

[Escribir texto]

TESIS DE GRADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

**PRE FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE
LA INSTALACION E IMPLEMENTACION DE UNA
PLANTA PRODUCTORA DE PORCELLANATO EN
ARGENTINA**

Autor: Carlos Ventosa

Legajo: 47174

Tutor:

Ing. Hernán Varela

2012

RESUMEN EJECUTIVO DEL TRABAJO

El presente trabajo analiza la viabilidad técnica y económica de la implementación de una planta productora de cerámicos de gres porcelánico en Argentina.

Las motivaciones estratégicas que impulsan a realizar el proyecto son principalmente tres:

- **Las inversiones en Construcción en el país están incrementando sostenidamente.** Actualmente Argentina atraviesa una situación de incertidumbre e inestabilidad económica y financiera, lo que probablemente cause que las inversiones en bienes tangibles suban más que aquellas en no tangibles. Ciertamente, la construcción es un importante refugio en el cual la inversión resiste los embates de la crisis y la inflación recurrente¹.
- **La demanda del Porcellanato también está en alza.** Esto se debe a sus excelentes prestaciones mecánicas y decorativas, que hacen que sea una importante opción para oficinas y centros comerciales, donde por un lado habrá tránsito alto y por otro lado la decoración tiene que ser inédita y de una manera, atrayente al público.
- **En Chile se generó una oportunidad de exportación.** La misma se originó recientemente, cuando un importante grupo empresario decidió retirar sus instalaciones de allí, generando una considerable falta de oferta.

Consecuentemente y tomando en cuenta estos tres puntos, se decide hacer el análisis de mercado pertinente. Analizando indicadores macroeconómicos y propios de la construcción, se determina que la demanda del porcellanato continuará creciendo de manera considerable. En cuanto a los precios reales, vale afirmar que bajarán, debido a que las mejoras tecnológicas abaratarán los costos.

Como los costos de producción del porcellanato son muy altos, no existen empresas que produzcan en poca cantidad. Es por eso que se **plantea inicialmente captar un 10% del mercado local y exportar un 30% de lo producido**. A medida que pasan los años, se espera poder incrementar las exportaciones. Acompañando el crecimiento del mercado interno y de exportación,

¹ Quiroga Annabella. 2011. *La actividad de la construcción ya representa el 5,7% del PBI*. Clarín

se determina entonces que el primer año de producción se venderán 4.330.000 m². La producción se incrementará año a años, hasta llegar a comercializar 8.620.000 m² durante el último año de análisis (2021).

Para poder satisfacer la demanda creciente de la mejor manera posible, se decide que para abaratar costos y optimizar recursos, lo mejor será ubicar **la planta productora en el Parque Industrial de Santa Rosa (La Pampa) y se instalarán dos líneas de producción, en años diferentes**. La primera línea, se implementará en el año inicial del proyecto (2011), y alcanzará para cumplir con la demanda de los primeros años. En el año 2015, se deberá comenzar a instalar la segunda línea de producción, ya que será necesaria para poder cumplir con la planificación de la producción a partir del año 2016.

Una vez que se cuenta con información suficiente acerca del mercado y de lo que concierna a la ingeniería del producto y del proceso, se comienza a evaluar la rentabilidad económica y financiera. En primer lugar, **habrá dos inversiones fuertes en activo fijo, en los años 2011 y 2015 (momentos en los cuales se instalan las dos líneas de producción)**. El primer monto, que totaliza aproximadamente \$87.000.000, será cubierto en un 60% por el grupo inversor y el 40% restante mediante un préstamo del Banco Nación. En cuanto a la inversión del año 2015, de \$25.000.000, la misma se hará mediante dividendos que los socios irán retirando de las utilidades acumuladas.

Con respecto a los costos fijos y variables, se debe aclarar que los más relevantes son el costo de la mano de obra, el costo del esmalte y el gas. Esto es lógico ya que se contará con una considerable dotación, el esmalte es el costo variable con mayor incidencia en el costo total y el gas es utilizado por la mayoría de la maquinaria. Igualmente, los ingresos por ventas superarán a los costos en todos los años de producción, arrojando de esta manera resultados positivos en el cuadro de resultados.

Consecuentemente, los resultados del análisis financiero resultaron ser alentadores. **El Valor Actual Neto del proyecto resultó ser de \$400.000.000 y la inversión se recuperaría en cuatro años**. Con respecto al inversor, se determinó que mediante un aporte de capital de aproximadamente \$64.000.000, obtendrán un VAN de \$268.000.000.

Igualmente, el análisis no culmina con estas últimas conclusiones. Si bien el proyecto aparenta ser rentable, al tener una inversión muy grande aparecerán riesgos, diversificables y no diversificables que causarán que el **VAN tenga cierta**

variabilidad y una probabilidad del 18% de ser negativo, tornando al proyecto en no rentable. Agregando más, las variables que afectan al VAN en mayor medida son las ventas, los precios de venta y los costos de materia prima, esmalte y feldespató. De esta manera, se estudiaron estrategias de mitigación, para reducir la variabilidad del VAN como también la posibilidad de que éste sea negativo. Como resultado, se dedujo que **si se establecen contratos de abastecimiento con proveedores de materia prima a precio ajustable, se lograría reducir la variabilidad del VAN como también la posibilidad de que el mismo sea negativo**. Es decir, mitigando de esta manera, se lograría que el VAN proyecto tenga una posibilidad del 12% de ser negativo. Dicho porcentaje es muy difícil de disminuir, ya que está vinculado con riesgos que no se pueden mitigar con facilidad.

Como conclusión final, se aclara que si bien existen probabilidades de que el proyecto no resulte rentable, las mismas no son tan altas si se toma en cuenta la importante inversión inicial. Agregando más, la oportunidad de mercado que se presenta en este proyecto es sumamente alentadora para llevarlo adelante, y es tarea de los empresarios tomar estrategias comerciales y de producción óptimas para maximizar utilidades.

ABSTRACT

This paper studies the technical and financial viability of the implementation of a porcelain tile production facility in Argentina.

The development of the project was impulsed by the following factors:

- **Investments concerning construction are growing at a sustained rate.** Actually, Argentina's economic and financial scenario is uncertain and unstable. This fact probably causes investments in tangible assets to grow more than investments in non tangible ones. Certainly construction assets are a very solid refuge against inflation.
- **Demand for porcelain tiles is also increasing.** This is mainly due to its excellent mechanical and decorative properties that make porcelain tiles one of the best options for floors in offices and commercial centers. In these places, floors must be attractively designed and at the same time, resistant because of the important traffic that they will have.
- **A market opportunity was generated in Chile.** An important firm retired its production facilities from Chile, creating a gap between offer and demand.

After studying deeply these three points, I decided to carry out a market research. By analyzing macroeconomic as well as construction factors, I understood that demand for porcelain tiles would continue growing. With respect to real prices, they will decrease, because technological advances will cause production costs to be cheaper.

Nevertheless, as costs involved in porcelain tiles production are relatively high, the new firm will be in a way obliged to capture an important market share. That is why I expect to capture a 10% of local market and at the same time export approximately the 30% of the total production. Therefore, during the first year of production, I expect the firm to sell 4.300.000 m². Likewise, as demand for porcelain tiles will continue growing, the idea is to accompany this increase in demand by increasing production, year to year. As a result of this periodic increment, I plan to be producing and selling 8.600.000 m² by the last year in analysis (2021).

In order to satisfy the growing demand and at the same time to optimize our resources efficiently, I determined that the plant must be located at Santa Rosa (La Pampa) and that I must install two production lines, in different years. The first line

must be implemented in the initial year (2011), and with its capacity, the new firm will be able to meet the first years' demand. In the year 2015, the new firm must install the second line, due to the fact that only with the first line the new firm would not be able to satisfy completely the planned demand for future years.

Once we obtained an important knowledge concerning product and process engineering, we proceed to develop an economical and financial study, in order to determine the project's profitability. In first place, the project includes two important investments in fixed assets. The first one, during the initial year, includes everything needed in order to start producing with the first main line. The second investment must be in 2015, year in which the new firm will install the second production line. With respect to financing, I must say that the first investment will be financed in a 60% by the partners, whereas the other 40% will be financed with a loan. Considering the second investment, it will be covered by dividends that partners will be retiring from utilities.

The principal costs involved in the production include labour, glaze costs and gas costs. This fact sounds logical, because in first place, the new firm will have an important labor working in plant, the glaze is the most important variable cost and gas is a resource that is widely used by almost all the machinery. Nevertheless, if the firm sells the planned quantity at the estimated prices, the sales revenue will be greater than costs during production years in analysis.

Consequently, the net present value for the project is worth \$400.000.000 and the first year's investment would be recovered during the project's fourth year. Furthermore, with a capital input of \$64.000.000, partners would have a net present value of \$268.000.000. These results seem to be quite interesting both for the firm and partners.

In spite of the results obtained in the economic and financial analysis, I must affirm that the project carries certain risks. Some of them can be mitigated while other cannot. Furthermore, the NPV results to be variable and has 18% probabilities of being negative, causing the project not to be profitable. The main variables that affect the NPV are sales, prices, labor cost, glaze cost and feldspar cost. Therefore, I elaborated mitigating strategies related to these variables in order to reduce the variability as well as probabilities of obtaining a negative NPV value. Certainly, I deduced that by arranging contracts with suppliers at adjustable prices, NPV variability reduced, as well as the probability of it being negative, that turned out to be 12%. In addition to this, with this strategy we could effectively mitigate an

important part of the risk. However, that 12% risk of obtaining a non profitable project has to do mainly with systematic risks that cannot be mitigated.

