AR\$\$
Capacitación (personas)	3	\$5760
Gastos organizacionales		\$5000
Puesta en marcha (días)	7	\$4480





Total	\$15240
-------	---------

## Inversión en capital de trabajo

Para la determinación de esta inversión, los tiempos a tener en cuenta son:

- Desembolso de dinero a proveedores: 30 días
- Desembolso de dinero para recursos humanos: 30 días
- Desembolso de dinero para alquiler: 0 días
- Tiempo de ciclo del producto: 21 días
- Tiempo promedio de comercialización: 30 días
- Crédito otorgado a clientes: 30 días

En el cálculo del capital de trabajo, se tomó en cuenta que el plazo de crédito otorgado por los proveedores es de 30 días, así como el crédito que el proyecto otorgará a los clientes.

Si se calculara a través del **método de periodo de desfase**, tenemos:

$N_d = 21 + (30 - 21) + 30 - 0 = 60$  (Se tiene en cuenta que el periodo de comercialización comienza una vez iniciado el tiempo de producción).

Costo diario de producción = C. unitario ladrillo \* 4300 = 4.83 \* 4300 = 20769

ICT =  $C_d * N_d = 1.246.140$  AR\$

Como este método no tiene en cuenta que el desembolso en materia prima se realizara con un desfase de acuerdo al pago de alquiler, se utilizara el **método del déficit acumulado máximo**. A través de la realización de un flujo de ingresos y egresos mensuales, se podrá determinar la inversión de capital necesaria para afrontar el año de trabajo.

Mes	0	1	2	3	4	5	6
Egresos	\$ 334.934,00	\$ 495.884,38	\$ 495.884,38	\$ 495.884,38	\$ 495.884,38	\$ 495.884,38	\$ 495.884,38
Ingresos	0	\$ -	\$ -	\$ 645.000,00	\$ 645.000,00	\$ 645.000,00	\$ 645.000,00
Saldo acumulado	\$ (334.934,00)	\$ (830.818,38)	\$ (1.326.702,75)	\$ (1.177.587,13)	\$ (1.028.471,50)	\$ (879.355,88)	\$ (730.240,26)

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el saldo acumulado máximo necesario para afrontar la inversión de capital de trabajo es de **1.326.702 AR\$S**.

## Inversión final

El monto total de inversión inicial ascenderá a:

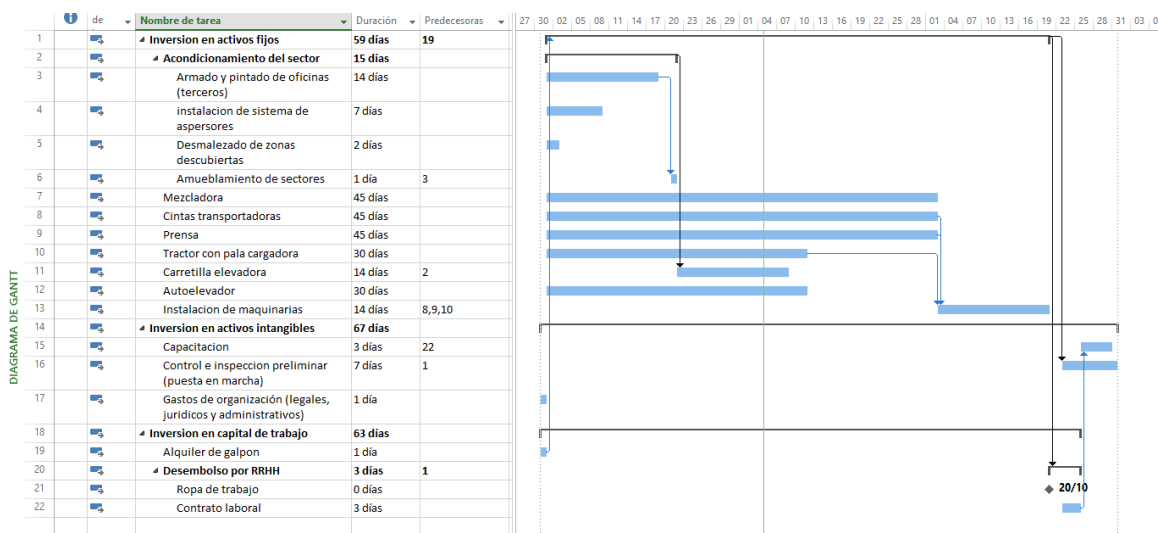
$$Inversion\ total = ICT + I.\ tangibles + I.\ intangibles$$

Esto da un total de **AR\$S 3.057.102**

## Cronograma de inversión

El cronograma de inversión se ha desarrollado con el software Microsoft Project, con el fin de identificar los tiempos totales de inversión y las predecesoras. Su diagrama de Gantt se detalla a continuación:

Como se puede ver, el tiempo total de desembolso de inversiones es de alrededor de dos meses. Si se toma como punto inicial de partida el momento en el cual se inicia la producción de bloques, los valores de inversión se pueden ordenar de la siguiente manera:



Los valores de inversión no están actualizados a un punto determinado debido a que el tiempo de desembolso de las inversiones es corto, dos meses aproximadamente.

## COSTOS OPERATIVOS DEL PROYECTO

Como se determina en la evaluación económica y el análisis de riesgo que la mejor alternativa es producir dos turnos con una capacidad de 8600 bloques por día. Podemos determinar los costos que tendrá llevar adelante este proyecto. Los costos están divididos en contos fijos y variables

### Costos Fijos

#### Costo de mano de obra

La mano de obra utilizada en el proyecto será de dos operarios en el sector de producción, uno encargado de la prensa y estibado, y el otro operario encargado de la homogeneizadora. Estos operarios les corresponden un sueldo de Oficial a \$77,04 la hora

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE JULIO DE 2017

Mes	Categoría	ZONA "A"	ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
		Salario Básico	Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total
Jul-17	Oficial Especial	90,41	90,41	9,95	100,35	90,41	48,39	138,79	90,41	90,41	180,80
	Oficial	77,04	77,04	8,52	85,56	77,04	52,58	129,63	77,04	77,04	154,08
	Medio Oficial	71,03	71,03	7,71	78,73	71,03	53,77	124,80	71,03	71,03	142,06
	Ayudante	65,21	65,21	7,50	72,72	65,21	55,65	120,87	65,21	65,21	130,43
	Sereno	11831,11	11831,11	1349,27	13180,89	11831,11	7947,94	19779,99	11831,11	11831,11	23663,34

El operario que maneja el Autoelevador y encargado de mantenimiento se asignará una categoría de Medio Oficial con un sueldo de \$71,03 la hora. Los operarios de administración y ventas cobrarán un sueldo administrativo de \$13852 por mes. Los sueldos básicos al igual que los sueldos más aguinaldo los podemos observar en la siguiente tabla:

Mano de Obra			
Mano de obra	Cantidad	Sueldo Básicos	Sueldo más aguinaldo
<b>Mano de obra indirecta</b>	2	\$ 14,206.00	\$ 15,389.83
<b>Administración y ventas</b>	2	\$ 13,852.35	\$ 15,006.71
	4	\$ 43,466.35	\$ 47,088.55

Considerando los aportes totales como un 50% más del sueldo básico y la previsión por despido (no erogable) tenemos la siguiente estructura de costos.

Denominación	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Fijo/variable
Mano de obra indirecta producción (bolsillo + ganancias)	\$/mes	2	\$ 15,389.83	\$ 30,779.67	Fijo
Mano de obra indirecta producción (aportes totales)	\$/mes	2	\$ 7,694.92	\$ 15,389.83	Fijo
Previsión por despido	\$/mes	8	\$ 452.77	\$ 3,622.20	Fijo

### Energía eléctrica (administración)

Cargo fijo es de \$471,24

ENTIDADES DE BIEN PÚBLICO				TARIFA 2   Medianas Demandas		
CONCEPTO	UNIDAD	NORMAL				
EBP1 0 - 150	Cargo Fijo	\$/mes	18,76			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,644			
EBP2 151 - 325	Cargo Fijo	\$/mes	35,32			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,644			
EBP3 326 - 400	Cargo Fijo	\$/mes	60,71			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,681			
EBP4 401 - 450	Cargo Fijo	\$/mes	71,74			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,738			
EBP5 451 - 500	Cargo Fijo	\$/mes	110,38			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,794			
EBP6 501-600	Cargo Fijo	\$/mes	220,75			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,832			
EBP7 601-700	Cargo Fijo	\$/mes	443,59			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,851			
EBP8 701-1400	Cargo Fijo	\$/mes	545,96			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,851			
EBP9 +1400	Cargo Fijo	\$/mes	887,19			
	Cargo Variable	\$/kWh	0,851			
TARIFA 2   Servicios de Peaje						
CONCEPTO	UNIDAD	NORMAL				
Cargo Fijo	\$/mes	471,24				
Cargo por Potencia Convenida	\$/kW - mes	170,82				
Cargo por Potencia Adquirida	\$/kW - mes	1,19				
Cargo Variable	\$/kWh	0,452				
Cargo Fijo	\$/mes	471,24				
Cargo por Potencia Convenida	\$/MW - mes	170825				
Cargo por Potencia Adquirida	\$/MW - mes	284				
Cargo Variable	\$/MWh	51,000				

### Marketing

Se realizará una fuerte campaña publicitaria por las redes sociales y por buscadores como Google entre otros. El costo de esta campaña es de \$15000 mensuales a lo largo de los 10 años del horizonte de evaluación

### Seguros Varios

Se contratarán seguros contra incendio, por daños de maquinarias y entre otros. El total de los mismos asciende a \$3000

### Servicios Varios

Dentro de esta categoría estarán los servicios como: internet, teléfono, servidores, etc. El costo mensual de estos servicios es de \$2000

### Gas oficinas

El costo fijo del gas utilizado para calefacción en las oficinas y en las otras áreas es de \$500 mensuales

### Ropa producción

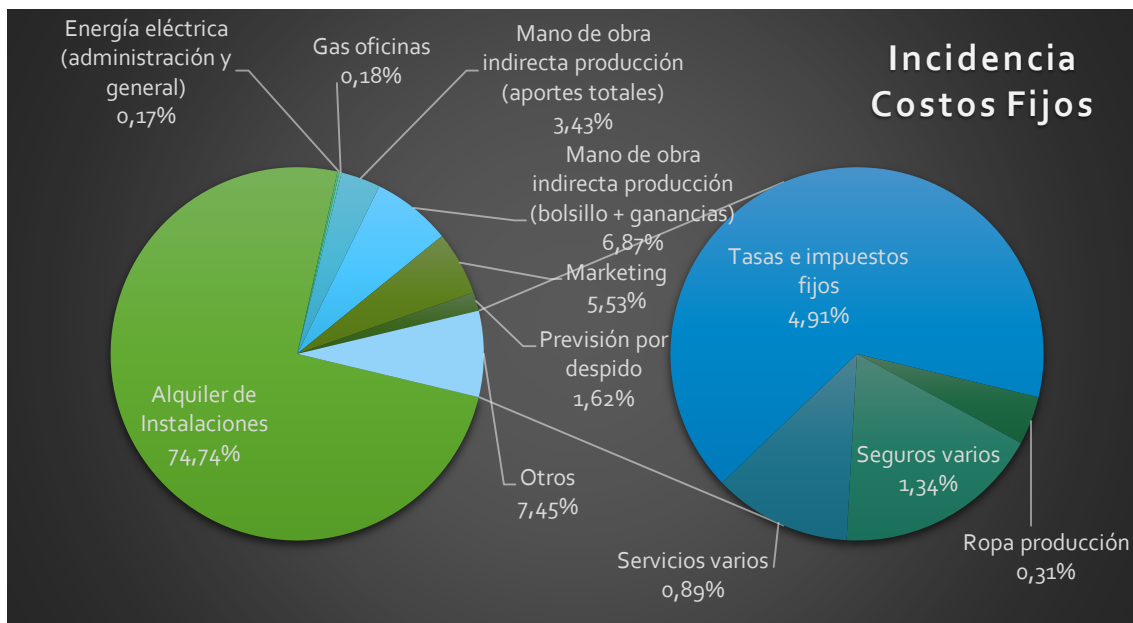
El costo mensual de elementos de seguridad para los operarios es el siguiente:

Ropa producción	
Elementos de seguridad	Precio unitario
Mameluco	\$ 394.00
Zapatos de seguridad	\$ 1,409.00
Barbijo	\$ 2.75
Protectores auditivos	\$ 300.00
	<b>\$ 2,105.75</b>

### Resumen de Costos Fijos

Denominación	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Mano de obra indirecta producción (bolsillo + ganancias)	\$/mes	1	\$ 15,389.83	\$ 15,389.83
Mano de obra indirecta producción (aportes totales)	\$/mes	1	\$ 7,694.92	\$ 7,694.92
Previsión por despido	\$/mes	5	\$ 724.44	\$ 3,622.20
Alquiler de Instalaciones	\$/mes	1	\$ 167,467.00	\$ 167,467.00
Energía eléctrica (administración y general)	\$/mes	1	\$ 389.26	\$ 389.26
Tasas e impuestos fijos	\$/mes	1	\$ 11,000.00	\$ 11,000.00
Marketing	\$/mes	1	\$ 12,396.69	\$ 12,396.69
Servicios varios	\$/mes	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Seguros varios	\$/mes	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00

<b>Gas oficinas</b>	\$/mes	1	\$ 413.22	\$ 413.22
<b>Ropa producción</b>	\$/mes	0	\$ 2,105.75	\$ 701.92
				<b>\$ 224,075.04</b>



## Costos Variables

El consumo de materias primas y energía lo podemos observar en la simulación del proceso que se demostró anteriormente.