As a final conclusion, I must say that in spite there are certain possibilities of obtaining a negative NPV, if we consider the important investment that will be made during the initial year, those possibilities turn out to be small. Certainly, the market opportunity involving this project is very interesting and the entrepreneurs must carry out adequate commercial and production strategies in order to maximize profits.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I: MOTIVACION ESTRATEGICA Y BENEFICIOS ESPERADOS	10
1.1- Descripción del Producto	10
1.2-Motivación Estratégica	11
1.3-Descripción del Mercado Competidor	15
1.4-Posición Argentina en el Mercado Mundial	18
1.5-Descripción del Mercado Nacional	19
1.6-Importaciones	22
1.7-Mercado de Sustitutos	24
1.7.1-Madera	24
1.7.2-Alfombra	25
1.7.3-Pisos de cemento alisado y micro cemento	25
1.7.4-Pisos de vinilo, linóleo y goma	26
1.7.5-Pisos de piedras naturales	26
1.7.6-Pisos de ladrillo	26
1.8-Mercado Proveedor	28
1.9-Mercado Distribuidor	30
1.10-Segmentación	31
1.11-Targeting	34

1.12-Posicionamiento	34
1.13-Estrategias Comerciales	34
1.13.1-Estrategia de Precio	35
1.13.2-Estrategia de Target	35
1.13.3-Estrategia de Distribución	35
1.13.4-Estrategia de Proveedores	36
1.13.5-Estrategia de Promoción	36
1.14-Análisis FODA	36
1.14.1-Fortalezas	37
1.14.2-Debilidades	37
1.14.3-Oportunidades	38
1.14.4-Amenazas	38
1.15-Diseño de Estrategias	39
1.15.1-Estrategia de defensa	39
1.15.2-Estrategia de Avance	40
1.16-Proyecciones	40
1.16.1-Proyección de Exportaciones	47
1.16.3-Proyecciones de precios	50
1.16.3.2-Precio Chile	52
1.17-Proyección de Demanda	53
1.18-Proyección de Demanda de la Nueva Empresa	55
CAPITULO II: MODELO OPERATIVO Y ESTUDIO DE INGENIERIA	57
2.1 Características Técnicas del Producto	57
2.2 Proceso Productivo	62
2.2.1. Preparación de la pasta por vía húmeda	62
2.2.2. Prensado	63
2.2.3. Secado en secadero rápido	64
2.2.4. Esmaltado y decoración	64
2.2.5. Cocción	65
2.2.6. Selección y empaque	65
2.3 Parámetros Técnicos especiales del Porcellanato:	67
2.4 Estudio de Localización	67
2.4.1 Cálculo del Baricentro de las Ventas	68

2.5-Descripción de la tecnología	74
2.5.1 Selección del proveedor	74
2.5.2 Selección de Maquinaria	76
2.5.2.2 Atomización (secado por pulverización)	76
2.5.2.3 Prensado	77
2.5.2.4 Secado	78
2.5.2.4 Preparación de los Esmaltes	81
2.5.2.5 Horno	82
2.5.2.7- Selección	84
2.5.2.8 Empaque	85
2.6- Balance de Línea	85
2.6.1-Cocción	86
2.6.2-Línea de Esmaltado	88
2.6.3-Secado	90
2.6.4-Prensado	91
2.6.5-Atomizador	93
2.6.6-Molienda	95
2.6.7-Molino de Fritas	96
2.6.8-Consideraciones Especiales	97
2.7-Lay Out	99
2.7.1-Referencias:	101
CAPITULO III: ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO	102
3.1-Resumen Ejecutivo	102
3.2-Ventas y Precios	104
3.3-Inversiones en activo fijo	105
3.4-Financiación del Proyecto	109
3.5-Amortizaciones	111
3.6-Gasto de producción	113
3.7-Mano de Obra Directa	113
3.8-Materia Prima	115
3.9-Costo Variable Total	115
3.11-Costo de producción total	117

3.12-Impuestos	119
3.12.1-IVA	119
3.13-Cuadro de Resultados	120
3.14-Fuentes y Usos	122
3.15-Balance	123
3.16-Flujo de Fondos	124
3.17-Flujo de Fondos del Inversor	126
3.18-Conclusiones	126
CAPITULO IV: ESTUDIO DE RIESGOS	128
4.1-VARIABLES DE RIESGO	128
4.1.1-Demanda	128
4.1.2-Precios (Argentina y Chile)	130
4.1.3-Tipo de Cambio	131
4.1.4-Inflación	131
4.1.5-Costos Fijos (Luz, Transporte, Gas)	132
4.1.6-Precio Esmalte	133
4.1.7-Tasa Libre de Riesgo	133
4.1.8-Costo de Mano de Obra	133
4.1.9-Precio de Materia Prima del Bizcocho	134
4.2-Análisis de Sensibilidad	135
4.3-Análisis de variabilidad	137
4.4.1-Contrato Take Or Pay	140
4.4.2-Variación de un Porcentaje del Precio	141
4.4.3-Contrato de Abastecimiento con Proveedores	143
ANEXOS	146
Costos Total de Lo Vendido	147
Cuadro de Resultados	147
BIBLIOGRAFIA	148

CAPITULO I: MOTIVACION ESTRATEGICA Y BENEFICIOS ESPERADOS

1.1- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto a producir será una baldosa cerámica, llamada “gres porcelánico” o “porcellanato”. El mismo es un producto con óptimas características técnicas, ya que presenta una elevada resistencia al desgaste y mecánica, y valores de absorción de agua extremadamente reducidos, a menudo inferiores al 0.1%. La denominación gres porcelánico se debe en primer lugar a que gres, en la terminología cerámica, indica un material de masa extremadamente compacta de bajísima absorción de agua, mientras el adjetivo porcelánico hace referencia a la porcelana, el material cerámico más noble conocido. Agregando a esto, posee óptimas propiedades de resistencia a la helada, resistencia mecánica a la flexión y compresión, resistencia al ataque químico y las manchas, etc.

Con respecto a su utilización en el mercado, se debe mencionar que el gres porcelánico, originariamente presente en una sola área industrial, actualmente se encuentra con una amplia presencia en el sector comercial intensivo y ocupa una posición de cierto peso, con los productos de mayor valor estético, también en el sector comercial ligero. La investigación aplicada, ha permitido, sin comprometer las prestaciones técnicas mencionadas anteriormente, identificar nuevas tipologías muy interesantes, que han inducido una marcada diferenciación de los productos en el mercado y han permitido su difusión en sectores tradicionalmente orientados hacia productos de alto valor estético.

Dicho contenido estético de los cerámicos de gres porcelánico, es realizado una vez que los mismos ya se encuentran rectificadas y pulidos total o parcialmente.

Este contenido estético está generalmente compuesto por polvos atomizados con un pequeño porcentaje de granos de grandes dimensiones o esmaltes aplicados por máquinas serigráficas o por goteo.

La composición de la pasta de este tipo de cerámicos viene dada de la siguiente manera:

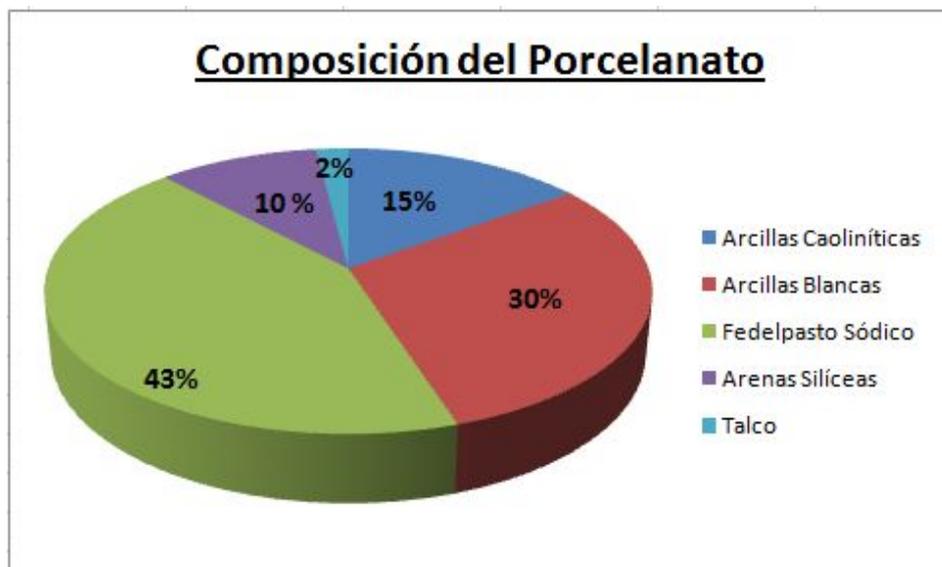


Gráfico 1.1-Composición Química del Bizcocho Porcelánico²

Cada materia prima empleada para la composición de las pastas, desempeña una función propia específica. Las materias primas arcillosas confieren plasticidad a la composición, mientras que los materiales complementarios, no plásticos, comprenden los minerales fundentes y los de función predominante desgrasante y estructural. Estos materiales fundentes representan mayormente al fedespato y talcos.

Igualmente, al haber varios tipos de cerámicos de gres porcelánico, las composiciones pueden variar levemente. Más detalles de la composición química serán mencionados y explicados en párrafos posteriores.

² Fuente: SACMI-Tecnología Cerámica Aplicada Volumen I

1.2-MOTIVACIÓN ESTRATÉGICA

Cuantitativamente, si se analizan índices relacionados a los metros cuadrados construidos por año, se puede observar una tendencia de incremento a lo largo de estos últimos años. El gráfico siguiente muestra la evolución del índice construya. El mismo muestra una evolución en la actividad de la construcción, en base a las ventas de las empresas asociadas al grupo Construya.



Gráfico 1.0-2-Índice Construya³

Agregando más, a continuación se muestra la evolución del índice ISAC. Las siglas del índice abrevian Índice Sintético de la Actividad de la Construcción. Es un índice elaborado por el INDEC que se elabora en base a los m² construidos. Incluye todo tipo de obras (viviendas, fábricas, plataformas petroleras, etc.)

³ Fuente: Grupo Construya

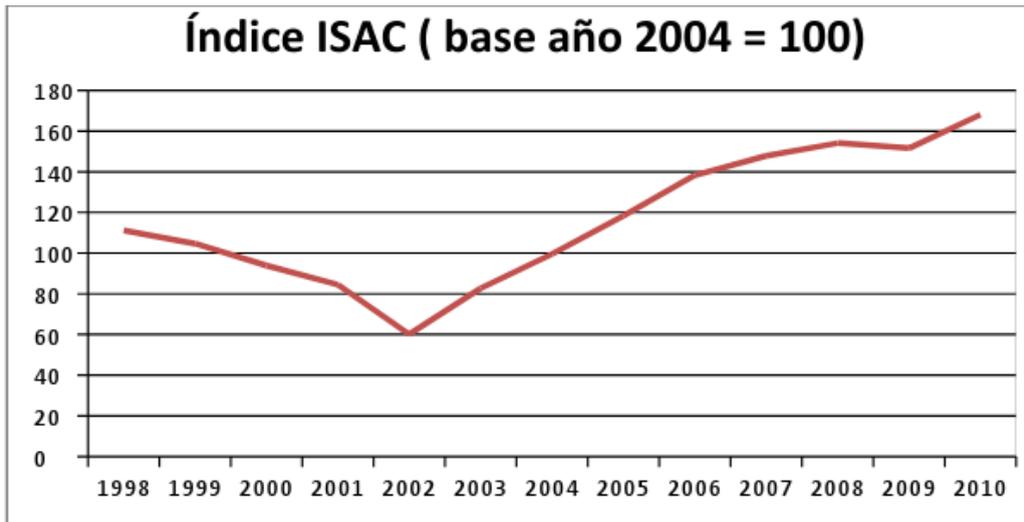
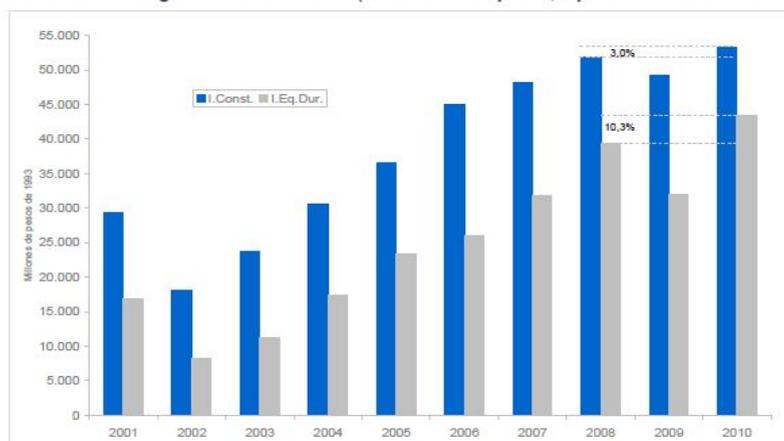


Gráfico 1.3-Índice ISAC⁴

Dejando de lado ciertas anomalías en los gráficos, como la baja en el ISAC el año 2002 (probablemente debido a la crisis nacional del 2001-2002) y la baja en ambos gráficos en el período 2008-2009 (probablemente también debido a la crisis financiera mundial del año 2008); se puede observar una clara tendencia ascendente. Considerando la relevancia de los índices y lo relacionado que están con la evolución de la construcción, se puede afirmar que justifican el incremento sostenido de los m² construidos en el país; dato sumamente alentador para la elaboración de un proyecto íntimamente ligado con los elementos para dicha actividad.

El siguiente gráfico, elaborado por el IERIC (Instituto de Estadística y Registro de la industria de la Construcción) muestra un incremento sostenido, desde el año 2002 (dejando de lado la crisis financiera del año 2008) de las inversiones en la industria de la construcción (comparación trimestral).

Gráfico VI – Inversión bruta interna en Construcción y en Equipos durables de producción. Nivel. Segundo Trimestre 2001 – Segundo Trimestre 2010 (en millones de pesos, a precios constantes de 1993)



⁴ Fuente: Gr

Fuente: elaboración IERIC en base a INDEC

Gráfico 1.4-Inversión Bruta Interna en Construcción y Equipos Durables de Producción⁵

Si bien en el año 2009 se ven reflejados los efectos de la crisis del año 2008, en el gráfico se explicita el crecimiento que hubo con respecto al año 2008 en inversiones en la construcción y en equipos durables (entendiendo por equipos durables a activos fijos utilizados para la actividad en cuestión). Si bien es un gráfico que compara los últimos trimestres de los años comprendidos en el período 2001-2010, se puede apreciar que las inversiones en el último trimestre del 2010 no sólo superaron a las respectivas del 2009 sino que superaron a las del 2008, donde todavía no se había acentuado la crisis financiera.

Con respecto a la demanda de pisos y revestimientos cerámicos en Argentina, también se ve que hasta el año 2009, se observa una tendencia creciente.

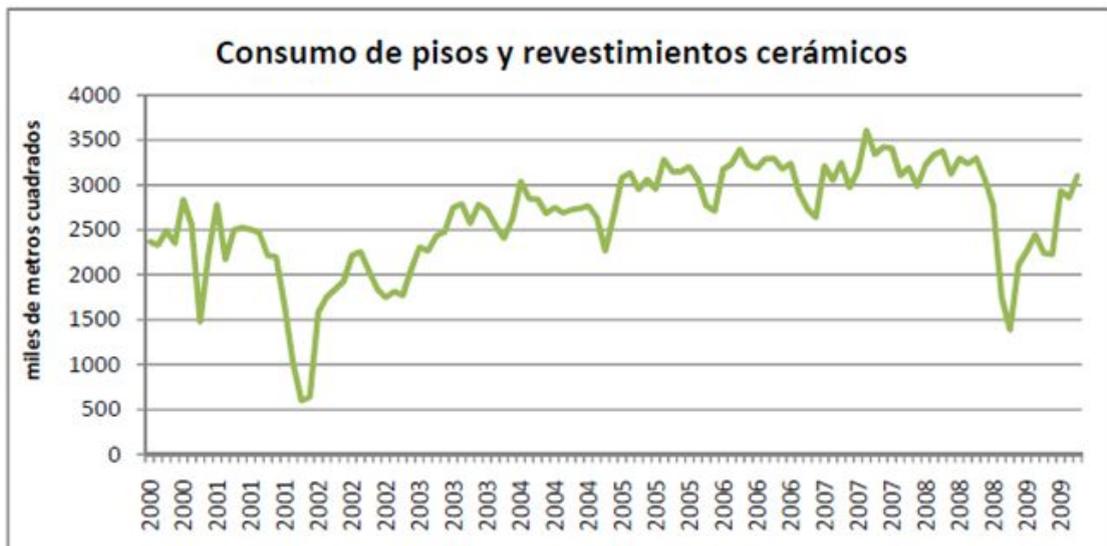


Gráfico 1.5-Consumo de Pisos y Revestimientos Cerámicos⁶

A pesar de que todos estos datos resultan sumamente alentadores, también se debe remarcar que el consumo de cerámicos es muy volátil. Esto se debe principalmente a que, como fue mencionado en párrafos anteriores, la industria de la construcción depende mucho de la incertidumbre económica. Entonces, ante

⁵ Fuente: IERIC

⁶ Fuente: Consultora ABC

cualquier evento inesperado a nivel nacional o internacional que altere variables económico-financieras, el consumo de cerámicos variará.

En el gráfico siguiente, se muestra como en la época de la crisis financiera, la tendencia ascendente de metros cuadrados construidos continuó (índice ISAC con tendencia ascendente) pero en cambio, el consumo descendió.

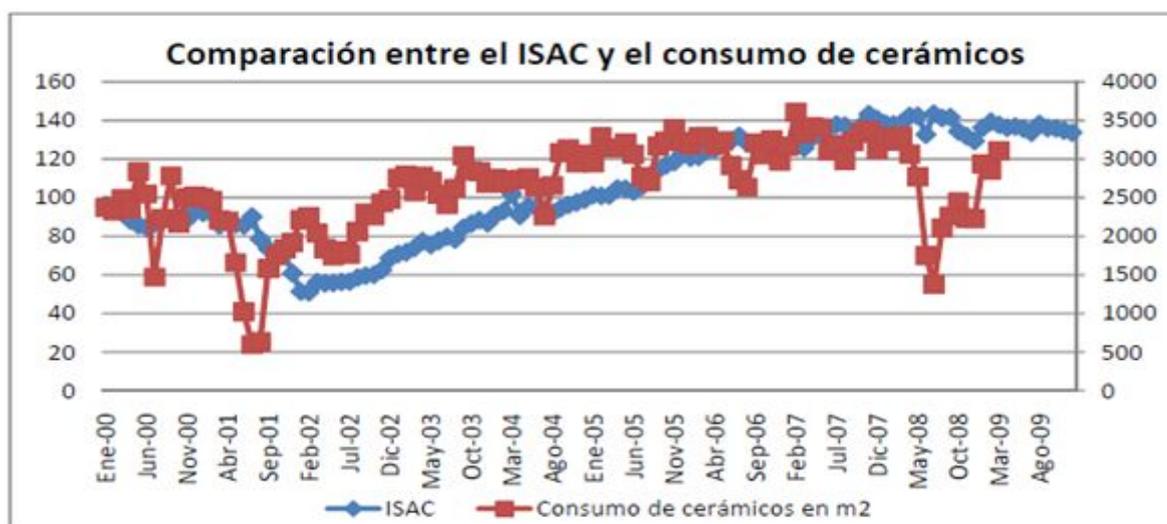


Gráfico 1.6-Comparación entre el ISAC y el Consumo de Cerámicos⁷

1.3-DESCRIPCIÓN DEL MERCADO COMPETIDOR

El mercado internacional de los productos cerámicos ha crecido considerablemente durante los últimos tiempos debido a varios factores. En primer lugar, el desarrollo de países emergentes como también el urbanismo hizo que la demanda de productos cerámicos crezca. El crecimiento demográfico provoca el mismo efecto, como también las tendencias que en ciertos casos fomentan la renovación y cambios de pisos y revestimientos a productos cerámicos. En la tabla a continuación, se muestra claramente como la producción mundial aumentó un 254.8% entre los años 1990 y 2005.

Geographic macro-areas	1990		2005		Variation in output % 2005/1990
	Output (mill. m ²)	Output share (%)	Output (mill. m ²)	Output share (%)	
Western Europe	904	46.1	1,612	23.2	78,3
Central-Eastern Europe	127	6.5	419	6.8	418,0
North America	88	4.5	254	3.7	188.6
Central-South America	261	13.3	692	9.9	165.1
Middle East	39	2.0	216	3.2	453.8
China-HK-Taiwan	300	15.3	2,605	37.4	768.3
Rest of Asia	213	10.9	916	13.2	330.0
Africa	28	1.4	241	3.5	761.0
Total	1,960	100.0	6,955	100.0	254.8

⁷ Fuente: (

Tabla 1.1-Producción a Nivel Mundial

Por otro lado, los beneficios del incremento en producción, no fueron para los clásicos países ceramistas como Italia y España. Esto es decir, los países en vías de desarrollo y con un rápido crecimiento demográfico, que a la vez tienen costos de producción competitivos fueron los que se beneficiaron de este excedente de demanda. Tal es el caso de China, que como se ve en la tabla, pasó de tener un market share de tan solo un 3 % en el año 2000 a tener un 22.2% en el 2006 (a tan solo 0.5 % de Italia, el líder).