### Agua

#### *Consumo de agua baños*

Consumo de agua baños: 400 litros/día

Consumo mensual: **800 lts/mes**

#### *Consumo agua producción*

Consumo mensual: **20328 lts/mes**

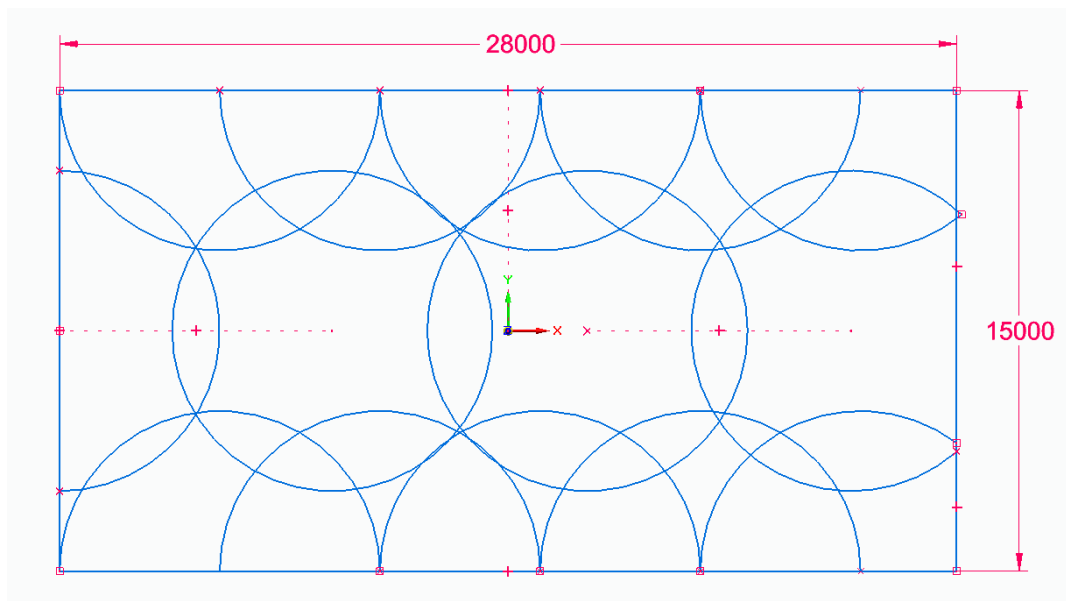
#### *Consumo agua sector de fraguado*

Área de fraguado: 620m<sup>2</sup>

Consumo de agua aspersores 360°: 880 lts/h

Consumo de agua aspersores 180°: 440 lts/h

Calculo de cantidad de aspersores



Aspersores 360°: 3

Aspersores 180°: 11

Para hacer funcionar estos aspersores se necesitara de una bomba de un CV y una cisterna con capacidad de 2000 litros

$$\begin{aligned} \text{Consumo por hora} &= 440 \frac{\text{lts}}{\text{hs asp}} \times 11 \text{asp} + 880 \frac{\text{lts}}{\text{hs asp}} \times 3 \text{asp} \\ &= 7480 \text{ lts/hs} \end{aligned}$$

Como se utilizaran los aspersores solamente 10 min por días tenemos un consumo mensual de agua de:

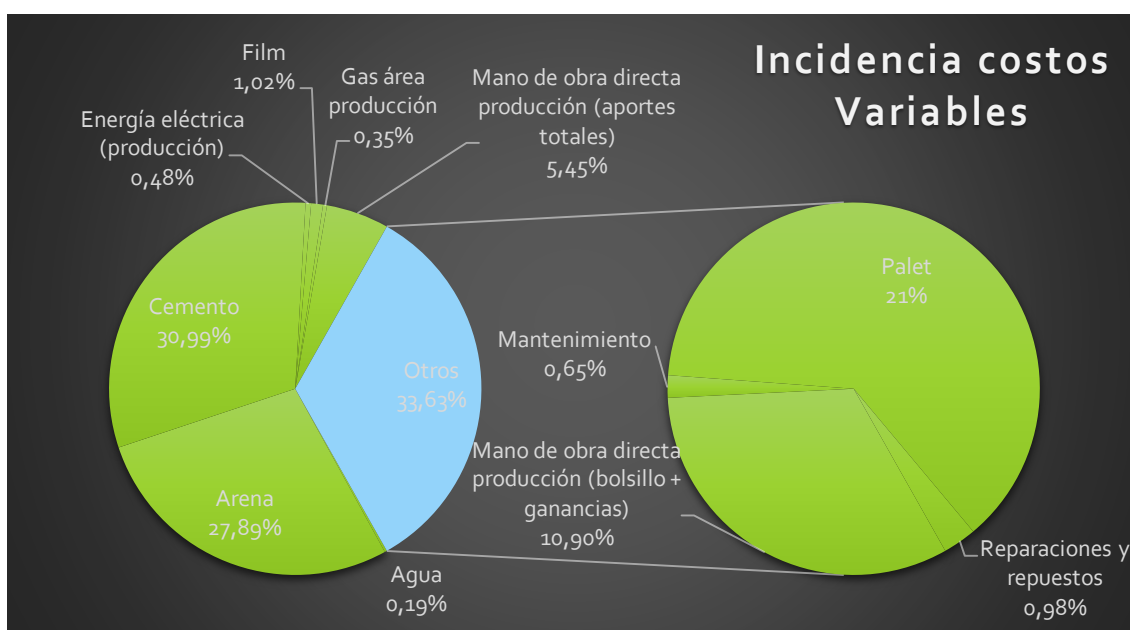
$$\text{Consumo mensual} = 37380 \text{ lts/mes}$$

*Consumo de agua total*

El consumo de agua total será de: **58508 lts/mes**

### Resumen de costos variables

Denominación	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
<b>Mano de obra directa producción (bolsillo + ganancias)</b>	\$/mes	\$ 2	\$ 16,692	\$ 33,384
<b>Mano de obra directa producción (aportes totales)</b>	\$/mes	\$ 2	\$ 8,346	\$ 16,692
<b>Agua</b>	litros/ladrillo mes	\$ 58,508	\$ 0	\$ 585
<b>Cemento</b>	\$/Kg	\$ 38,442	\$ 2	\$ 94,952
<b>Arena</b>	\$/kg	\$ 345,978	\$ 0	\$ 85,435
<b>Palet</b>	\$/pallet	\$ 355	\$ 182	\$ 64,634
<b>Film</b>	\$/ladrillo	\$ 17,774	\$ 0	\$ 3,134
<b>Energía eléctrica (producción)</b>	\$/Kwh	\$ 2,025	\$ 1	\$ 1,480
<b>Gas área producción</b>	\$/m3	\$ 500	\$ 2	\$ 1,067
<b>Mantenimiento</b>	\$/mes	\$ 1	\$ 2,000	\$ 2,000
<b>Reparaciones y repuestos</b>	\$/mes	\$ 1	\$ 3,000	\$ 3,000
				<b>\$ 306,364</b>





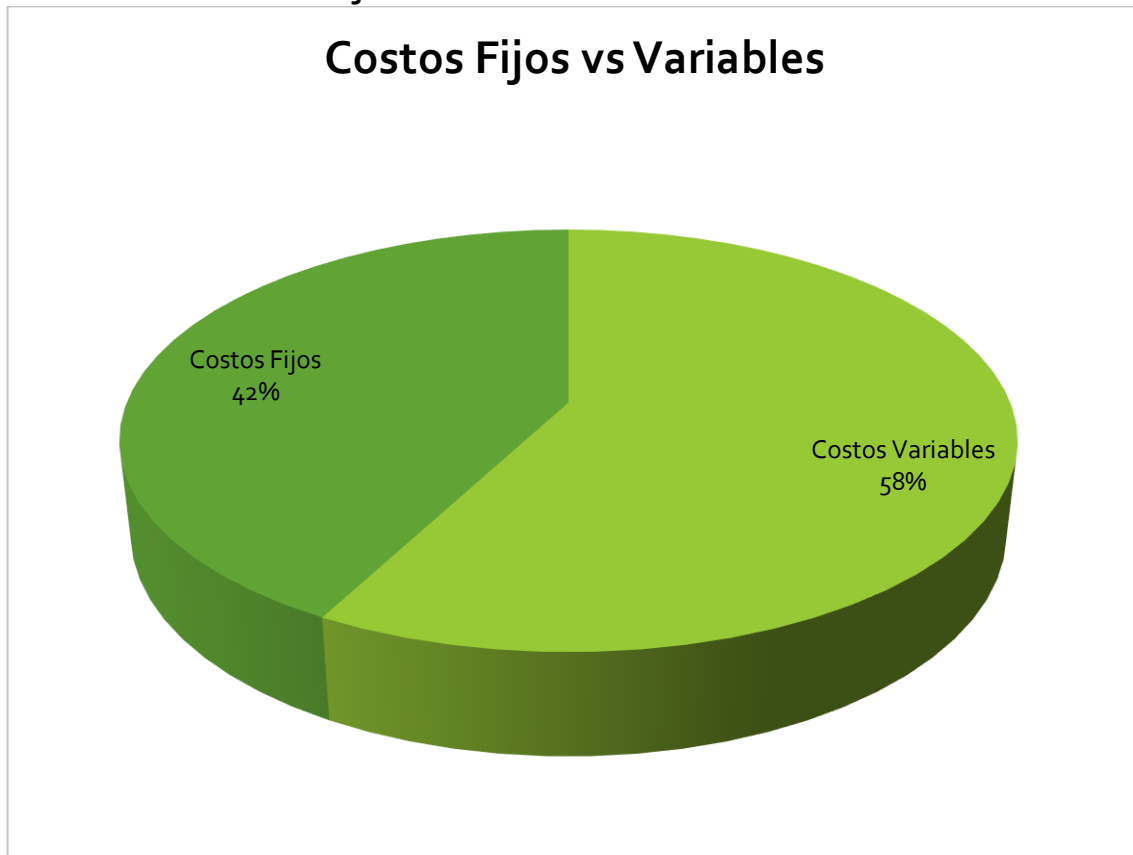
## Costos Fijos vs Variables

En la siguiente tabla se reflejan los costos fijos, variables y totales

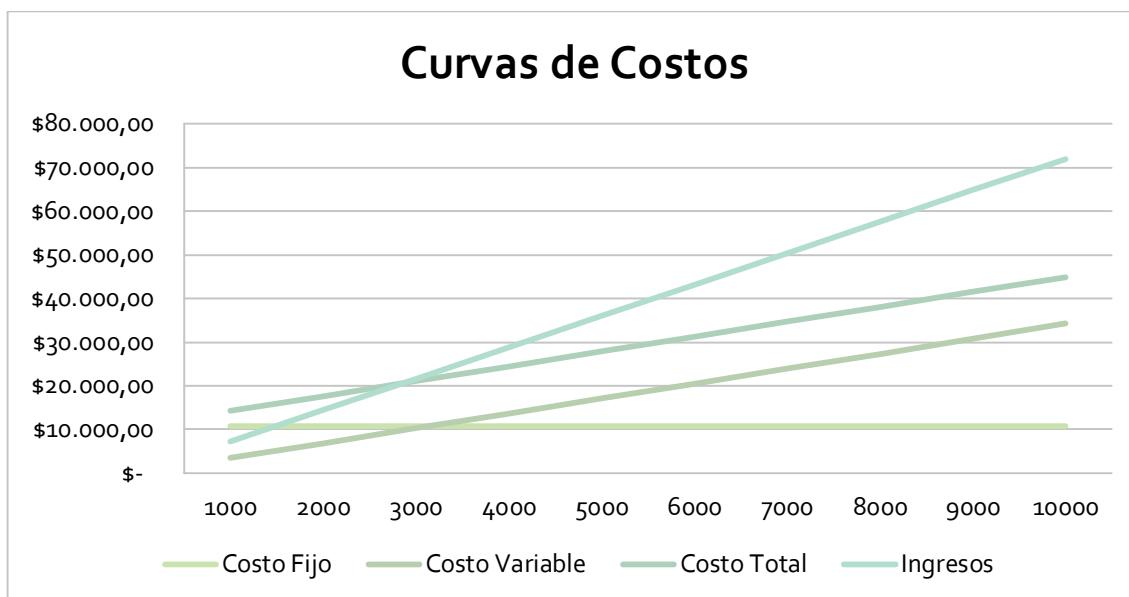
### Costos Anuales

Costos Fijos	\$	2,688,900.43
Costos Variables	\$	3,676,362.47
Costos Totales	\$	6,365,262.90
Costo Unitario	\$	6.37

### Incidencia de los costos Fijos vs los Variables



Como se puede observar en el gráfico de torta los costos fijos son elevados, generalmente para la mayoría de los proyectos es conveniente que los costos fijos estén entre el 20% y 30%. Gran parte de los altos costos fijos es debido al alquiler de las instalaciones. Una construcción de costos de esta índole, exigirá un mayor tamaño para el proyecto, de modo que los costos fijos se solventen sobre una mayor cantidad de productos.



Se puede observar el punto de equilibrio es con una producción de 2845 bloques por día o lo que es equivalente 699.870 bloques año.

## CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA

Una vez determinados los costos e inversiones del proyecto, se procede los ingresos, amortizaciones y depreciaciones, comisiones de venta y la tasa de descuento, con el fin de aplicarlos sobre el flujo de caja. Esta construcción debe contar con los impuestos asociados a las ganancias e ingresos brutos.

## Tasa de descuento del proyecto

En la evaluación del proyecto, la consideración de los flujos monetarios en el tiempo requiere de la determinación de una tasa de descuento.