Country	Exports (millions of m ²)						Market shares % (m ²)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Italy	436	441	438	418	413	390	37.7	35.6	31.0	27.7	25.3	22.7
Spain	312	339	357	336	341	341	27.0	27.3	25.4	22.3	21.0	19.9
China	24	53	125	206	270	380	3.0	4.2	8.8	13.6	16.5	22.2
Brazil	57	60	74	103	126	114	4.9	4.8	5.2	6.8	7.7	6.6
Turkey	52	57	74	84	94	89	4.4	4.6	5.2	6.2	5.7	5.8
Mexico	33	37	33	29	30	46	2.8	2.9	2.3	1.9	1.8	2.7
Portugal	19	21	22	25	29	34	2.8	1.7	1.5	1.6	1.7	1.9
Thailand	12	12	13	22	22	25	1.0	0.9	0.9	1.4	1.5	1.4
Indonesia	20	24	25	26	30	23	1.7	1.9	1.7	1.7	1.3	1.3
Arab Emirates	20	22	39	35	35	23	1.7	2.4	2.7	2.3	2.1	1.3
Top 10 exporter countries	985	1,066	1,204	1,284	1,390	1,465	85.1	85.9	85.4	85.3	85.3	85.4
Other exporter countries	172	174	206	221	240	250	14.9	14.1	14.6	14.7	14.7	14.6
Total exports	1,157	1,240	1,410	1,505	1,630	1,715	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Confindustria Ceramica, Ascer, Ceramic World Review, Comtrade

Tabla 1.2-Exportaciones de Cerámicos a Nivel Mundial⁸

Agregando más, si observamos las exportaciones a nivel mundial, se observa que China también está aumentando considerablemente sus exportaciones y a la

⁸ Fuente: Ceramic World Review

vez, Italia las está reduciendo. Esto se debe por un lado a que los bajos costos en China hacen que los cerámicos chinos tengan un costo competitivo en muchas partes del mundo y a la vez, los mercados alemanes y franceses (principales focos de exportación para Italia), cerraron el mercado y a la vez Alemania entró en una crisis. Se espera que en los próximos años, China pase a ser el líder en lo que respecta a la producción y la exportación de cerámicos.

El mismo análisis se podría hacer para Brasil. Dicho país sudamericano cuenta con costos bajos y cuenta con un importante mercado de exportación. En páginas posteriores del trabajo se detallará que los productos cerámicos brasileros ocupan una importante porción en el mercado argentino.

En cuanto a las importaciones, los países con mayor nivel de importación son Estados Unidos, Francia y Alemania. Como fue mencionado anteriormente, el mercado alemán ha bajado considerablemente sus niveles de importación, por lo cual la estrategia actual de las empresas italianas es absorber parte del mercado de importación americano, principalmente dominado por los países asiáticos y Brasil).

Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Share of world imports 2005	Var. % 2005-2000
USA	155	160	189	207	231	246	14.2	58.7
France	97	104	104	104	100	110	6.1	13.4
Germany	143	127	113	111	109	85	6.7	-40.6
Saudi Arabia	34	48	61	55	50	77	3.1	126.4
UK	44	54	48	52	61	64	3.7	45.4
South Korea	10	22	32	42	42	51	2.5	410.0
Greece	35	33	33	33	39	41	2.3	17.1
Russia	10	21	22	27	34	35	2.0	250.0
Canada	21	24	29	30	33	34	1.9	62.0
Australia	25	24	28	25	37	32	2.2	28.0
<i>Top 10 importer countries</i>	577	617	659	686	736	775	45.2	34.3
<i>Other importer countries</i>	580	642	751	824	934	940	54.8	62.7
<i>World imports</i>	1,157	1,259	1,410	1,510	1,670	1,715	100.0	48.2

Source: Confindustria Ceramica, Ascer, Ceramic World Review, Comtrade

Tabla 1.3-Importaciones a Nivel Mundial (en millones de m²)⁹

Resumiendo, el mercado internacional de los cerámicos se caracteriza principalmente por estar atravesando un importante crecimiento debido al incremento en el consumo mundial. A su vez, es un mercado de una importante presión competitiva, donde los drivers fundamentales son los costos. La eficiencia, el factor más importante en el pasado, ya no cobra tanta importancia, por lo cual países como Italia y España, que se diferenciaban del resto por producir cerámicos de la más alta calidad, están comenzando a buscar nuevas alternativas para focalizarse en bajar sus costos para poder liderar el mercado mundial, como en las décadas de los 80 y 90.

1.4-POSICIÓN ARGENTINA EN EL MERCADO MUNDIAL

Acorde a la información correspondiente a la producción de las empresas ceramistas argentinas, se calculó que Argentina representa tan solo un 1% de la producción mundial. Más profundamente, antes del año 2000, Argentina se encontraba entre los veinte principales productores del mundo, pero dicha producción se vio altamente reducida por la crisis del 2001. Tardó aproximadamente

⁹Fuente: Ceramic World Review

cuatro años en recuperarse por completo de los efectos que dejó la crisis, para llegar a ser el vigésimo quinto país con mayor producción en el mundo, en el año 2005. Detrás de Brasil y Méjico, en América es el tercer país con mayor producción.



Gráfico 1.7-Participación Argentina en el Mercado Mundial

Considerando las exportaciones, las empresas Argentinas exportan principalmente a Estados Unidos, Chile y Canadá. En menor medida, comercializa también sus productos a países centro americanos como Costa Rica y Puerto Rico; como también a Sud África. Si bien históricamente Estados Unidos fue el principal target de las exportaciones, en los últimos años Chile tomó esta posición, dado que San Lorenzo (Grupo Cordillera), empresa Argentina que tenía una planta propia en Chile, decidió cerrar dicha planta y por ende se abrió una ventana de oportunidad para que las empresas puedan exportar a Chile.

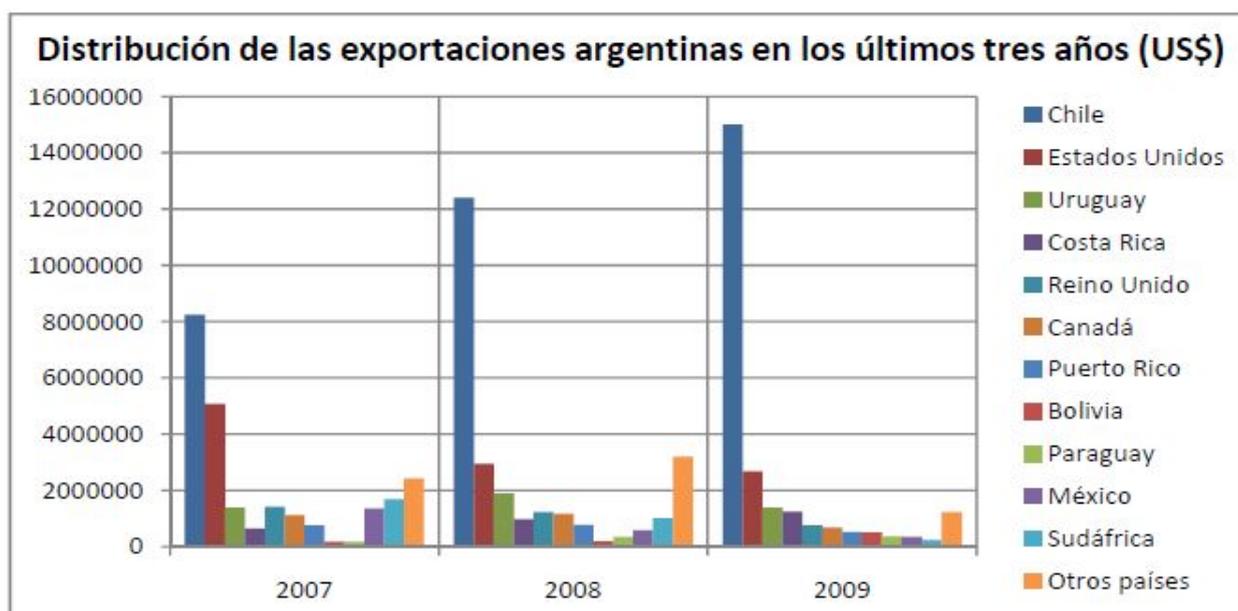


Gráfico 1.8-Distribucion de las Exportaciones Argentinas en los Últimos Tres Años (US\$)¹⁰

1.5-DESCRIPCIÓN DEL MERCADO NACIONAL

En el mercado nacional de cerámicos (entendiendo por cerámicos a tanto baldosas esmaltadas como baldosas de gres porcelánico) se pueden encontrar varios jugadores, de distinto tamaño y ubicados a lo largo de toda la región del país. Esto hace deducir que es un mercado sumamente competitivo.

Empresa Ceramista	Capacidad Instalada en año 2006 (millones de m ² /año)	Capacidad Instalada en año 2011 (millones de m ² /año)	Variación (%)
San Lorenzo	15,91	28,92	81,82%
Alberdi	11,81	19,68	66,67%
Canteras Cerro Negro	7,45	12,84	72,41%
Cortines	4,78	8,54	78,57%
Ilva	7,10	7,1	0,00%
Lourdes	4,14	6	44,93%
Cañuelas	5,04	5,04	0,00%
Fasinpat	2,36	3,14	33,33%
Cerámica Neuquén	2,54	2,54	0,00%
Loimar	0,98	0,98	0,00%
Staneff	0,84	0,84	0,00%
Losa	0,50	0,5	0,00%
Total	63,44	96,12	51,52%

¹⁰ Fuente: Exportar

Tabla 1.4-Capacidades Instaladas en Argentina¹¹. Nota: Consultando a empresarios del sector, todos manifestaron estar produciendo a máxima capacidad.

De la tabla presentada, se puede observar el notorio aumento de las capacidades instaladas en estos últimos cinco años. Se debe mencionar aparte, que el mayor aumento fue de Cerámica San Lorenzo. Esto probablemente se deba al hecho que al cerrar su planta en Chile, decidió colocar en Argentina todo el potencial de producción con el que contaba en Chile. Otras empresas que también crecieron enormemente fueron Alberdi, Lourdes y Cortines.

Por sus bajos costos de limpieza y mantenimiento se están utilizando cada vez más en cocinas, livings, otros ambientes de la casa, oficinas y centros comerciales. Este último factor es otro indicio que denota la posible motivación para encarar un proyecto de producción de cerámicos.