Para determinar la tasa de descuento necesaria para la actualización de los flujos de caja, se empleó el modelo CAPM. La tasa de descuento se calcula teniendo en cuenta el siguiente polinomio:

$$r = [i_f + \beta * (i_m - i_f)] + \left(\frac{\text{riesgo país}}{100}\right)$$

Siendo:

- **r** = Tasa de descuento.
- **If** = Tasa libre de riesgo: Corresponde a la rentabilidad que se podría obtener a partir de un instrumento libre de riesgo. La tasa libre de riesgo por excelencia corresponde al rendimiento que ofrecen los bonos del tesoro de Estados Unidos, la cual el promedio entre 1947 y el 2017 es del 4.7%.
- **Im** = Tasa de Rentabilidad del mercado: La estimación de este factor se determina por el rendimiento accionario de la bolsa de valores de Estados Unidos, la cual toma el valor de 9.8%, promedio entre 2007 y el 2017.
- **β**= Coeficiente que relaciona el riesgo del sector donde esta abarcado el proyecto con el riesgo del mercado. La seleccionada para este proyecto corresponde al sector de los materiales para la construcción “Building Materials”, o en español, materiales de la construcción, cuyo valor es 1.01. Se tomó como beta a este valor, en vez del beta “Construction Supplies”, o suministros de construcción, debido a que el último incluye insumos de reemplazo o modificación de viviendas, como son las pinturas, griferías, amueblamientos, entre otros. Por estos motivos, el beta denominado “Building Materials” es el que mejor se identifica a la hora de hablar de mampuestos.
- **Riesgo país**: se considera un riesgo promedio de los últimos 10 años, sabiendo que el mismo ha variado entre un piso de 185 y un techo de

1.965, es por esto que se adoptó un valor de 753 puntos como riesgo país promedio.

Cálculo de Tasa de Descuento	Tasa
Tasa Libre de Riesgo	4.70
Retorno del Mercado	9.80
Beta	1.01
Riesgo País	753.32
Prima por Riesgo	6.68
Tasa de Descuento Anual	17.38%

Mediante los flujos de caja, se pueden determinar el valor del VAN (Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno), expresándose los resultados en la siguiente tabla, afectados ambos a la tasa de descuento determinada anteriormente. Se utilizaran las siguientes fórmulas para el cálculo:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{BN_i}{(1 + TIR^i)}$$

Los cálculos, son realizados, mediante el programa Microsoft Excel.

## Flujo de caja

Tasa de descuento 17.38%

### FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Rubro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		\$6,450,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00	\$7,740,000.00
Impuestos a los ingresos brutos		-\$258,000.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00	-\$309,600.00
Venta de activos											
Costos variables		-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47	-\$3,676,362.47
Costos de fabricación fijos		-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43	-\$2,688,900.43
Comisiones de venta		-\$77,400.00	-\$77,400.00								
Costos de administración y venta		-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24	-\$405,181.24
Depreciaciones		-\$ 279,176.35	-\$ 279,176.35	-\$ 279,176.35	-\$ 247,658.43	-\$ 247,658.43	-\$ 76,463.23	-\$ 76,463.23	-\$ 76,463.23	-\$ 76,463.23	-\$ 76,463.23
Amortizaciones		-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00	-\$1,270.00
Valor de libro											\$0.00
Utilidades antes de impuestos		-\$936,290.49	\$302,109.51	\$379,509.51	\$411,027.43	\$411,027.43	\$582,222.63	\$582,222.63	\$582,222.63	\$582,222.63	\$582,222.63
Impuestos a las ganancias o utilidades			-\$65,138.33	-\$92,228.33	-\$103,259.60	-\$103,259.60	-\$163,177.92	-\$163,177.92	-\$163,177.92	-\$163,177.92	-\$163,177.92
Utilidad neta		-\$567,988.82	\$236,971.18	\$287,281.18	\$307,767.83	\$307,767.83	\$419,044.71	\$419,044.71	\$419,044.71	\$419,044.71	\$419,044.71
Depreciaciones		\$279,176.35	\$279,176.35	\$279,176.35	\$247,658.43	\$247,658.43	\$76,463.23	\$76,463.23	\$76,463.23	\$76,463.23	\$76,463.23
Amortizaciones		\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00	\$1,270.00
Valor de libro											\$0.00
Inversión inicial		-\$1,715,162.04									
Inversión en capital de trabajo		-\$1,327,208.11									\$1,327,208.11
Valor de deshecho											\$300,000.00
Flujo de caja del proyecto		-\$3,042,370.15	-\$287,542.47	\$517,417.53	\$567,727.53	\$556,696.26	\$556,696.26	\$496,777.94	\$496,777.94	\$496,777.94	\$2,123,986.05
Flujo acumulado		-\$3,042,370.15	-\$3,329,912.62	-\$2,812,495.09	-\$2,244,767.55	-\$1,688,071.30	-\$1,131,375.04	-\$634,597.10	-\$137,819.17	\$38,958.77	\$855,736.71

VAN = -837,701

TIR = 10.40%

Como se puede apreciar en el flujo de caja construido, el VAN arroja un resultado negativo de -\$829.644, indicando la inviabilidad en el proyecto. Para la construcción del mismo, además de los costos e inversiones detallados anteriormente, se han detallado:

### Depreciaciones y amortizaciones

Estas varían de acuerdo al tipo de activo tangible que se quiere depreciar. Para las maquinarias su depreciación se realiza en 10 años, mientras que en amueblamientos y computadores su depreciación es realizada en 3 y 5 años.

### Comisiones por venta

El valor de comisión por venta está estimado en base a un porcentaje de los ingresos, es decir, las ventas concretadas. Este valor es de un 3% de los ingresos totales.

### Impuesto a las ganancias

Este impuesto esta aplicado a cada uno de los años, con un valor de 35% teniendo en cuenta solo los ingresos y egresos deducibles de impuesto.

### Ingresos brutos

El impuesto a los ingresos brutos asociado a este proyecto es del 4%

2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	4,0
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	4,0
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural	4,0
2694	Elaboración de cemento, cal y yeso	4,0
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	4,0
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	4,0
2699	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.	4,0
2710	Industrias básicas de hierro y acero	4,0
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	4,0

### Valores de libro y venta de activos



Si bien existen activos que se han depreciado totalmente antes de los 10 años del proyecto, en estos puntos no se ha considerado un cambio o reemplazo de estos activos. Es por ello, que las columnas no contienen valor alguno. Solo se tendrá un valor de desecho por las máquinas a los 10 años de \$300.000

## EL ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo del proyecto está enfocado en la identificación, análisis y probabilidad de ocurrencia de las variables críticas asociadas al mismo. Estas variables incidirán solo en los beneficios esperados en el futuro, suponiendo certeza en el monto de inversión inicial.

### Variables incidentes en el riesgo del proyecto

#### Precio

El precio tendrá una gran relevancia a lo largo de todo el proyecto, ya que una pequeña variación del mismo puede influenciar de gran manera al ingreso estimado, como se ha visto en la elasticidad precio dada en el estudio de mercado. Para que el producto pueda ingresar al mercado y sea competitivo, su precio se debe mantener dentro de rangos estables.

#### Tecnología utilizada

Esta variable no tendrá una gran importancia o probabilidad de ocurrencia al inicio del proyecto (1 a 3 años), debido a que se ha utilizado la maquinaria más reciente en el mercado. No obstante, la probabilidad de que estas maquinarias se vuelvan obsoletas será más alta en los últimos años del proyecto, así como el riesgo de un mal funcionamiento por la disminución de su vida útil.

Cabe destacar que los repuestos necesarios para el mantenimiento de las maquinarias serán, en parte, pedidos al proveedor de las mismas, en Brasil. Esto indica que los costos de mantenimiento se verán influenciado por las políticas arancelarias de los países de origen y destino.

#### Variación en la demanda

Como se ha visto en el estudio de mercado, la demanda del bloque eco modular dependerá directamente del PBI del país y, en sus primeros años, de la estrategia de marketing aplicada. Evaluando estos factores, se puede decir que la probabilidad de ocurrencia de que haya una demanda menor a la esperada en los primeros años es alta. Sin embargo, una vez insertado el producto en el mercado, la demanda se ajustara a la esperada. Si se aplica un criterio optimista en los últimos años, se puede contemplar un aumento de la demanda.

#### Costo de insumos

Al dificultarse el reflejo de un aumento del costo de los insumos sobre el precio del producto en los primeros años, esta variable adquiere gran importancia. La probabilidad de una variación de precio de los insumos estará dada por sus cambios en la demanda, su capacidad instalada, su grado de escasez y su historial de precios.

Como se ha visto en el estudio de mercado, el histórico de precios del cemento contiene una desviación estándar de un 8% aproximadamente. Esto se verá reflejado sobre el precio del bloque eco modular. Los demás insumos varían su precio de acuerdo a la disponibilidad de cada región, por lo que, al contemplar en la macro localización esta variable, el riesgo de una variación de precios no es de gran índole. Se contemplará como variable de riesgo al precio del cemento.

### **Operatividad de la planta**

Estos costos están arraigados a la operativa del proyecto. Previamente cuando se determinó el promedio de la capacidad instalada, se tuvo en cuenta a través de la simulación los factores relevantes que pueden influir en la misma. Para ello se tuvo un porcentaje de no conformes de un 5%, además de una eficiencia de alrededor del 80% sobre las máquinas y empleados. Estos costos varían de acuerdo a los porcentajes mencionados anteriormente, los cuales corren el riesgo de disminuir o, en situaciones positivas, aumentar.

A fines de analizar cómo esta variable influye sobre el rendimiento del proyecto, se supondrá una situación pesimista (valor máximo de no conformes de un 10% y eficiencia del 70%), y una situación optimista (valor mínimo de no conformes de un 3% y una eficiencia del 90%) para determinar los costos máximos y mínimos que nacen de la operatoria del proyecto.

### **Matriz de riesgo**

Para la realización de esta matriz, se la ha asignado un grado de importancia a cada una de las variables, de acuerdo a la magnitud del impacto que puede originar cada una de ellas sobre el proyecto. Por otro lado, se ha asignado una probabilidad de ocurrencia para cada una de ellas. Esta probabilidad dependerá de la cantidad de datos disponibles para su cálculo. Si no se cuenta con los mismos, se le asignara una probabilidad cualitativa, vista en la tabla que le precede. Por último, se ha calculado la incidencia total que cada una de ellas causa sobre el proyecto, multiplicando la probabilidad de ocurrencia con



la importancia, y se ha aplicado una columna de estacionalidad que hace mención a cómo responde cada variable. En base a lo estudiado en el estudio de mercado, se puede denotar que el cemento tiene una estacionalidad baja.

Por otro lado, la tecnología tendrá más probabilidades de fallar a medida que pasan los años, si bien esto no responde a una estacionalidad, se puede apreciar un incremento de la probabilidad de ocurrencia en un determinado tiempo. La operatividad presentara una estacionalidad baja y, más aun, a través del paso del tiempo, donde el régimen de trabajo utilizado es cada vez más exacto.

Finalmente, el precio se denota con una estacionalidad media a baja, debido a que los costos de los insumos utilizados en general no varían de gran manera, motivo por el cual estos se podrían ver reflejados sobre el precio.

La variación de la demanda contiene una estacionalidad media a alta. Esto se debe a que el proyecto en sus inicios no tendrá un flujo de clientes suficientemente estable como para mantener una demanda equilibrada.

Riesgos asociados	Importancia	Probabilidad ocurrencia	Incidencia	Estacionalidad
Costo de cemento	5	8%	40%	Baja
Tecnología	3	25%	75%	Media
Operatividad	5	50%	250%	Baja
Precio	10	50%	<b>500%</b>	Media
Variación en la demanda	10	75%	<b>750%</b>	Media

Probabilidad de ocurrencia	Importancia
75%	Alta
50%	Media
25%	Baja

Cabe destacar que el 8% de probabilidad de ocurrencia de un cambio del costo del cemento responde a la desviación estándar dada por el histórico de precios del cemento a nivel nacional.

### Variables críticas

Como se puede detectar a través de la tabla de riesgo, las dos variables críticas para el proyecto son **el precio y la variación en la demanda**. Estas dos variables serán utilizadas para la simulación de Monte Carlo a través del software Crystall Ball, donde se podrá ver como el VAN fluctúa ante una variación de las mismas, pudiéndose estimar la probabilidad de que el VAN sea positivo.

### Evaluación del riesgo

Al ser un producto nuevo y que recién está entrando al mercado no se dispone de información precisa para la determinación exacta del precio del producto y de la demanda histórica para sacar un pronóstico probable del volumen de ventas del proyecto estudiado que podría llegar a tener. Para ello se plantearán tres escenarios posibles, utilizando dos criterios para la variación del precio y la demanda (variables críticas).

#### El escenario evaluado tiene los siguientes supuestos:

- Todos los precios son sin IVA
- Se considera alquilar las instalaciones.
- 10000 simulaciones para cada criterio
- No se producirá para Stock
- Horizonte de evaluación: 10 años

Las simulaciones se realizaron mediante el uso de la distribución triangular (Estimación de tres puntos) mediante el software Crystal Ball. La Estimación de 3 Puntos, o Three-Point estimation, es uno de los métodos utilizados en la Gestión de Proyectos cuando no se dispone de mucha información y se debe obtener la estimación de la duración o del coste de un Proyecto. En esta técnica, se obtiene un valor estimado y una desviación típica (como varían los valores con respecto al estimado) a partir del cálculo de los 3 valores siguientes:

Pesimista (Pessimistic – P). Que sería el coste o duración del proyecto en el peor caso.

Más Probable (Most likely – MI). Que sería el caso más esperado de coste o duración del proyecto.

Optimista (Optimistic – O). Que sería el coste o duración del proyecto mejor que se pudiera dar.

La simulación se realizó basados en la hipótesis en donde se trabaja un turno de 9hs por día con una capacidad promedio de 4300 bloques por día y se realiza la comparación de los precios mediante el costo de construcción por metro cuadrado de pared entre los diferentes competidores.

### **Precio del Producto**

El precio del bloque eco modular de 250x125x61mm tiene un precio de \$4,95 el consumo de bloque por metro cuadrado es un 40% mayor al bloque estudiado de 300x150x75mm (el bloque de estas dimensiones no existe actualmente en el mercado argentino). El precio promedio estimado de acuerdo a los mampuesto eco modulares representa un valor de \$7,2.