Con respecto al Porcellanato, se debe mencionar que no todas las empresas lo producen, debido a que se requiere una gran inversión en activo fijo y en activo de trabajo. Esto se debe a que las prensas para dicha producción deben tener más fuerza de prensado, mientras que los hornos deben llegar a temperaturas de cocción más altas. También, las arcillas para el gres porcelánico son más caras que para otros cerámicos, haciendo muy difícil para las pequeñas empresas afrontar estos costos. Del total de capacidad presentado anteriormente, en la actualidad las empresas productoras de porcellanato lo hacen con las siguientes capacidades:

Empresa Ceramista	Producción de Porcellanato (m ² /año)	Porcentaje de Producción (%)
ILVA	7.079.800	26
San Lorenzo	5.446.000	20
Cerro Negro	5.446.000	20
Lourdes	5.446.000	20
Alberdi	3.812.200	14
TOTAL	27.230.000	

Tabla 1.5-Capacidad Productiva de Porcellanato en Argentina¹²

¹¹ Fuente: SACMI

¹² Fuente: SACMI

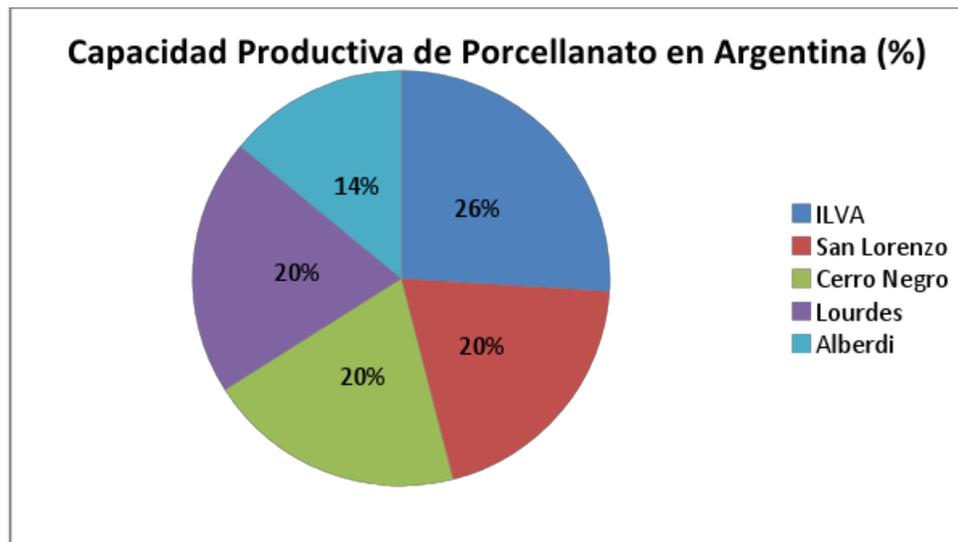


Gráfico 1.9-Capacidad Productiva de Porcellanato en Argentina (Variación Porcentual)¹³

Analizando los datos, se deduce que en el mercado del porcellanato, a nivel nacional no hay productores pequeños, y que todos los mismos son empresas importantes. Por otro lado, tampoco hay una supremacía tan grande por parte de ILVA. Esto muestra que es un mercado también muy competitivo, y que de una manera, si se quiere ingresar al mercado, se lo debe hacer produciendo al nivel de estas empresas, para poder hacerle frente a los altos costos.

A modo de conocer las principales empresas competidoras, se presenta un breve resumen de la historia de ellas.

San Lorenzo es una empresa de un importante grupo Industrial internacional llamado Pizarreño, de origen belga. Produce una amplia gama de cerámicos, entre ellos azulejos, cerámicos esmaltados, porcellanato y mosaicos. Sus plantas se encuentran en las ciudades de Azul, provincia de Buenos Aires, Puerto Madryn (Chubut), San Juan y San Luis. Por tratarse de una empresa líder cuyo target son constructoras o clientes que quieren hacer una construcción con diseños de última generación y un posicionamiento que se basa en la excelencia, los precios en general son altos para sus productos de alta gama y más moderados para las variedades de cerámicos más simples. Como es una empresa líder, muchos de las followers deben adaptarse a las decisiones de precio tomadas por Cerámica San Lorenzo.

¹³ Fuente: SACMI

Cerro Negro fue una de las primeras empresas instaladas en Argentina que se dedicaron a la fabricación de pisos y revestimientos. Pertenece al grupo industrial CRH. Si bien su capacidad es menor a la de Cerámica San Lorenzo, es la segunda productora de cerámicos más importante del país. Sus plantas se encuentran en Olavarría, provincia de Buenos Aires, y Córdoba. Entre sus principales productos se encuentran el porcellanato, los cerámicos esmaltados y tejas de alta y media gama. Al igual que San Lorenzo, cuenta con una amplia gama de variedades y al ser una empresa grande, cuenta con tecnología de punta que le sirve para poder hacer los productos más nuevos en el mercado mundial. También vale aclarar que a diferencia de San Lorenzo, Cerro Negro opta como estrategia comercial publicitar sus productos mediante el uso de personas famosas.

Lourdes es una empresa relativamente nueva, fundada en 1991 en la zona sur del conurbano bonaerense. Lourdes produce cerámicos esmaltados y recientemente se inició en el mercado del porcellanato; sus precios son levemente menores a los de Canteras Cerro Negro y Cerámica San Lorenzo, ya que sus productos son más bien de media gama, sin muchas decoraciones ni diseños que reflejen elegancia. Esta empresa también hace una fuerte inversión en publicidades.

ILVA se creó en el año 1992 en el partido de Pilar. Produce únicamente cerámicos esmaltados y sus diseños en su gran mayoría se basan en representar distintas formas de la naturaleza de la mejor manera posible. Sus precios también son altos pero, mayores que los de San Lorenzo ya que su producto, por las características recién mencionadas, responde al de la más alta gama de Argentina.

Cerámica Alberdi fue la segunda empresa importante de cerámicos en instalarse en Argentina. Se fundó en 1907 y pertenece al grupo Alberdi. Entre sus principales productos se encuentran la cerámica esmaltada, el porcellanato, la cerámica roja y ladrillos cerámicos. Sus precios, al igual que el estilo de productos, son similares a los de Lourdes.

El resto de las empresas cuentan con plantas con menor capacidad productiva debido a disponer de menor tecnología o menos líneas productivas. En su mayoría, producen cerámicos de baja gama, para construcciones básicas donde no se desea tener elegancia a costas de un incremento de precio.

1.6-IMPORTACIONES

Las importaciones deben ser tenidas en cuenta ya que representan una importante porción de las ventas totales. Las mismas comenzaron a tomar relevancia a partir de la crisis del 2001.

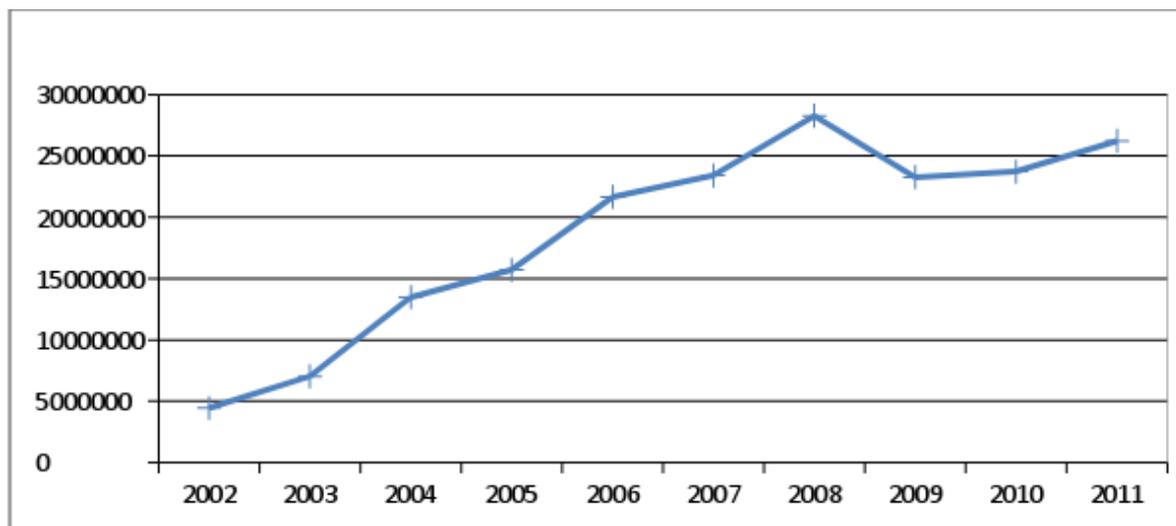


Gráfico 1.10-Importaciones Argentinas (en U\$S)

Debido al gran nivel de producción y cercanía a Argentina, los cerámicos importados son principalmente brasileros. En menor medida, España es otro importante proveedor, como también lo es China.

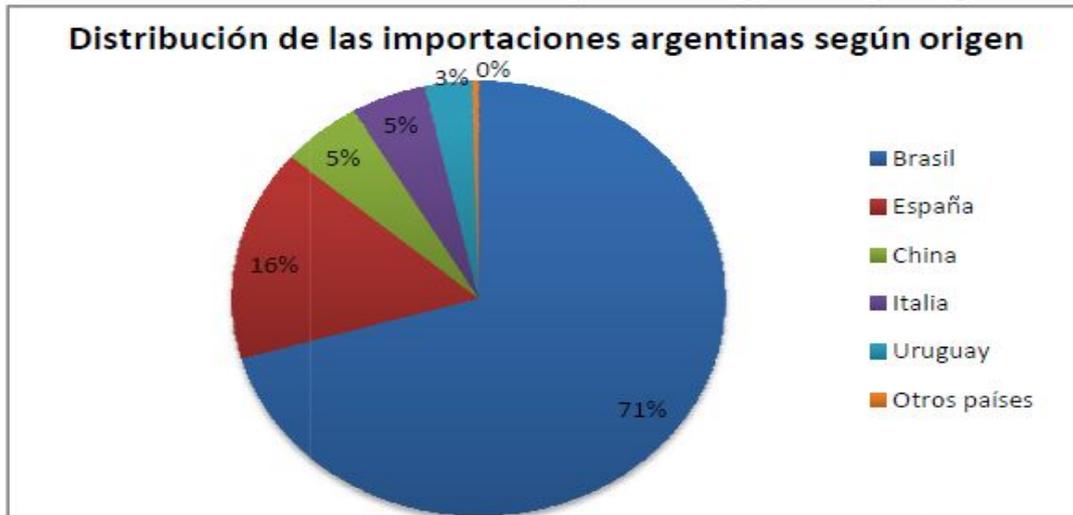


Gráfico 1.11-Distribución de las Importaciones Según Origen¹⁴

Como actualmente existe una regulación a las importaciones en Argentina, se espera una reducción en las mismas para los próximos años. Este tema va a ser ampliado posteriormente.

A la hora de definir una estrategia comercial, se tendrán que tomar en cuenta las importaciones para definir cuáles de éstas representarán una amenaza.

1.7-MERCADO DE SUSTITUTOS

Los productos que se utilizan en el mercado de pisos y revestimientos podrían agruparse en las siguientes categorías:

- Madera y piso flotante
- Piedras naturales (granito, mármol, pórfido)
- Alfombra
- Mosaicos de cemento, calcáreos y graníticos
- Goma
- Pisos Vinílicos
- Pisos de linóleo
- Pisos de cemento alisado y Micro Cemento
- Pisos de ladrillo

¹⁴ Fuente: Exportar

Las características más relevantes de cada uno de estos productos se verán a continuación.

1.7.1-Madera

En muchos casos, la madera es elegida para revestimiento debido a los siguientes factores:

- Es de fácil limpieza
- Generalmente queda bien en casi todos los pisos
- Puede ser usada en distintas formas en un piso
- La madera puede ser usada en diversas partes de una vivienda o construcción, lo que le da al constructor la posibilidad de obtener descuentos por cantidad de madera comprada.