Como el principal cliente es un órgano institucional el precio máximo que podrá alcanzar el producto será el que iguale al costo de construcción con el ladrillo macizo (ladrillo mayormente utilizado en la construcción tradicional), como se vio en el estudio de mercado el cual es de \$8,5. Este análisis se realiza en base a ofrecer una alternativa atractiva en las licitaciones. Además de ser un producto ecológico, poder competir con un costo de construcción menor o igual.

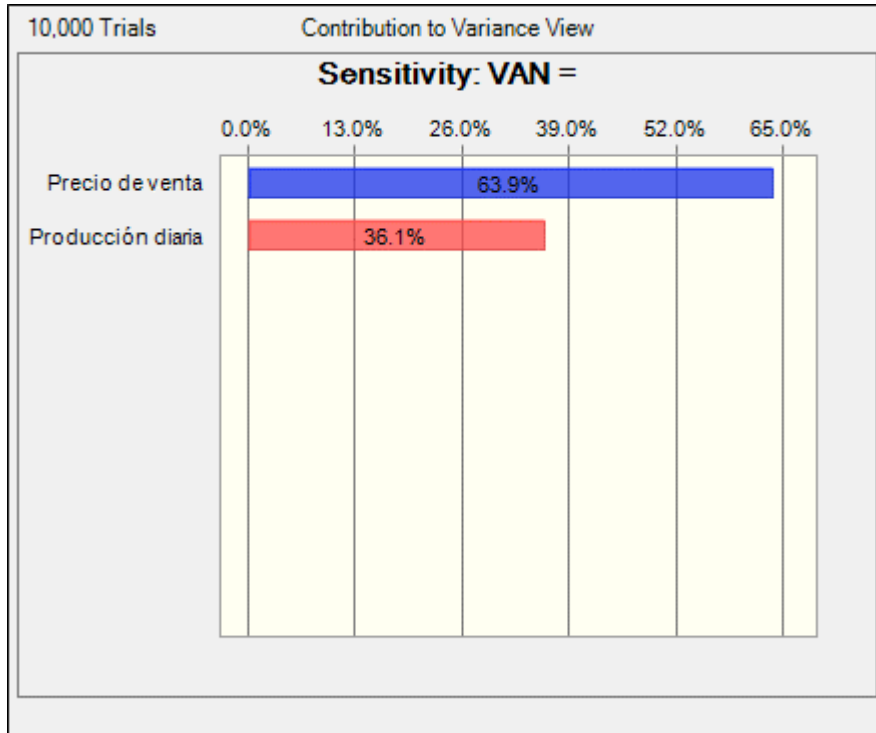
El precio mínimo que puede alcanzar el producto está dado por la comparación del costo de construcción por metro cuadrado entre los distintos competidores. El ladrillo de hormigón tiene el menor costo de construcción por metro cuadrado, el precio mínimo que equipara el bloque eco modular es de \$6,2

### **Demanda del producto**

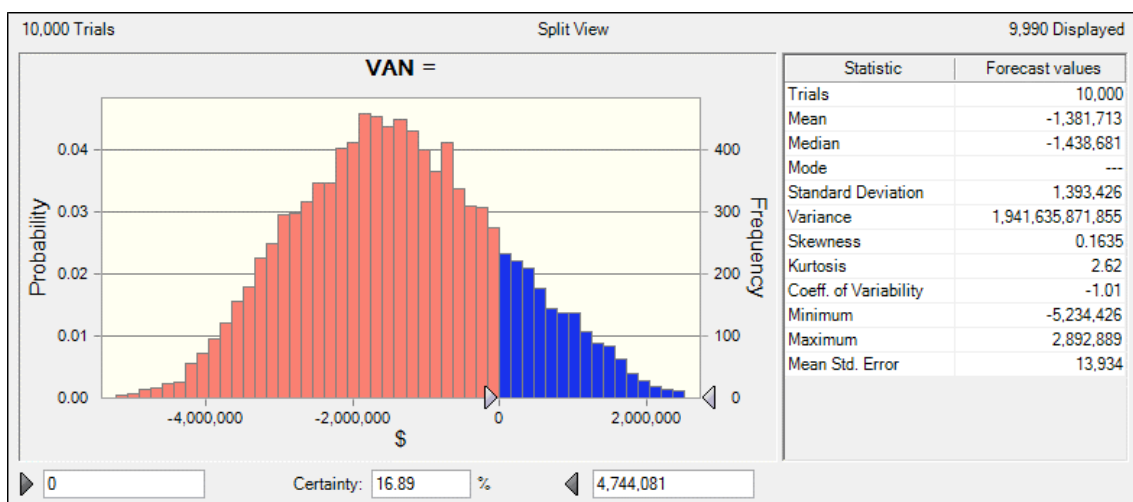
Como demanda promedio se considera la producción media de la planta calculada mediante la simulación antes vista, es decir 4300 bloques por día. La demanda máxima es la capacidad máxima instalada, 4600 ladrillos diarios. Para la demanda mínima se considera la cantidad de equilibrio necesaria para cubrir los costos fijos y variables al precio promedio de \$7,2. La cantidad de equilibrio es de 3031.82 bloques diarios.

### **Resultados**

Utilizando las dos variables críticas, producción diaria y precio de venta, con una desviación estándar de 90% y los intervalos mencionados en el punto anterior se obtiene la siguiente simulación.



La variable más sensible es el precio de venta 63.9%



---

Según la simulación tenemos una probabilidad del 16,89% de que el VAN sea mayor a 0 con una variación de -\$5.234.426 a \$2.892.889 y una media de -\$1.381.713.

Este estudio se ha realizado en un escenario diferente, el cual cuenta con dos turnos de trabajo, con el fin de analizar cuales son las consecuencias del proyecto al trabajar el doble de tiempo. Este análisis se puede apreciar en el **anexo 6**.

## CONCLUSIÓN

Como conclusión final del proyecto, se ha estimado que para el tamaño determinado, este no es viable. Como se vio anteriormente, su VAN es negativo, su TIR es menor que la tasa de descuento y su probabilidad de que el VAN sea positivo es baja.

$$\text{VAN} = -\$829.644$$

$$\text{TIR} = 10,46\%$$

$$\text{Probabilidad de VAN positivo} = 16,89\%$$

$$\text{TD} = 17,38\%$$

Esto se debe a una serie de factores, tales como:

- El precio del bloque eco modular no puede llegar a ser lo suficientemente alto y competitivo, como para que los ingresos mejoren la rentabilidad del proyecto. Además, el grado de sensibilidad que el proyecto tiene con respecto al precio es muy alto, haciendo que este sea muy susceptible ante un cambio de precios de los competidores.
- Al tener un alto valor del precio y ser un producto relativamente nuevo en el mercado, se dificulta la venta del mismo, haciendo que los ingresos por ventas se vean disminuidos en los primeros años.
- Los costos fijos son demasiado altos en comparación a los proyectos rentables. Para que los costos fijos de este proyecto sean aceptables, su valor debería bajar del 42% al 20% o 30% aproximadamente. Esto hace que el margen de ganancia por unidad vendida sea bajo. Como esto no se puede solucionar con un aumento de ventas, como se mencionó anteriormente, es un grave problema del proyecto.
- En base a las distintas características del bloque eco modular - como lo son el costo de metro cuadrado construido, su peso, sus propiedades físicas, entre otros - este se encuentra mejor posicionado que los ladrillos tradicionales, pero se ve desplazado por competidores como los ladrillos

cerámicos y los de hormigón. Su fuerte está basado en el cuidado del medio ambiente.

- El costo de alquiler del sector utilizado es alto, debido a la cantidad de metros cuadrados necesarios para llevar a cabo el proyecto. Su influencia mensual hace que el costo por unidad del bloque eco modular sea muy alto, \$ 6,37.
- La inversión en capital de trabajo es alta, debido a que en el primer mes, la espera generada por el fraguado del producto hace que se origine un tiempo de alrededor de 3 a 4 meses, entre el primer desembolso de dinero y el primer ingreso por ventas.

Por otro lado, las cualidades de este proyecto son:

- Su proceso no origina importantes cantidades de residuos, ya que se pueden reprocesar los productos no conformes y las aguas residuales. Además, no genera emisiones de gases tóxicos al ambiente.
- La producción no origina riesgos laborales, debido a la seguridad y automatización de las máquinas.
- La inversión necesaria en maquinarias para la puesta en marcha del proyecto es bajo en comparación a otros proyectos del mismo sector.
- Son pocos los operarios necesarios en el proceso.
- Si el proyecto se llevara a cabo a través de dos turnos de trabajo, su viabilidad sería más alta, como se demuestra en el anexo de simulación de alternativas. Arrojando como VAN = \$ 6.919.156 y como probabilidad de ser positivo un 85,88%. Esto se debe a la disminución del costo unitario por producto que origina la solvencia del costo fijo sobre el nivel de producción.

## BIBLIOGRAFIA - FUENTES

- *INDEC Instituto nacional de estadística y censos de la República Argentina.*
- *IERAL – Fundación mediterránea.*
- *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2010.*
- *Cirsoc 2005.*
- *Asociación de fabricantes de cemento Portland – Datos estadísticos 2015.*
- *mercadolibre.com.ar.*
- *Cámara Argentina de la construcción.*
- *ecomáquinas.com.br.*
- *Colegio de arquitectos de Cordoba.*
- *Cómputos y presupuestos – Mario E. Chandias, José Martin Ramos.*
- *Preparación y evaluación de proyectos – Sapag Chain.*
- *UOCRA – Unión obrera de la construcción de la República Argentina.*
- *Des Architectures de Terre ou l'Ávenlr d'une Tradition Millénaire, Centre Georges Pompidou, 1982.*
- *Compressed earth blocks. Volume1, Vincent Rigassi, CRAterre -EAG, 1995.*
- *Compressed earth blocks. Volume11, Hubert Guillaud, Thierry Joffroy, Pascal Odul" CRAterre -EAG, 1995.*
- *Building with Earth, A handbook, Norton1, ITPublications, London, United Kingdom, 1986.*
- *Guide of Compressed Earth Blocks, Standars, Boubekeur S. ANO Houben H., Centre for the Development of Industry CRA Terre-EAG BASIN, 1998.*
- *Suelo-cemento, su aplicación en la edificación, Augusto Enteiche, Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, Bogotá, 1963.*
- *HABITERRA-Exposición Iberoamericana de construcciones de tierra Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo Proyecto CYTEOXIV.I -Coord. J. Salas Serrano, H. Pereira Gigogne, C. Escobar, Santafé de Bogotá, 1995.*
- *La tierra sin cocer como alternativa arquitectónica y tecnológica, Rodolfo Rotondaro, San Salvador de Jujuy, 1992.*
- *Preservación de las Construcciones de adobe en Áreas Lluviosas, Julio Vargas Newman, E. Zavoni, J. Bariola Bemales, P. Mehta, Universidad Pontificia Católica del Perú, Departamento de Ingeniería, Lima, 1986.*



## ANEXOS

### ANEXO 1: ORDENANZA TRIBUTARIA Y TARIFARIA

MUNICIPALIDAD DE MORENO

ORDENANZA TRIBUTARIA Y TARIFARIA

Nº: 5.661 /16

TEXTO ORDENADO AÑO 2017

#### CAPITULO II

#### TASA POR SERVICIOS DE INSPECCIONES

##### 1. POR HABILITACIONES Y PERMISOS

**ARTICULO 12º:** Fijase las siguientes alícuotas según los hechos imponibles alcanzados por la presente tasa:

#### HABILITACIONES DE LOCALES - ECONOMIA SOCIAL

INC	DETALLE	IMPORTE
g	Establecimientos comerciales, productivos, de modificación de materia prima o de servicios, que se encuentren comprendidos en las disposiciones de la Ordenanza de Emprendimientos de Economía Social vigente	\$ 235,00

#### CAPITULO V

#### TASA POR SERVICIOS TECNICOS

**ARTICULO 26º:** Se determinará el monto imponible por módulos. El módulo resulta una base fáctica que surge de

multiplicar la cantidad de módulos por el valor unitario del mismo.

Fijase los siguientes módulos y valores de los mismos:

#### 1- DE TOMA DE MUESTRAS Y DE ANÁLISIS FISICO, QUÍMICO, FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO

Para el presente inciso se determina que, el monto de cada módulo se establece en un peso con veinte centavos (\$1,20).-El Departamento Ejecutivo, estará autorizado a modificar el módulo directamente hasta un límite de valor del módulo de un peso con cincuenta centavos.-

INC	DETALLE	MODULOS
d-5	Solicitud o renovación de libreta sanitaria, incluida validación médica, por año	195

### 3- SERVICIOS ESPECIALES DE CONTROL DE PLAGAS Y SANEAMIENTO

Para el presente inciso se determina que, el valor del módulo resultará a un 5 % del litro de nafta de mayor octanaje, informado por el Automóvil Club Argentino, Sede Central, y se establecerá por períodos cuatrimestrales.

b) Desinfección y/o desinsectización, por unidad y cada prestación en servicios de los siguientes ítems:

INC	DETALLE	MODULOS
a-1	Taxi, remises, autos al instante y similares	100
a-2	Escolares y/o pasajeros	250
b	Transporte de carga y taxi-flet	100
c-1	Transporte de sustancias alimenciticas: pick up y camionetas	150
c-2	Transporte de sustancias alimenciticas: camiones, semi remolques y acoplados	250
d	Transporte de combustibles, inflamables, garrafas y gases	100
e	Traslado de cadáveres, fúnebres de todo tipo y/o ambulancias	120
f	Entrenamiento (coche-escuela)	70

## CAPITULO VII

### TASA POR SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

ARTICULO 31°: Fijase los siguientes importes para

#### 1. POR TRAMITACIONES, PUBLICACIONES, LICENCIAS, CERTIFICACIONES, Y ARRENDAMIENTOS

1) Inicio y Caratulación.