Debido a que este producto es sumamente resistente y no tiene problemas de agrietamiento como pueden tener los cerámicos, el precio de la misma es alto. Generalmente la madera que se comercializa para hacer pisos o revestimientos viene en forma de tablas de entre 80 cm y 150 cm (madera maciza) cuyo precio promedio al público en homecenters es de 290 \$/m². Otra forma en la cual se puede comprar madera es en bloques rectangulares, los cuales no poseen iguales características que la madera maciza y tienen un precio de 110 \$/m².

Actualmente, los pisos de madera flotante están teniendo mucha demanda. Dado que consiste de madera cubierta por una capa de plástico, se puede considerarlos parte de esta categoría. Estos pisos se caracterizan porque se los coloca sin pegar, martillar ni atornillar; se apoyan sobre cualquier superficie firme, lisa y seca por medio del encastre entre tablas. Se las coloca sobre una capa de poliestireno, amortiguando las pisadas y evitando pequeños desniveles. Este tipo de pisos es muy resistente al desgaste, a las manchas, los rasguños y las quemaduras; toleran muy bien los golpes, soportan la loza radiante, no se decoloran con la luz, y son térmicos y acústicos. Algunos pisos de madera flotante son anti humedad, lo cual los hace viables para utilizarlos en baños y cocinas. Sus precios son menores que los de la madera maciza. Rondan entre 110 y 180 \$/m² según el modelo. Al ser barato y de alguna manera vistoso, es actualmente demandado para departamentos chicos y salones de estar, y varios comercios. Si bien no es uno de los pisos más

resistentes, actualmente su precio y fácil instalación hacen que sea una nueva moda en el mercado.

1.7.2-Alfombra

El uso de este producto se debe principalmente a que son muy vistosas o porque simplemente se prefiere un piso o revestimiento más rugoso donde la gente que lo transita no se resbale. Las desventajas que tiene principalmente es que se desgastan fácilmente con el tránsito pesado y su limpieza es verdaderamente difícil y en algunos casos costosas. Los precios de las alfombras rondan entre los 20 y 90 \$/m².

1.7.3-Pisos de cemento alisado y micro cemento

Este tipo de pisos se está imponiendo como una tendencia fuerte en los últimos tiempos. Esta hecho por un hormigón armado entre 3 y 5 cm de espesor, compuesto por un agregado grueso (blinder o piedra partida), un agregado fino (arena especial) y el ligante (cemento puro). Existen muchas variedades de cemento alisado, y una de sus principales características es la fácil limpieza. Este tipo de pisos debe estar correctamente tratado y protegido para no perder la resistencia y resquebrajarse. Otras ventajas de utilizar cemento alisado son que se le puede incrustar cualquier elemento decorativo, y que es impermeable. El precio de este producto está cerca de los 40 \$/m².

El micro cemento es un material pigmentado de 2 a 3 cm de espesor. Algunas de sus ventajas son que se lo puede aplica sobre cualquier superficie sin necesidad de levantar el piso actual, no genera escombros de obra, es de rápida colocación, es una opción mejorada del cemento alisado, se mantiene con un trapo húmedo, y no se quiebra. La mejoras que tiene sobre el cemento alisado hace que su precio sea un poco mayor, encontrándose entre los 70 y 90 \$/m².

1.7.4-Pisos de vinilo, linóleo y goma

El piso de vinilo está formado por baldosas semiflexibles compuestas por PVC, plastificante, cargas minerales y pigmentos. El de linóleo, en cambio, se fabrica con materias primas naturales. Ambos tipos de piso, junto con el de goma, son resistentes al desgaste y a las manchas, son antiestáticos, de fácil limpieza y

pueden tener excelentes propiedades bactericidas. Por estas razones es que se los utiliza mucho en bancos, hospitales, escuelas y supermercados. El precio de este tipo de pisos varía entre los 40 y 150 \$/m².

1.7.5-Pisos de piedras naturales

Los pisos de mármol, granito y calcáreo son muy resistentes y duraderos. Este tipo de productos es de muy fácil limpieza, impermeable y existe en muchas variedades. Su colocación debe realizarse sobre un contrapiso firme y nivelado, y una vez colocado se le debe hacer algún tratamiento de sellado, curado o pulido. Los precios de los mismos son muy amplios, debido a factores decorativos y de calidad, pero en general son valores más elevados que los cerámicos.

1.7.6-Pisos de ladrillo

Este tipo de pisos es de resistencia media, pero permite numerosas combinaciones y diseños. Es un material muy utilizado para exteriores y ambientes rústicos. Generalmente es tratado con un líquido impermeabilizante para evitar su desgaste, de todos modos en zona de mucho tránsito es imposible evitar esto. Este producto es muy económico.

A partir de la categorización anterior, se logró obtener la siguiente incidencia de cada uno de estos pisos en el total del mercado de pisos y revestimientos:

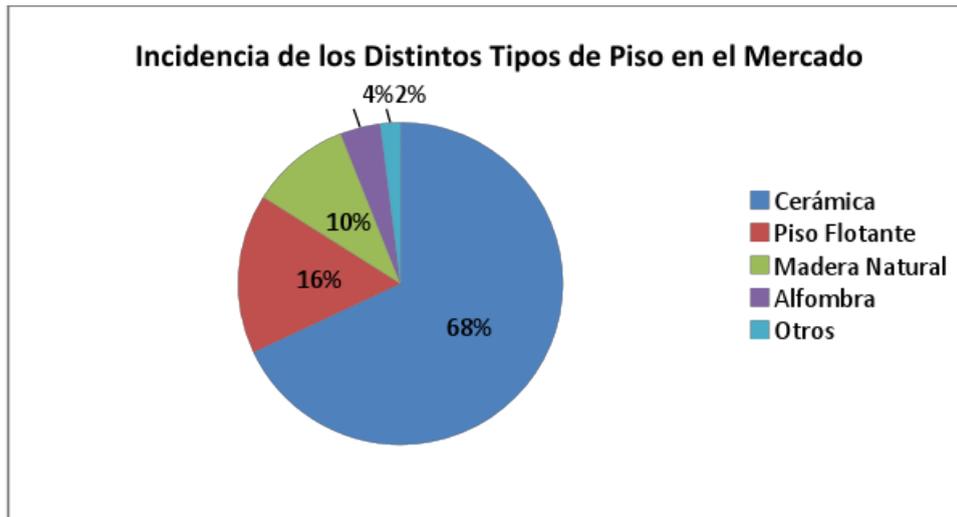


Gráfico 1.12-Incidencia de los Distintos Tipos de Piso en el Mercado¹⁵

Lo anterior consiste en la primer parte de la segmentación total del mercado al que se apunta. Es importante destacar que los cerámicos representan el 68% del sector, y que dentro de dicho market share se encuentran los distintos tipos de cerámicos. Estos últimos se podrán discriminar a continuación.

Con respecto a los cerámicos extruidos, los mismos son generalmente rústicos, dado que la extrusora no tiene la precisión del molde de una prensa.

La diferencia principal entre el porcellanato y la pasta roja, es la absorción de agua. En el caso del porcellanato, al tener una menor absorción de agua (menor al 0.5%), permite su colocación en exteriores, donde las temperatura son menores a 0 °C. Otra ventaja que se presenta en los cerámicos de porcellanato es que las propiedades mecánicas son superiores, tanto la dureza superficial, resistencia al rayado y resistencia a la flexión. Esto significa que podrán ser usadas en lugares donde las exigencias son mayores, como de alto tránsito, comerciales y demás lugares donde las exigencias son altas.

¹⁵ Fuente: Sodimac

Discriminación Porcentual de Cerámicos en el Mercado

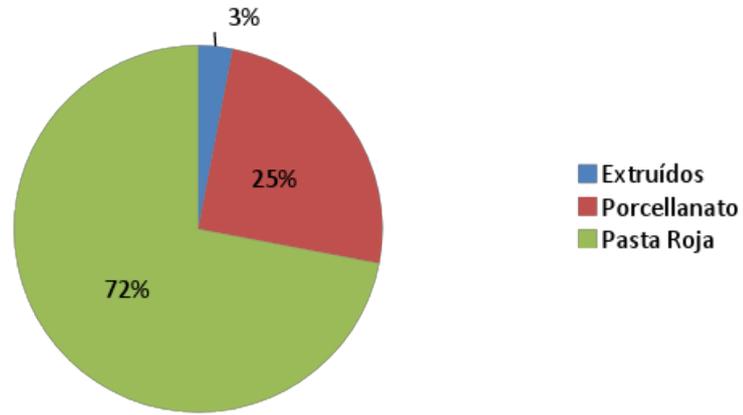


Gráfico 1.13-Discriminación Porcentual de Cerámicos en el Mercado¹⁶

Combinando la información de los gráficos 1.12 y 1.13, se concluye que el porcellanato ocupa una importante porción del mercado total de pisos (17%).

Comparación Porcentual de los Distintos Tipos de Piso

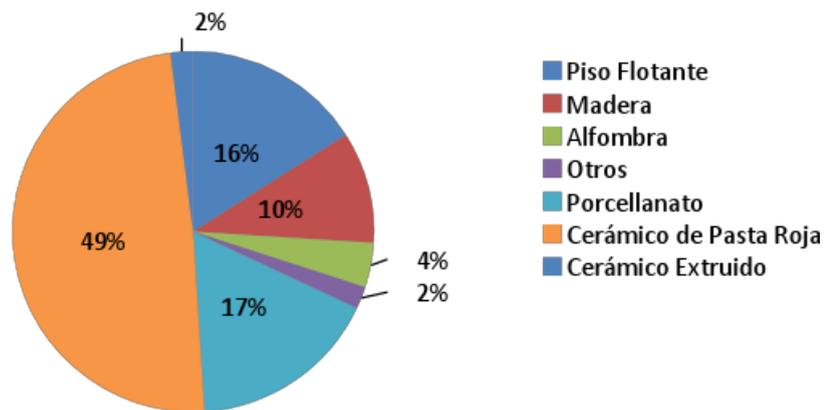


Gráfico 1.14-Comparación Porcentual de los Distintos Tipos de Piso

1.8-MERCADO PROVEEDOR

Como fue mencionado en el comienzo del presente trabajo, los cerámicos de gres porcelánico, o porcellanato, están compuestos de la siguiente manera:

¹⁶ Fuente: SACMI

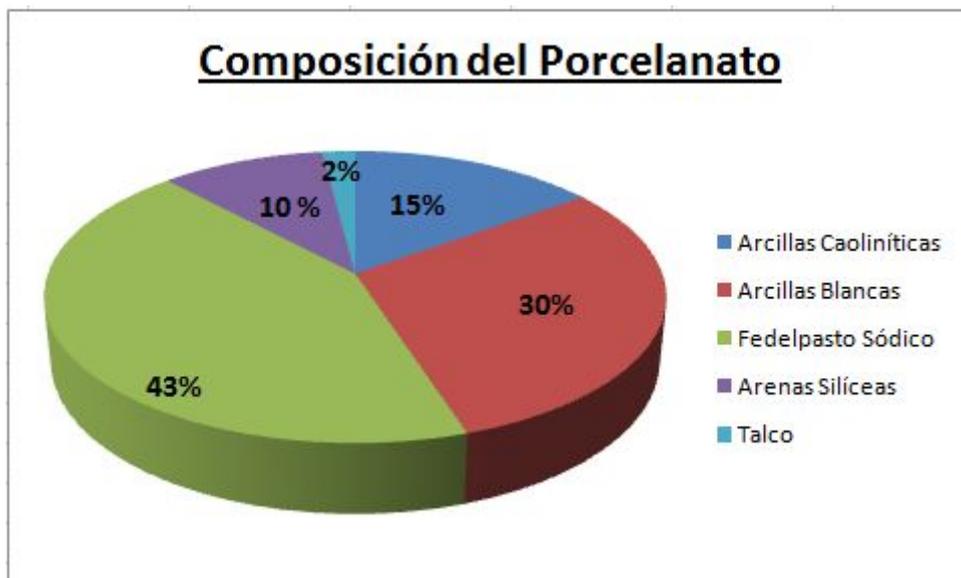


Gráfico 1.1-Composición Química del Bizcocho del Porcelanato

Los yacimientos donde se encuentran estos minerales, se encuentran mayormente en el sur del país, es decir, en Chubut y Santa Cruz. Igualmente, existen pequeños yacimientos en Neuquén, San Juan y la Rioja, pero que por su pequeño tamaños, sólo abastecen a pequeños productores, generalmente cercanos a dichas zonas.

Como todos los componentes que conforman el gres porcelánico son Commodities, el precio general de los mismos no variará relevantemente entre proveedores. Sumado a esto, el mercado de las arcillas tiene un principal jugador, Minera Piedra Grande, que tiene un market share en volumen del 80% aproximadamente, dejando el 20 % restante a pequeños productores. Para las arcillas blancas y caoliniticas (caolín), Piedra Grande dispone de importantes yacimientos en Chubut, aproximadamente a 150 km al sudoeste de Trelew. Por otro lado, el feldespato Piedra Grande lo obtiene en la provincia de San Luis. En el caso de la arena y el talco, los mismos abundan en las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos.

A la hora de definir la estrategia de abastecimiento, se toman en cuenta distintos factores. Por un lado, solamente hay un proveedor realmente grande (Minera Pierda Grande), que no tendría problema en abastecer la importante cantidad que se requiere para una planta productora de gres porcelánico. Los otros yacimientos de estos minerales destinan su producción a otro tipo de actividades, donde las cantidades demandadas son menores. Más profundamente, como casi todas las empresas ceramistas importantes tienen a Piedra Grande como principal

proveedor de arcillas y feldespatos, la misma está acostumbrada a tratar con empresas del rubro, por lo cual el abastecimiento a una nueva empresa ceramista no será una complicación para ellos.

Debido a estos motivos se decide que el único proveedor de materia prima será Piedra Grande. La ubicación de los respectivos yacimientos tendrá gran importancia cuando más adelante se determine la localización de la planta productiva.

Por otro lado, pero con menor importancia, se debe también considerar quien será el proveedor de las cajas de cartón con las que se empaquetarán los cerámicos. Igualmente, como se pueden encontrar varios proveedores con gran capacidad a lo largo de todo el territorio argentino, esta determinación se llevará a cabo una vez determinada la macro localización de la planta.

1.9-MERCADO DISTRIBUIDOR

Todas las fábricas ceramistas en el país distribuyen sus productos por intermedio de empresas dedicadas a este fin, evitando las empresas constructoras en forma directa. Existen dos grandes grupos de distribuidores, los llamados Especialistas, (Blaisten y Barguel son un ejemplo) que mediante grandes salones, exponen y venden al público. En estos salones las fábricas compiten para lograr el mejor y mayor espacio donde armar sus exposiciones. También, desde hace un tiempo, aparecen los Home Centers (Easy primero, Home Depot que se retira y Sodimac finalmente) con el auge del "Hágalo Ud. mismo", común en países donde la Mano de obra es sumamente cara como Estados Unidos. El problema para empresas que desean diferenciar sus productos, de la competencia, es que uno de los importantes elementos de diferenciación en este modo de venta es el precio, y al no tener venta asistida, nadie explica las ventajas de un producto sobre el otro.

Ciertamente, los grupos distribuidores representan una importante oportunidad para mostrar los productos a un gran marco de gente. Si los diseños de los cerámicos son inéditos y atrayentes para el target de las exposiciones, se logrará obtener una importante ventaja competitiva. Por estos motivos, dejando asentado que el diseño de los cerámicos es de vital importancia, se decide que una gran parte de la producción será distribuida mediante este tipo de empresas. En menor medida, también se destinará un porcentaje a los home centers, ya que como fue mencionado, están en pleno desarrollo y atienden a una gran cantidad de

público. Igualmente, en estos casos, no se puede exponer directamente el producto, por lo que el precio toma mayor importancia como factor de diferenciación (como fue explicado en el párrafo anterior)

Por otro lado, como en Chile el mercado se abrió considerablemente por el cierre de San Lorenzo, el mismo es un mercado a considerar. También, al comercializar allí el producto en dólares, se le hará frente de esta manera a una importante deuda en dólares que se tendrá por las altas inversiones iniciales. Si bien en la actualidad la inflación supera la tasa de devaluación, en el largo plazo se efectuarán correcciones cambiarias que nivelarán y aún superarán la tasa de inflación, como ha ocurrido históricamente. Como detalle, siempre es mejor ubicar productos en otros mercados, ya que si en un futuro por algún motivo hay que concentrar las ventas allí, siempre es más fácil incrementarlas cuando se tiene ya una porción de ese mercado, que cuando no se tiene y se está tratando de entrar.

A modo de objetivo inicial (está sujeto a modificaciones a lo largo de los años del proyecto), se decide comercializar el 40% de la producción a empresas distribuidoras, un 20% a home centers y un 30% para exportación

1.10-SEGMENTACIÓN

Como describimos anteriormente, en el análisis del mercado de sustitutos, los cerámicos representan el 56% del total del mercado de pisos y revestimientos. Dentro de este total, junto con el 25% dado por la incidencia del porcellanato en el mercado, es posible distinguir entre cerámico extruido, cerámico de pasta roja y porcellanato. Los cerámicos de pasta roja representan el 79% del total del mercado de cerámicos. Por lo tanto, sobre el total del mercado de pisos y revestimientos, el porcellanato representa el 17% de dicho mercado

A continuación se muestra nuevamente el gráfico 1.14:

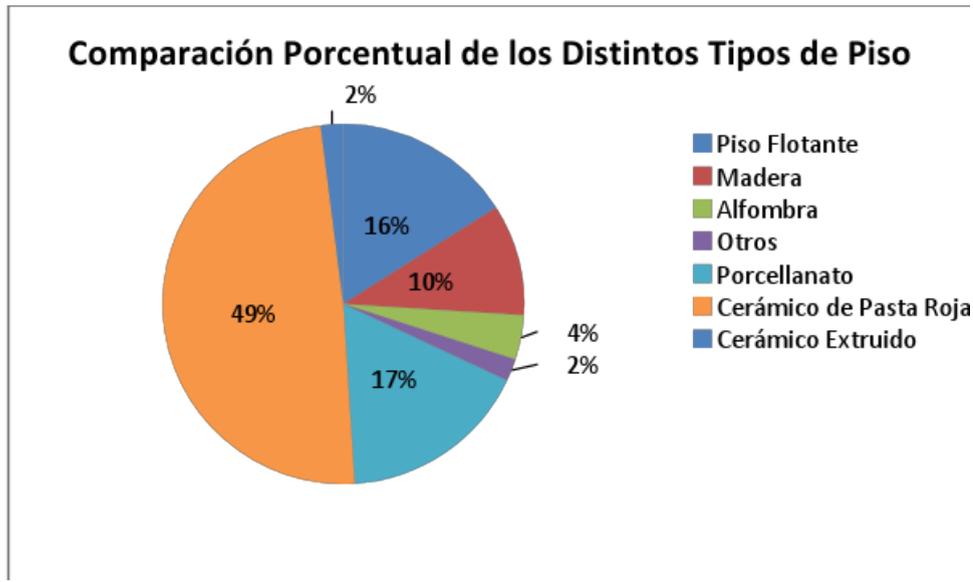


Gráfico 1.14-Comparación Porcentual de os Distintos Tipos de Piso

Dentro de la categoría de cerámico de pasta roja, ya sea esmaltado o no, se pueden distinguir diferentes calidades. Como hemos dicho, la calidad de los productos de Italia y España es realmente superior al de cualquier otro país, lo cual lo hacen que sean una importante competencia para el porcellanato. Las distintas calidades se ven reflejadas en los precios, los cuales son muy amplios. El de los cerámicos prensados se encuentra en un rango de 30 a 60 \$/m², los del porcellanato de 55 a 200 \$/m² y el de los cerámicos rústicos de 30 a 55 \$/m². Por esto es que es posible segmentar al mercado de cerámicos por precio, donde las baldosas de menor precio, son las que no tienen un esmaltado muy trabajado, o en el caso del los porcellanato una terminación con detalles decorativos.

Distinguimos entonces dos categorías distintas, la del porcellanato y la de los cerámicos rojos. La primera, dado el alto precio del producto, está orientada a un público cuyo ingreso es más bien elevado y para usos de tráfico intenso, donde su uso es excluyente; y no sólo se busca satisfacer las necesidades básicas de colocar un piso o revestimiento, sino que también quiere otorgarle al mismo cierto grado de sofisticación, estética y decoración. Los cerámicos rojos, dentro de los cuales se encuentran los de pasta roja y los extruidos, apuntan en cambio a un público mucho más amplio. En el caso de los cerámicos cuyo precio se encuentra en un rango de entre 30 a 40 \$/m², vale afirmar que son usados en pisos o revestimientos donde no es necesario tener un decorado especial o detallista, por ejemplo en una cocina. También son usados por la gente de menor recurso que no está dispuesta a pagar una diferencia por el valor agregado que el decorado ofrece. En el caso de los cerámicos de precio elevado, se debe afirmar que son utilizados en pisos o revestimientos donde es muy importante la decoración y la estética. Como ese valor

agregado se ve reflejado en el precio, generalmente son comprados por gente de clase media/media alta que quiere que lo construido se vea realmente bien.