INC	DETALLE	IMPORTE
a	Por escrito o solicitud de acuerdo hasta 4 hojas	\$100,00
b	Por cada foja adicional simple	\$3,00
c	Por cada foja adicional certificada	\$4,00
d	Por cada certificación de firma	\$125,00

### 3) Por constancia de Habilitación, Permiso y Facultad de Funcionamiento

INC	DETALLE	IMPORTE
a	Por constancia de identificación Definitiva de vehículos con permiso para circular	\$125,00
b	Por constancia de identificación Provisoria de vehículos con permiso para circular	\$125,00
c	Por constancia de Habilitación Definitiva	\$500,00
d	Por constancia de Permiso	\$188,00
e	Por renovación de Permiso	\$100,00
f	Por constancia de Habilitación de Estructura	\$500,00
g	Por Facultad de Funcionamiento	\$250,00
h	Por Certificado de Habilitación en trámite	\$188,00
i	Por Copia de Resoluciones varias	\$125,00
j	Por Copia de Certificado de Gestión Consulta Previa	\$125,00

4)	Por la inscripción en el Registro de Profesionales y Gestores de Actividades Comerciales y hasta una persona autorizada para la presentación de documentación, e inicio de los trámites relacionados con: habilitaciones, anexos, transferencias, etc. en el Partido de Moreno, deberán abonar una tasa de	\$ 625,00
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

24	Por la inscripción en el Registro de Profesionales autorizados para la presentación de Certificados de Aptitud Antisiniestral y realización de Planos de Electromecánica en el Partido de moreno, deberán abonar una Tasa por única vez	\$695,00
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

## CAPITULO XXI

### TASA POR MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL

**ARTICULO 49º:** Los contribuyentes que, de acuerdo a su Declaración jurada de Ingresos Noviembre 2015-Octubre

2016, superen el \$ 1.000.000.- de facturación mensual, se utilizará como referencia el valor del litro de combustible



nafta súper de mayor octanaje de YPF, según se determina en la siguiente tabla

Permisos de vehículos	10
-----------------------	----

## ANEXO 2: CATALOGO MAQUINAS PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS, BLOQUES Y PISOS ECOLÓGICOS.

### Máquinas para la Fabricación de Bloques, Ladrillos y Pisos Ecológicos



#### ECO BRAVA

PRODUCE LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 1600 unidades de ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Prensaje hidráulico accionado por una palanca;
- En dos versiones: 12,5x25cm o 15x30cm;
- Mínimo consumo de energía y bajo costo de manutención;

U\$ 4.698,27



#### ECO PREMIUM DOUBLE

PRODUCE LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 3500 unidades de ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
  - Carga y prensaje hidráulico accionado mediante palanca;
  - Dos medidas de ladrillos o pisos ecológicos, 12,5x25cm o 15x30cm en uno solo equipo;
  - Mínimo consumo de energía y bajo costo de manutención;
- FLETE GRÁTIS

U\$ 13.500,00



#### ECO PREMIUM BLOCK DOUBLE

PRODUCE BLOQUES, LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 3500 unidades de bloques, ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Carga y prensaje hidráulico accionado mediante palanca;
- Dos medidas de bloques, ladrillos o pisos ecológicos 12,5x25 cm o 15x30 cm con hasta 14 cm de altura en uno solo equipo;
- Mínimo consumo de energía y bajo costo de manutención;

U\$ 16.606,89



#### ECO PREMIUM AUTOMATIC DOUBLE

AUTOMÁTICA - PRODUCE LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 3500 unidades de ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Cargamento y prensado hidráulico, activado de forma automática;
- Software con numerosas ventajas para la producción;
- Dos medidas de ladrillos o pisos ecológicos, 12,5x25cm o 15x30cm en uno solo equipo;
- Mínimo consumo de energía y bajo costo de manutención;

U\$ 20.217,93



## ECO PREMIUM BLOCK AUTOMATIC DOUBLE

**AUTOMÁTICA** - PRODUCE BLOQUES, LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 3500 unidades de bloques, ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Cargamento y prensado hidráulico, activado de forma automática;
- Software con numerosas ventajas para la producción;
- Dos medidas de bloques, ladrillos o pisos ecológicos 12,5x25 cm o 15x30 cm con hasta 14 cm de altura en uno solo equipo;
- Mínimo consumo de energía y bajo costo de mantención;

U\$ 26.648,27



## ECO PLUS ROBÓTICA DOUBLE

**AUTOMÁTICA** - PRODUCE LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 4800 unidades de ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Cargamento y prensado hidráulico, activado de forma automática;
- Software con numerosas ventajas para la producción;
- Dos medidas de ladrillos o pisos ecológicos, 12,5x25cm o 15x30cm en uno solo equipo;
- Mesa de recepción del producto prensado combinado con túnel de limpieza inédito;
- Completamente cerrado y dentro de las normativas;

U\$ 23.133,79



## ECO PLUS ROBÓTICA BLOCK DOUBLE

**AUTOMÁTICA** - PRODUCE BLOQUES, LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 4800 unidades de bloques, ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Cargamento y prensado hidráulico, activado de forma automática;
- Software con numerosas ventajas para la producción;
- Dos medidas de bloques, ladrillos o pisos ecológicos 12,5x25 cm o 15x30 cm con hasta 14 cm de altura en uno solo equipo;
- Mesa de recepción del producto prensado combinado con túnel de limpieza inédito;
- Completamente cerrado y dentro de las normativas;

U\$ 30.857,93



## ECO PREMIUM CF1

**AUTOMÁTICA** - PRODUCE LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS

- Produce hasta 3000 unidades de ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Cargamento y prensado por medio del sistema hidráulico y CONJUNTO DE FUERZA, con activado automáticamente neumático;
- Software con numerosas ventajas para la producción;
- Dos medidas de ladrillos o pisos ecológicos, 12,5x25cm o 15x30cm en uno solo equipo;
- Mesa de recepción del producto prensado combinado con túnel de limpieza inédito;
- Completamente cerrado y dentro de las normativas;

U\$ 27.061,21



## ECO MASTER CF1-H

**AUTOMÁTICA - PRODUCE BLOQUES, LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS**

- Produce hasta 3000 unidades de bloques, ladrillos o pisos ecológicos (8 horas);
- Cargamento y prensaje por medio del sistema hidráulico y CONJUNTO DE FUERZA activado automáticamente;
- Software con numerosas ventajas para la producción;
- Dos medidas de bloques, ladrillos o pisos ecológicos 12,5x25 cm o 15x30 cm con hasta 14 cm de altura en uno solo equipo;
- Mesa de recepción del producto prensado combinado con túnel de limpieza inédito;
- Completamente cerrado y dentro de las normativas;



U\$ 33.187,91



## Equipos para Auxiliar su Producción

### ECO MIX MEZCLADORA

- Mezcla y homogeneiza el compuesto (suelo + cemento);
- Mezcla clausura impidiendo el escape de humedad;
- Almacenamiento interno, dejando el tambor libre para un nuevo ciclo de mezclado;
- Trituradora de partículas en la parte inferior, terminando la preparación del compuesto;
- Plataforma de trabajo lateral con suelo antideslizante con acceso por escaleras con protector en toda su longitud;







**Force 800 Force 1200**

U\$ 17.379,31 U\$ 23.172,41



### CONVEYOR

- Ideal para el transporte de suelo y otros;
- Practicidad, eficiencia y de fácil operación;
- Bajos costes operativos con excelente relación costo / beneficio;

3m Júnior	3m	4m	6 and 7m
			
<b>CORREA DE LA CINTA LISA</b>			
U\$ 1.966,47	U\$ 2.586,76	U\$ 3.289,15	U\$ 3.999,84
<b>CORREA DE LA CINTA TRATORADA</b>			
U\$ 2.493,49	U\$ 3.444,86	U\$ 3.898,26	U\$ 4.892,94



### TRITURADORA DE SUELO

- Tritura suelo muy húmedo, húmedo y seco;
- Alta resistencia y alta productividad;
- Cuchilla de corte especial, cuanto mayor fricción y choque sobre el acero mayor endurecimiento;
- También se utiliza para romper los grumos formados en la mezcla de compuesto (suelo + cemento);



U\$ 2.948,27



### TAMIZADORA ROTATIVA

- Práctica, duradero y de alto rendimiento;
- El tamizado en el túnel de cribado;
- Contiene entrada para el túnel de cribado;
- Salida direccionada del producto tamizado;
- Separador de terrones;



U\$ 2.877,79

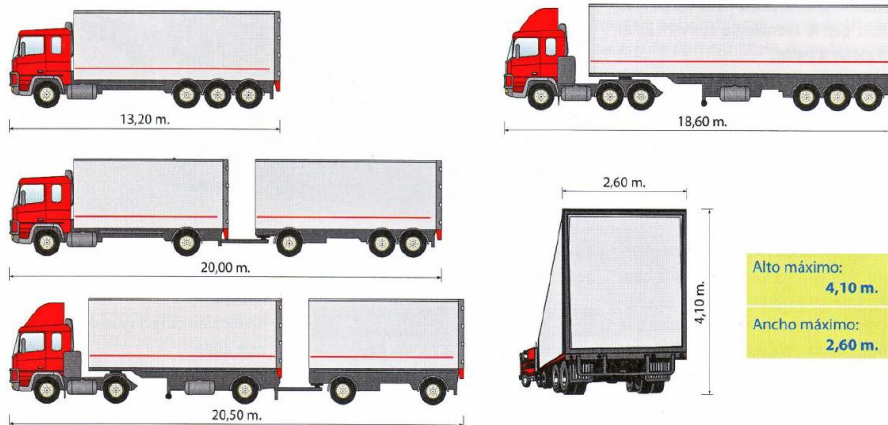


## ANEXO 3: TOLERANCIA DE CARGA DE CAMIONES

# Dimensiones, Peso Máximo y Tolerancia

El Decreto 79/98 introdujo importantes modificaciones en materias tales como dimensiones máximas autorizadas y pesos máximos transmisibles a la calzada y estableció tolerancias en los pesos por eje

## Dimensiones Máximas Autorizadas



## Dimensiones máximas autorizadas con restricciones a la circulación



## Pesos Máximos Permitidos por eje o conjunto de ejes y tolerancias permitidas

Eje Simple	Tándem Doble	Tándem Triple
 <b>Simple</b> 6 toneladas Tolerancia: 500 Kg.	 Simple - Simple 10 toneladas Tolerancia: 1500 Kg.	 Dual - Dual - Simple 21 toneladas Tolerancia: 2000 Kg.
 <b>Dual</b> 10,5 toneladas Tolerancia: 1000 Kg.	Dual - Simple 14 toneladas Tolerancia: 1500 Kg.	Dual - Dual - Dual 25,5 toneladas Tolerancia: 2000 Kg.
Dual - Dual 18 toneladas Tolerancia: 1500 Kg.		

Las tolerancias en los pesos por eje o conjunto tándem, se admitan siempre y cuando no se supere el peso máximo total permitido, por lo que el exceso en un eje o conjunto tándem debe compensarse con el defecto en el otro. Para el peso máximo de un vehículo o combinación, se admitirá una tolerancia de quinientos kilogramos (500 Kg.).

Departamento de Estudios Técnicos FADEEAC





## ANEXO 4: CONVENIO COLECTIVO DEL TRABAJO UOCRA.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a los 27 días del mes de abril de 2017, comparecen, por una parte, el Sr. Gerardo Alberto Martínez, en representación de la UNION OBRERA DE LA CONSTRUCCION DE LA REPUBLICA ARGENTINA (UOCRA) y por la otra, el Ingeniero Gustavo Weiss, en representación de la CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION (CAMARCO); el Arq. Eduardo Sprovieri, en representación de la FEDERACION ARGENTINA DE ENTIDADES DE LA CONSTRUCCION y el Sr. Jorge A. De Filippo, en representación del CENTRO DE ARQUITECTOS, INGENIEROS, CONSTRUCTORES Y AFINES y expresan que han alcanzado un acuerdo en los siguientes términos:

1.- Establecer un incremento de carácter remunerativo que regirá a partir del 01 de abril de 2017, que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes del Convenio Colectivo de Trabajo N° 76/75, correspondientes a las distintas categorías comprendidas en este último, el cual se otorgará de la siguiente manera: a) once por ciento (11%) a partir del 1 de abril de 2017 hasta el 30 de Junio de 2017. b) diez por ciento (10%) a partir del 01 de julio de 2017. Todo ello conforme las tablas que se adjuntan como Anexo I, que establecen los valores horarios para las distintas categorías previstas en el Convenio N° 76/75 y que forman parte esencial del presente convenio.

Dicho incremento del once por ciento (11%), se hará efectivo con el pago de la primera quincena del mes de mayo de 2017.

Dada la fecha de suscripción del presente acuerdo, los montos resultantes del aumento salarial correspondiente a la primera y segunda quincena del mes de abril de 2017, se abonarán con el pago de los haberes correspondientes a la primera quincena de mayo de 2017 o al momento de la desvinculación del trabajador, si esta hubiera acontecido durante el mes de abril de 2017 o se produjera durante la primera quincena del mes de mayo de 2017.

2.- Las partes convienen que el presente acuerdo tiene vigencia hasta el 31 de marzo de 2018 y en el marco de la negociación colectiva, a crear una comisión especial para el seguimiento de las variables económicas y del sector de la construcción y su impacto socio económico, asumiendo el compromiso de reunirse durante los meses de Octubre de 2017 y Enero de 2018, a los fines de analizar si se han visto afectados los incrementos acordados y para el caso de resultar ello necesario, establecer los ajustes correspondientes a partir de los meses de octubre de 2017 y enero de 2018. Asimismo se efectuará un análisis de las cláusulas del Convenio a efectos de proponer su actualización en función de las nuevas tecnologías y/o tipologías de obra.

3.- Los valores aquí establecidos, absorben y/o compensan hasta su concurrencia, los incrementos en el nivel de ingreso de los trabajadores otorgados voluntariamente por los empleadores a cuenta de futuros aumentos o iguales conceptos desde febrero de 2017, que no tuvieren por fuente lo dispuesto en el Convenio Colectivo de Trabajo N° 76/75 y/o CCT N° 577/10.

4.- Las partes dejan expresamente establecido que la aplicación de la precedente cláusula de absorción, en ningún caso podrá traducirse en una disminución del nivel total de ingreso que, para una prestación laboral equivalente en cuanto a su duración, condiciones de trabajo, régimen de turno y demás condiciones, hubiera percibido cada trabajador alcanzado por el presente acuerdo durante el mes de marzo de 2017 por una jornada normal de trabajo (sin computar horas extraordinarias).

5.- Los empleadores comprendidos en el ámbito personal y territorial del Convenio Colectivo de Trabajo n° 76/75 retendrán a todos los trabajadores incluidos en el mismo, en concepto de aporte extraordinario solidario, el uno y medio por ciento (1,50%) mensual de los salarios sujetos a aportes y contribuciones legales, durante un periodo de seis (6) meses contados a partir de los salarios devengados en el mes de abril 2017 y la depositará a la orden de UOCRA que la afectará a la realización de acciones de carácter sindical.

Se deja aclarado que en el caso de trabajadores afiliados el monto de la cuota sindical absorbe el monto del aporte de solidaridad establecido en el presente, no debiendo realizarse retención por este concepto.

Asimismo, dado su carácter de extraordinario, bajo ningún supuesto adquirirá normalidad y habitualidad, aplicándose exclusivamente durante el plazo establecido.

6.- Contribución empresarial para la realización de acciones sociales, asistenciales y de apoyo en lo previsional y/o culturales. A partir del 1° de julio 2017 y por el término de ocho meses consecutivos, cada empleador incluido en la presente convención colectiva de trabajo procederá a pagar mensualmente una contribución de pesos ciento diez (\$110) por cada trabajador que integre su plantel al mes inmediato anterior al del pago. Queda expresamente aclarado y establecido que esta contribución extraordinaria debe ser imputada, administrada y ejecutada en un todo de acuerdo con los términos y condiciones establecidas en el artículo 9° de la Ley 23.551 y en el artículo 4° de su Decreto Reglamentario 467/88. El monto finalmente resultante deberá ser depositado en oportunidad del vencimiento de los aportes sindicales del mes de julio 2017 y siguientes, hasta el mes febrero de 2018, utilizando la boleta oficial en el casillero -otros conceptos- a

la orden de UOCRA en la cuenta n° 83820/01 del Banco de la Nación Argentina, sucursal Caballito o por la red vigente autorizada para el ingreso de cuotas sindicales.

7.- Se deja establecido que la totalidad de lo acordado en el presente acuerdo para el CCT N° 76/75, será también de aplicación al CCT N° 577/10, conforme a las Tablas que se adjuntan como Anexo II y que forman parte esencial del presente acuerdo.

8.- Las partes ratifican el principio de buena fe que rige la negociación colectiva y asumen el compromiso de mantener la paz social relacionada con el objeto del presente acuerdo, durante la vigencia del mismo.

9.- Solicitan asimismo a la autoridad de aplicación que proceda a homologar el presente acuerdo para su aplicación y vigencia.

Previa lectura y ratificación, las partes firman cinco ejemplares de idéntico tenor y a un solo efecto.

ANEXO I

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO 76/75

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE ABRIL DE 2017

Mes	Categoría	ZONA "A"			ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
		Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total
abr-17	Oficial Especial	82,19	9,04	91,23	82,19	43,99	126,18	82,19	82,19	164,37	82,19	82,19	164,37
	Oficial	70,03	7,75	77,78	70,03	47,80	117,84	70,03	70,03	140,07	70,03	70,03	140,07
	Medio Oficial	64,57	7,00	71,57	64,57	48,88	113,46	64,57	64,57	129,14	64,57	64,57	129,14
	Ayudante	59,28	6,82	66,10	59,28	50,59	109,88	59,28	59,28	118,57	59,28	59,28	118,57
	Sereno	10755,56	1226,61	11982,63	10755,56	7225,40	*17981,81	10755,56	10755,56	21512,12	10755,56	10755,56	21512,12

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE JULIO DE 2017

Mes	Categoría	ZONA "A"			ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
		Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total	Salario Básico	Adicional Zona	Total
jul-17	Oficial Especial	90,41	9,95	100,35	90,41	48,39	138,79	90,41	90,41	180,80	90,41	90,41	180,80
	Oficial	77,04	8,52	85,56	77,04	52,58	129,63	77,04	77,04	154,08	77,04	77,04	154,08
	Medio Oficial	71,03	7,71	78,73	71,03	53,77	124,80	71,03	71,03	142,06	71,03	71,03	142,06
	Ayudante	65,21	7,50	72,72	65,21	55,65	120,87	65,21	65,21	130,43	65,21	65,21	130,43
	Sereno	11831,11	1349,27	13180,89	11831,11	7947,94	19779,99	11831,11	11831,11	23663,34	11831,11	11831,11	23663,34

ANEXO II  
 SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 1° DE ABRIL DE 2017

CANALIZACION

Categoría	Zona "A"		Zona "B"		Zona "C"		Zona "C" - Austral	
	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable
Oficial Especializad	90,30	9,91	90,30	48,76	90,30	139,07	90,30	180,60
Oficial	73,44	8,00	73,44	49,94	73,44	123,37	73,44	146,87
Medio Oficial	65,77	7,17	65,77	49,99	65,77	115,76	65,77	131,54
Ayudante	59,09	6,49	59,09	50,22	59,09	109,31	59,09	118,18

LINEAS E INSTALACION

Categoría	Zona "A"		Zona "B"		Zona "C"		Zona "C" - Austral	
	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable
Oficial Especializad	92,74	10,14	92,74	50,08	92,74	142,82	92,74	185,48
Oficial	75,17	8,26	75,17	51,15	75,17	126,31	75,17	150,33
Medio Oficial	66,40	7,25	66,40	50,42	66,40	116,82	66,40	132,80
Ayudante	60,68	6,72	60,68	51,62	60,68	112,30	60,68	121,36

EMPALME

Categoría	Zona "A"		Zona "B"		Zona "C"		Zona "C" - Austral	
	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable
Oficial Especializad	95,39	10,44	95,39	51,58	95,39	146,97	95,39	190,79
Oficial	77,47	8,51	77,47	52,76	77,47	130,22	77,47	154,93
Medio Oficial	69,31	7,63	69,31	52,70	69,31	122,01	69,31	138,62
Ayudante	62,65	6,86	62,65	53,15	62,65	115,80	62,65	125,29

SALARIOS BASICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 1° DE JULIO DE 2017

CANALIZACION

Categoría	Zona "A"			Zona "B"			Zona "C"			Zona "C" - Austral			
	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total
Oficial Especializad	99,33	99,33	10,90	110,23	99,33	53,64	152,97	99,33	99,33	99,33	99,33	99,33	198,66
Oficial	80,78	80,78	8,80	89,58	80,78	54,93	135,71	80,78	80,78	80,78	80,78	80,78	161,56
Medio Oficial	72,35	72,35	7,89	80,24	72,35	54,98	127,33	72,35	72,35	72,35	72,35	72,35	144,70
Ayudante	65,00	65,00	7,14	72,13	65,00	55,25	120,24	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	129,99

LINEAS E INSTALACION

Categoría	Zona "A"			Zona "B"			Zona "C"			Zona "C" - Austral			
	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total
Oficial Especializad	102,01	102,01	11,16	113,17	102,01	55,09	157,11	102,01	102,01	102,01	102,01	102,01	204,03
Oficial	82,68	82,68	9,08	91,76	82,68	56,26	138,94	82,68	82,68	82,68	82,68	82,68	165,37
Medio Oficial	73,04	73,04	7,98	81,02	73,04	55,46	128,50	73,04	73,04	73,04	73,04	73,04	146,08
Ayudante	66,75	66,75	7,39	74,14	66,75	56,78	123,53	66,75	66,75	66,75	66,75	66,75	133,50

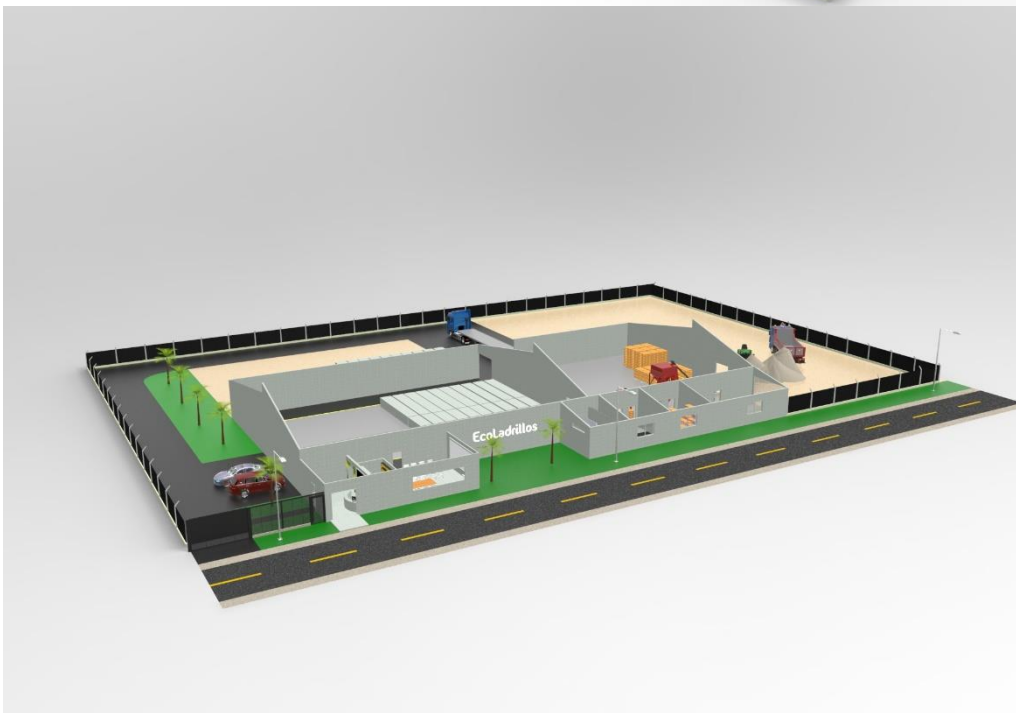
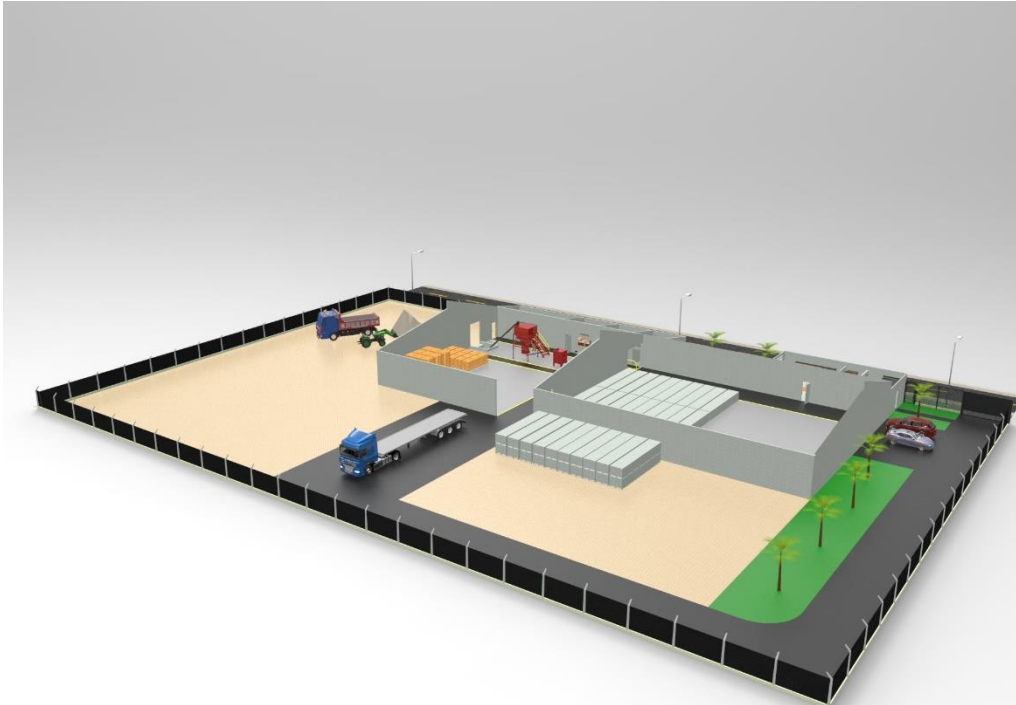
EMPALME

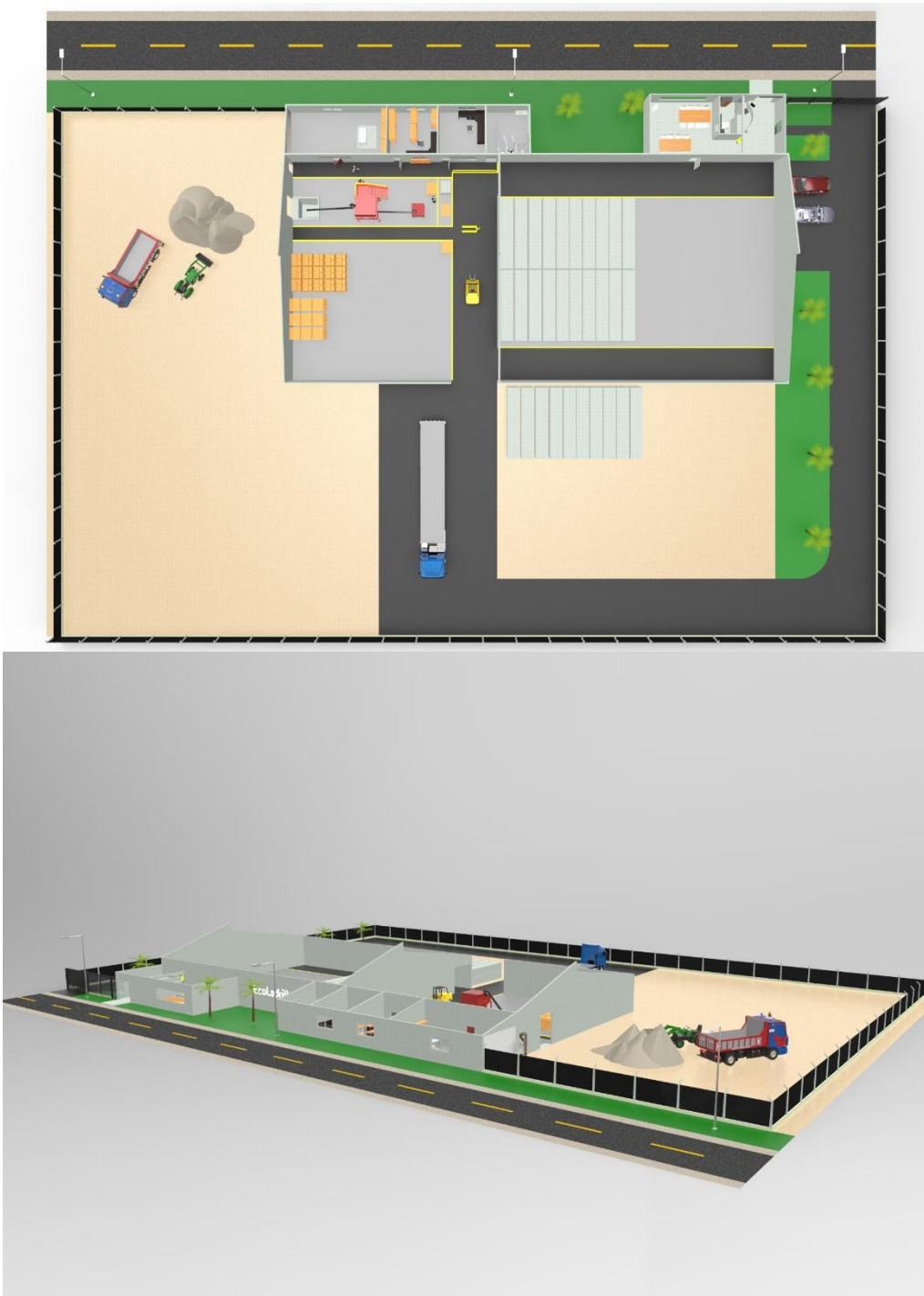
Categoría	Zona "A"			Zona "B"			Zona "C"			Zona "C" - Austral			
	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Basico	Adicional Zona Desfavorable	Total
Oficial Especializad	104,93	104,93	11,48	116,41	104,93	56,74	161,67	104,93	104,93	104,93	104,93	104,93	209,87
Oficial	85,21	85,21	9,36	94,58	85,21	58,03	143,25	85,21	85,21	85,21	85,21	85,21	170,43
Medio Oficial	76,24	76,24	8,39	84,63	76,24	57,97	134,21	76,24	76,24	76,24	76,24	76,24	152,48
Ayudante	68,91	68,91	7,55	76,46	68,91	58,47	127,38	68,91	68,91	68,91	68,91	68,91	137,82

## ANEXO 5: RENDERS

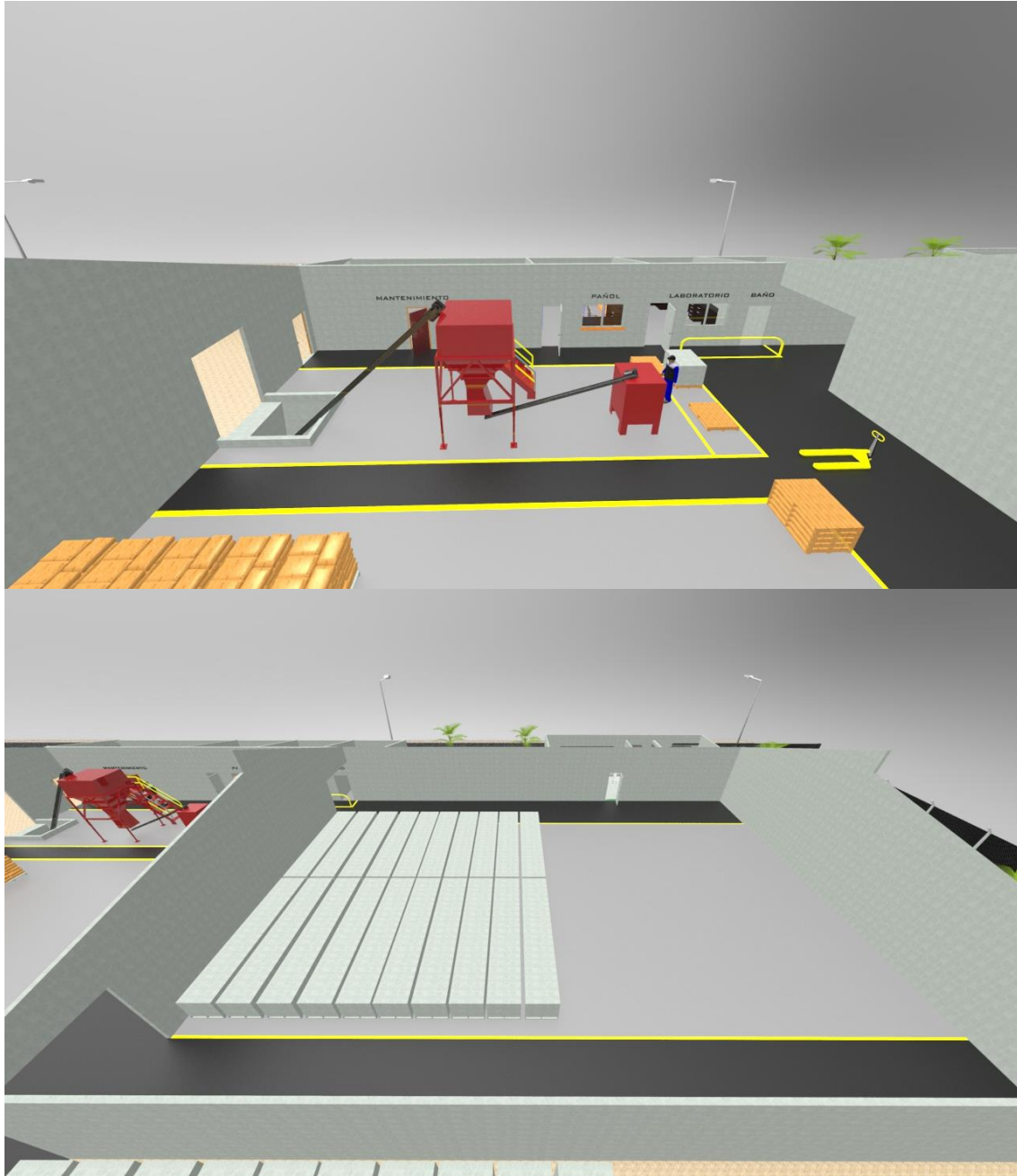


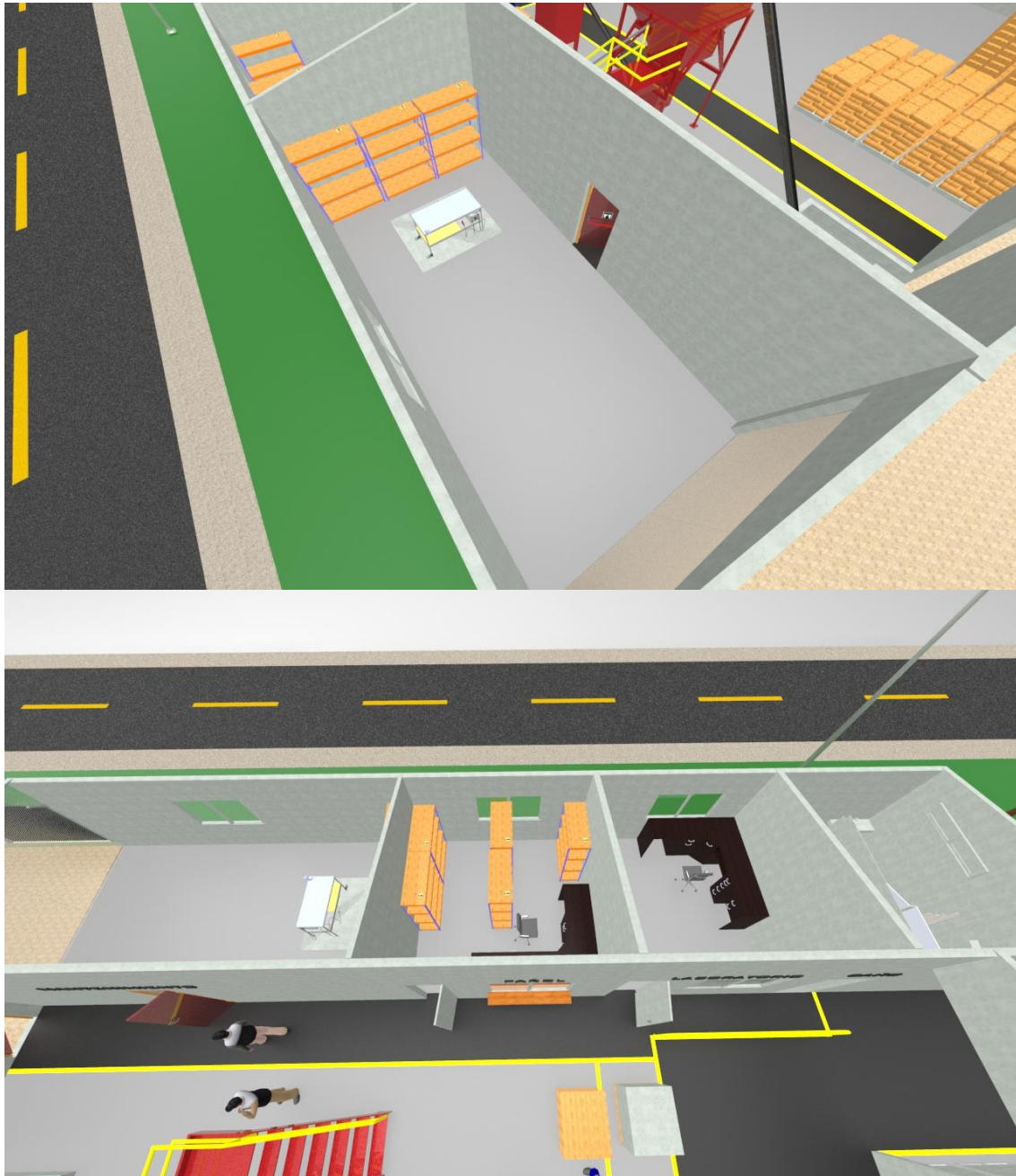


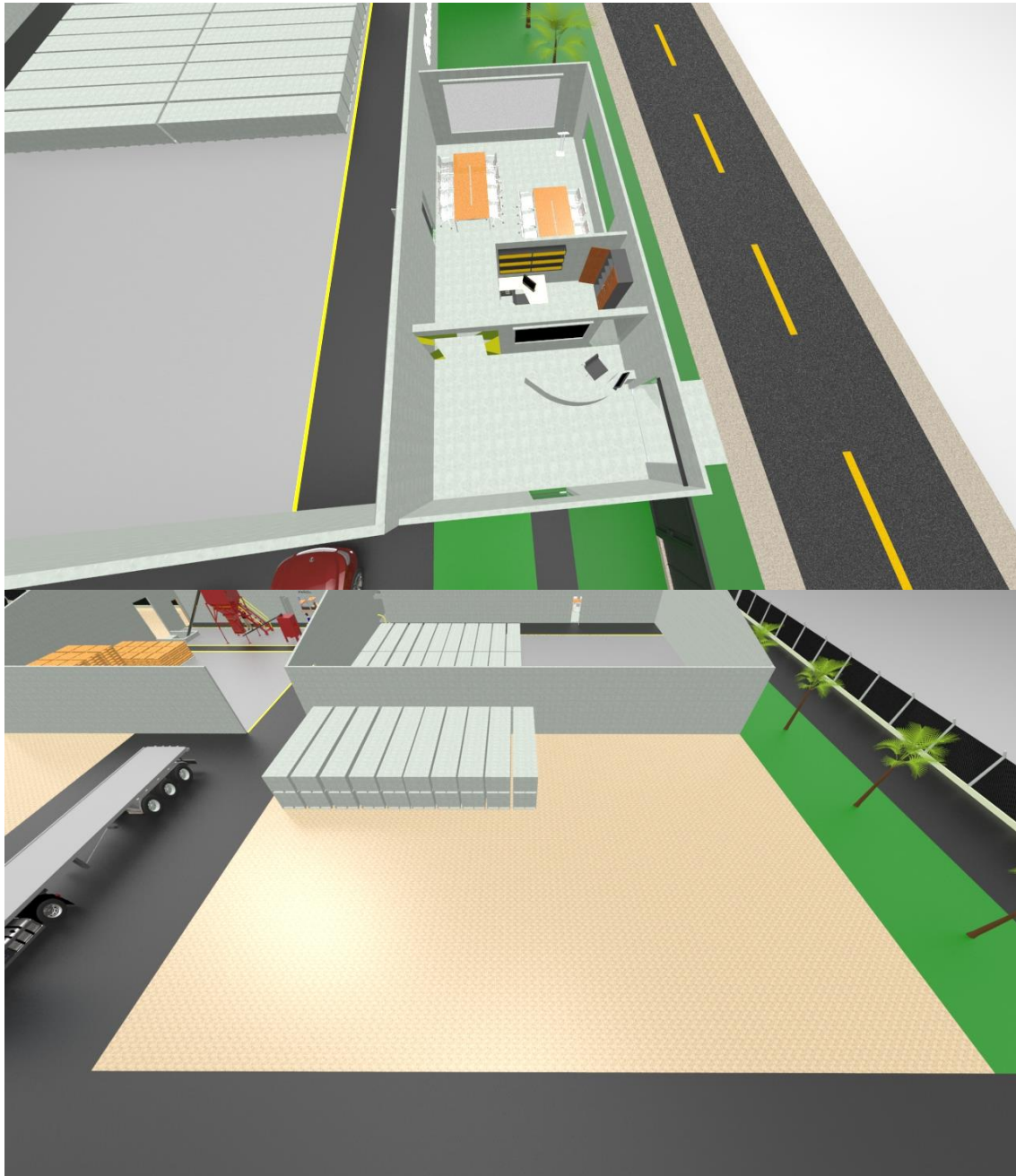


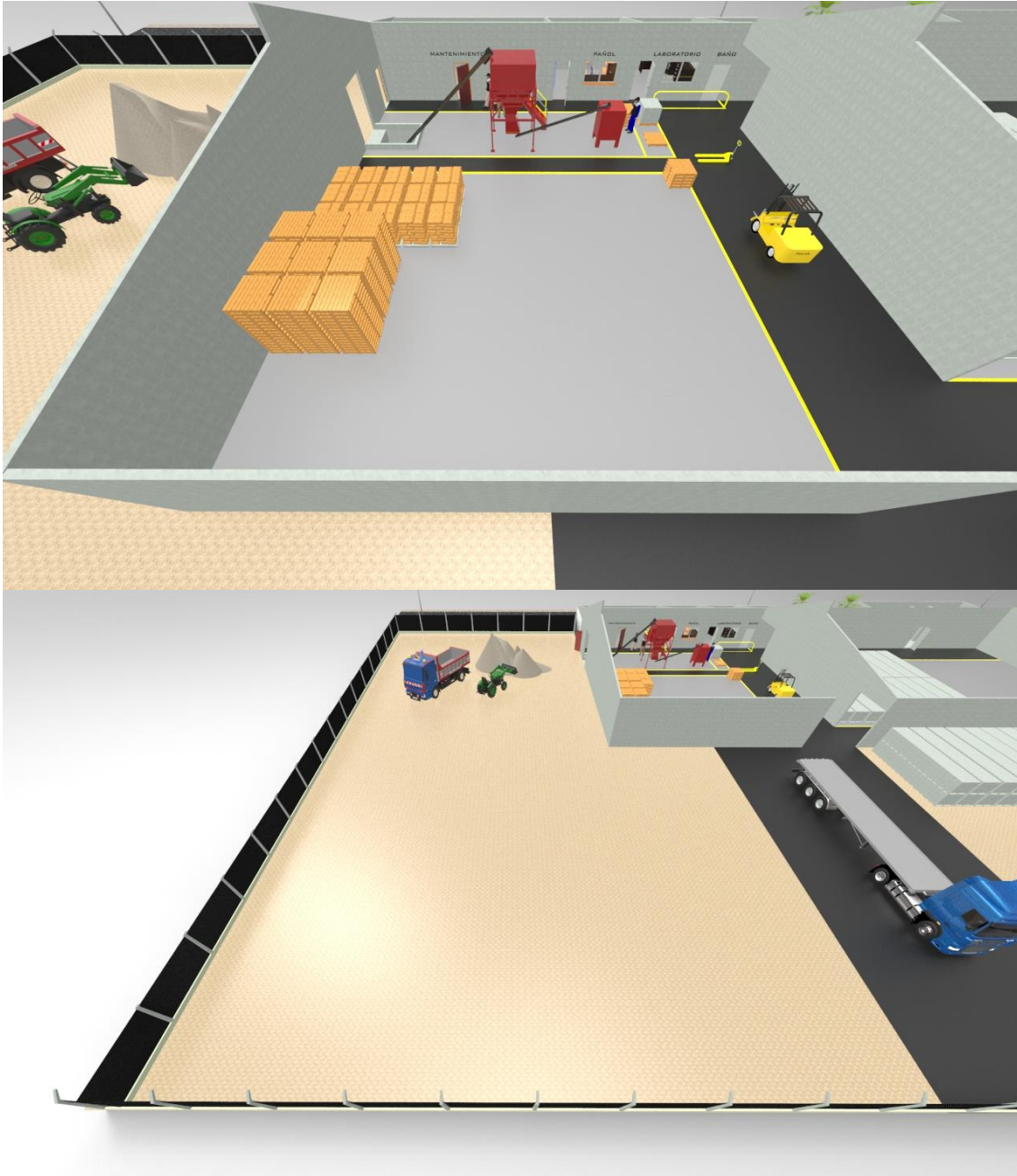








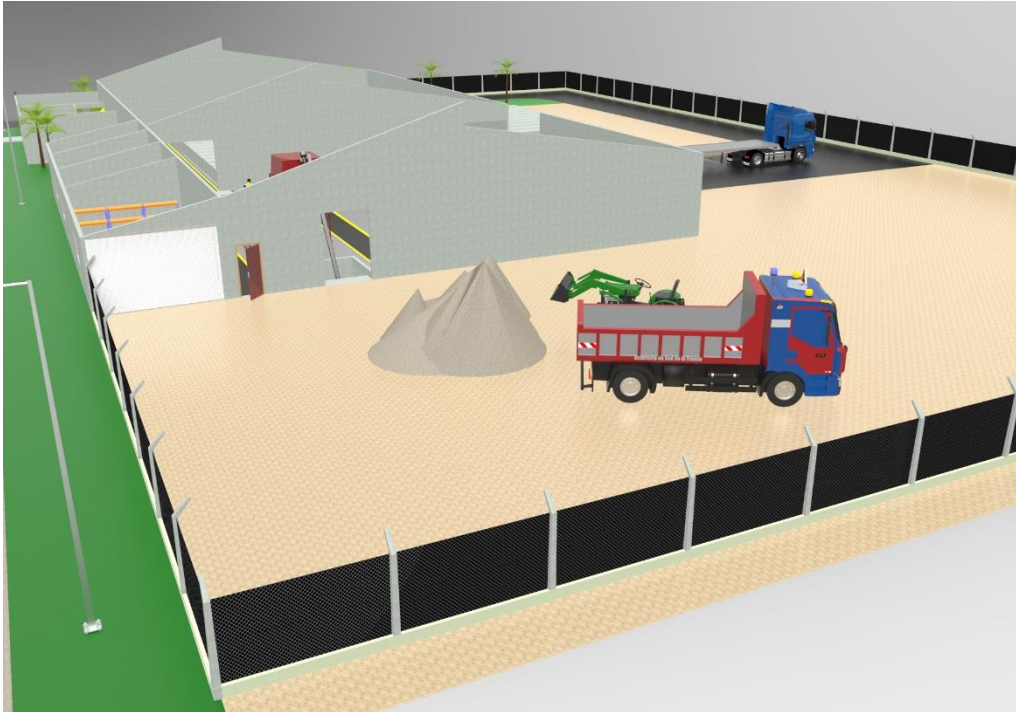












## ANEXO 6 – EVALUACION DE RIESGO PARA DOS TURNOS DE TRABAJO

Flujo de caja para dos turnos de trabajo

Rubro	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	\$12.900.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00	\$15.480.000,00
Ingresos Brutos		\$516.000,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00	\$619.200,00
Venta de activos		-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27	-\$6.124.050,27
Costos variables		-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23	-\$4.180.153,23
Costos de fabricación fijos		-\$154.800,00	-\$154.800,00								
Comisiones de venta		-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24	-\$405.181,24
Costos de administración y venta		-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63
Depreciaciones		-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00	-\$2.200,00
Amortizaciones											\$0,00
Valor de libro		\$1.355.437,64	\$3.832.232,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64	\$3.987.032,64
Utilidades antes de impuestos		-\$433.801,42	-\$1.300.681,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42	-\$1.354.861,42
Impuestos a las ganancias o utilidades		\$921.631,21	\$2.531.551,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21	\$2.632.171,21
Utilidad neta		-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63	-\$162.182,63
Depreciaciones		\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00	\$2.200,00
Amortizaciones											\$0,00
Valor de libro		-\$1.621.826,26									
Inversión inicial											
Inversión de reemplazo											
Inversión de ampliación											
Inversión en capital de trabajo		-\$1.970.737,91									
Valor de deshecho		\$1.086.013,84	\$2.695.933,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84	\$2.796.553,84
Flujo de caja del proyecto		-\$3.592.564,17	\$189.383,51	\$2.985.937,35	\$5.782.491,19	\$5.782.491,19	\$5.782.491,19	\$5.782.491,19	\$5.782.491,19	\$5.782.491,19	\$5.782.491,19
Flujo acumulado			-\$2.506.550,33	-\$189.383,51	\$2.985.937,35	\$5.782.491,19	\$11.568.982,34	\$17.351.473,53	\$23.133.964,72	\$28.916.455,91	\$34.708.947,10

VAN = 6.919,156

TIR = 59,07%

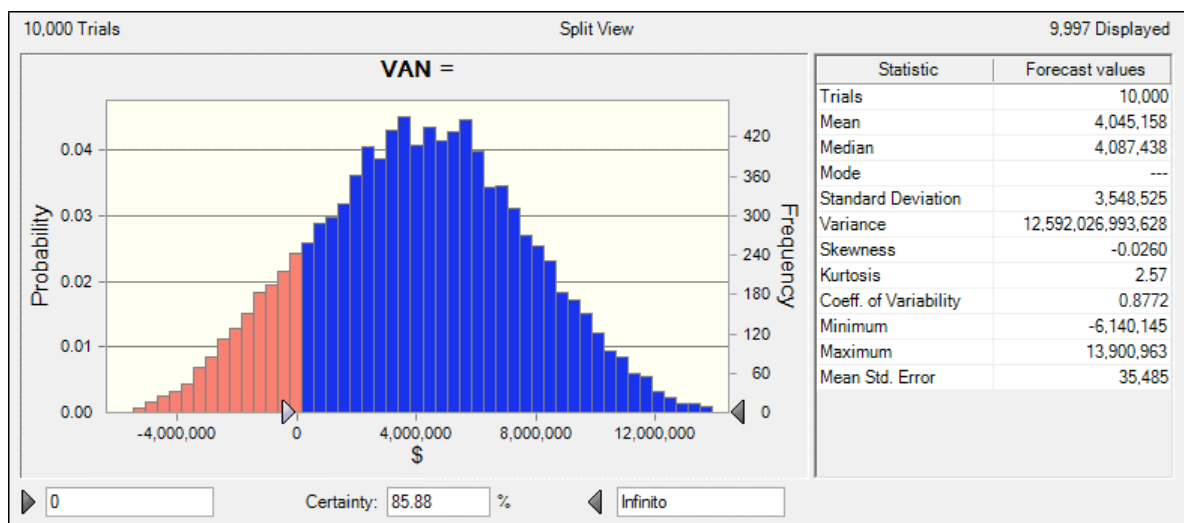
Como se puede apreciar en el flujo de caja construido, el VAN arroja un resultado positivo de \$ 6.919.156, indicando una posible viabilidad en el proyecto.

### Evaluación de riesgo para dos turnos de trabajo

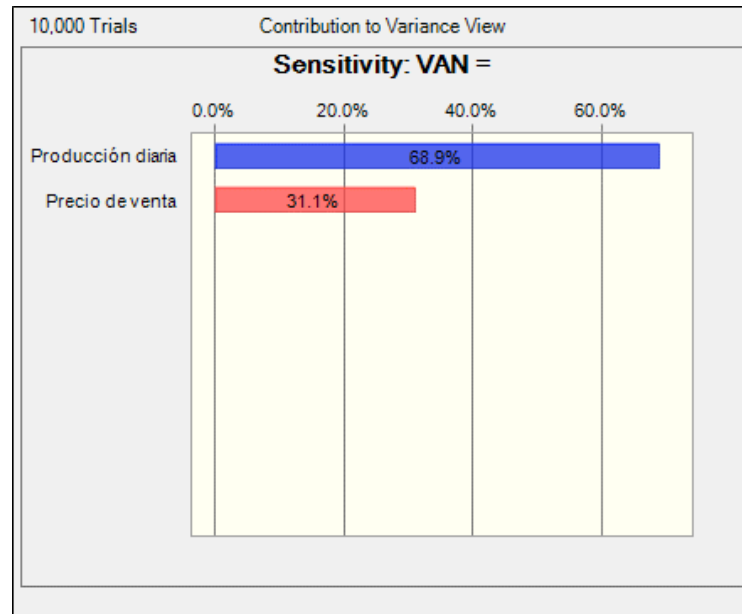
Así como en el escenario de un solo turno, el de dos turnos de trabajo cuenta con los mismos supuestos y el mismo precio promedio, optimista y pesimista. En este caso la simulación se basa en una producción diaria promedio de 8600 bloques por día, una producción mínima de 4300 bloques por día, y una producción máxima de 9000 bloques por día.

### Resultados simulación

Utilizando las dos variables críticas, producción diaria y precio de venta, con una desviación estándar de 90% y los intervalos mencionados en el punto anterior se obtiene la siguiente simulación.



Según la simulación tenemos una probabilidad del 85,88% de que el VAN sea mayor a cero, con una variación de -\$ 6.140.145 a \$ 13.900.963, y una media de \$ 4.045.158.



La variable más sensible sigue siendo el precio de venta, con un 68,9%.

## ANEXOS DIGITALES

Los anexos de 7 a 12 se encuentran como contenido digital. Sus nombres son:

- Anexo 7: Clasificación Nacional de Actividades Económicas.
- Anexo 8: Código de Habilitaciones Municipio de Moreno.
- Anexo 9: Estadísticas de ISAC.
- Anexo 10: Indicador sintético de la actividad de la construcción (ISAC) base 2004=100.
- Anexo 11: Calculo de Aspersores.
- Anexo 12: Betas.