Habiendo separado entre Cerámica roja y Porcellanato, los mismos se dividen en los siguientes tres segmentos dependiendo de su nivel de detalle, calidad y precio:

- **Baja gama:** Estos cerámicos no poseen ningún tipo de decoración. Son cerámicos básicos, cuya calidad es simplemente la mínima esperada por el consumidor. Por estas características es que sus precios son los menores de cada una de las dos categorías nombradas anteriormente, encontrándose entre 30 y 40 \$/m² para la Cerámica Roja y entre 55 y 100 \$/m² para los cerámicos de Porcellanato.
- **Media gama:** En este caso la decoración y el nivel de detalle comienza a cobrar mayor importancia. Si bien son productos con un poco más de sofisticación que los de baja gama, tampoco se caracterizan por tener una calidad superior. Sus precios rondan entre los 40 y 55 \$/m² para la Cerámica Roja, y entre los 60 y 100 \$/m² para el porcellanato.
- **Alta gama:** Estos cerámicos no sólo se caracterizan por su gran nivel de detalle y estética, sino también por su alta calidad. La cerámica roja tiene un precio de 55 a 60 \$/m², mientras que en el caso del porcellanato éste se encuentra entre los 100 y 200 \$/m².

Lo dicho hasta acá se puede resumir en el siguiente gráfico, en el cuál se separa al Cerámico Rojo y al Porcellanato en los tres segmentos descritos, y para cada uno de estos observar el público al cual se apunta dependiendo del nivel adquisitivo.

Tipo de Piso o Revestimiento	Precio		Nivel de Ingresos Económicos				
	Cerámica Roja	Porcellanato	Bajo	Medio-Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto
Baja Gama	30-40 \$/m ²	40-60 \$/m ²					
Media Gama	40-50\$/m ²	60-100\$/m ²					
Alta Gama	50-55\$/m ²	100-200 \$/m ²					

Tabla 1.6-Segmentación

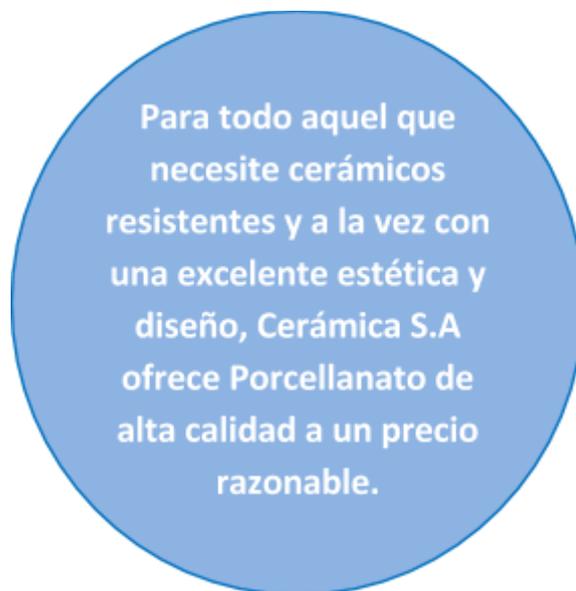
Es importante aclarar que los precios listados en la tabla, y a los cuales se hace referencia en este sector, son los precios a los que se venden los cerámicos al consumidor final. Por esta razón es que estos precios no son comparables con los que figuran más adelante en las proyecciones de precios, ya que estos últimos se refieren al precio al cual los distribuidores obtienen el producto y no los consumidores finales.

1.11-TARGETING

El producto de la nueva empresa estará destinado a consumidores de ingreso medio/ medio alto que aparte de buscar un cerámico resistente y preparado para el tráfico alto, sea sofisticado y aporte a la estética y decoración del ambiente.

Vale aclarar que el target mencionado también se ajusta a comercios u oficinas donde aparte de necesitar una decoración adecuada, se necesita una importante resistencia al tráfico alto.

1.12-POSICIONAMIENTO



Para todo aquel que necesite cerámicos resistentes y a la vez con una excelente estética y diseño, Cerámica S.A ofrece Porcellanato de alta calidad a un precio razonable.

1.13-ESTRATEGIAS COMERCIALES

Como se describió, existen tres tipos distintos de compradores, los cuales realizan una evaluación entre el precio y la estética del producto. Los clientes de las empresas fabricantes de pisos y revestimientos cerámicos son clientes del tipo razonable. Realizan su compra decidiendo con criterio, evaluando las diversas opciones que se le presentan y haciendo un equilibrio entre el precio y el nivel de estética que buscan. De esta manera, la calidad del producto se torna un factor determinante. Más profundamente, cuando la calidad del producto es satisfactoria, el cliente no tiene un sentimiento de “satisfacción”, ya que es lo mínimo que espera. Por el contrario, si la cerámica no posee la calidad deseada, el cliente si sentirá insatisfacción y muy probablemente en su próxima compra optará por cualquier otra productora de porcellanato. Agregando a esto, como la decoración es muy importante para el cliente a la hora de decidir, resulta de gran importancia que el personal correspondiente dentro de la empresa diseñe modelos de porcellanato acorde a las tendencias mundiales y que sean del gusto de los compradores.

1.13.1-Estrategia de Precio

Al igual que se describió en el inciso correspondiente al mercado nacional, la empresa ILVA es la que precios más altos tiene, ya que produce cerámicos de altísima gama. Dejando de lado este dato, los porcellanato de gama media/alta son mayormente producidos por Lourdes, Cerro Negro y San Lorenzo, que al no tener diferencias considerables en el precio, sus diseños, publicidad y distribución se convierten en factores de diferenciación sumamente importantes. Es por esto, que lo más conveniente para esta nueva empresa será comercializar los porcellanato al mismo precio que sus competidores directos (Lourdes, Alberdi, Cerro Negro y San Lorenzo) para ya desde el principio acentuar que se apunta a un target medio/alto.

1.13.2-Estrategia de Target

Como fue mencionado anteriormente, al ser una empresa nueva, ni bien sale el producto al mercado, se le apuntará a un target medio/alto, ofreciendo diseños

inéditos en el país a precios similares a los de sus competidores. Una vez más, la promoción y servicios pre y post venta deben ser fundamentales para diferenciarse.

1.13.3-Estrategia de Distribución

Por las razones descritas en párrafos anteriores, se procederá a comercializar el 50% de la producción a empresas distribuidoras, el 20% a home centers y el 30% destinado a exportaciones, mayormente a Chile.

1.13.4-Estrategia de Proveedores

Como Minera Piedra grande es el único proveedor de todos los minerales necesarios, que no tendría nunca problemas en abastecer todo lo que se necesitará, se opta por tenerlo como único proveedor. De esta manera, el riesgo de quedarse sin materia prima disminuye y se podrán aprovechar beneficios como descuentos por cantidad.

Con respecto a las cajas de cartón necesarias para el empaquetado, como hay muchos proveedores distribuidos a lo largo del país, con precio y calidad similares, este ítem se ponderará a la hora de seleccionar la localización de la planta.

1.13.5-Estrategia de Promoción

Otra estrategia que utilizará la empresa para aumentar la demanda de sus cerámicos, es la creación de un Catálogo de productos y una página de Internet.

Empresas a nivel mundial han realizado esta estrategia y los resultados fueron favorables. Algunos ejemplos son Eurit9 y Ferrari. En Argentina esta estrategia fue implementada por VAPAHC. Esta empresa lanzó su página de Internet como una herramienta de comunicación a través de la cual también ofrecía descuentos aplicables a los pedidos en línea. Esto le permitió a VAPAHC acceder a nuevos mercados a los que luego comenzó a exportar su producto, como es Chile y Estados Unidos. Otra estrategia utilizada por esta empresa, y que se podría aplicar, es la participación en ferias, logrando así hacerse conocer a nivel nacional e internacional. Una vez más, es muy importante disponer de un buen servicio como factor diferenciante. Es decir, tener buen servicio post-venta, cumplir con los plazos en tiempo y forma y negociar distintas formas de pago o facilidades de transporte

forman parte de factores que podrían otorgar importantes ventajas competitivas. Forma parte de la tarea de la gerencia administrar bien las mismas.

1.14-ANÁLISIS FODA

Para analizar la situación competitiva del proyecto de inversión que se está evaluando, se realizó un análisis FODA. El objetivo del mismo el lograr, a partir de la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, diseñar las estrategias adecuadas para el mejor resultado del proyecto. En primera instancia listamos las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas consideradas, para luego hacer el correspondiente análisis y determinar las estrategias a seguir.

1.14.1-Fortalezas

Las fortalezas a la hora de crear una planta productora de cerámicos de gres porcelánico son las siguientes:

- Posibilidad de empezar a producir con tecnología de punta: Al ser un emprendimiento nuevo, cuenta con la ventaja de poder invertir en maquinaria nueva y novedosa en el país, que podrá reducir costos variables y aumentar tiempos de ciclo. En cambio, si fuese una empresa existente, habría que analizar la disponibilidad de espacio físico como las condiciones físicas técnicas de la planta.
- Posibilidad de elegir localización acorde a lo más conveniente actualmente: Una vez más, para la localización se podrán ponderar factores que pudieron haber cambiado con el tiempo, de manera de ubicar la planta en la ubicación que actualmente convenga más.
- Mayor capacidad de adaptación al mercado presente y futuro que otras empresas: Al implementar ahora una planta, la misma se puede dimensionar utilizando variables y datos actuales, reduciendo así la incertidumbre y optimizando mejor los recursos que empresas que lo hicieron años atrás.

1.14.2-Debilidades

Las debilidades a considerar son las siguientes:

- Poco conocimiento de la industria: Si bien el desarrollo del presente trabajo es para conocer la industria ceramista, la realidad es que no la conoceremos con la profundidad que la conocen los jugadores que están en ella hace años. Tampoco se cuenta con la experiencia de cómo resolver situaciones con clientes o problemas diarios en la planta productiva.
- Escaso contacto con vendedores de maquinaria: Al ser nuevos en el mercado, no se cuenta con experiencia a la hora de contratar los servicios de este tipo de empresas. El proveedor de maquinaria (prensas, secadores, hornos, etc.) a elegir es una decisión sumamente importante y no se tiene experiencia propia con ninguna firma.
- Escasa participación y conocimiento del segmento: al ser una empresa nueva, habrá una importante barrera de entrada representada por los jugadores más importantes, que son empresas con varios años de trayectoria y con una imagen ya formada.
- Alta competitividad en el mercado: Como se explicó anteriormente, el mercado de los cerámicos es un mercado sumamente competitivo.

1.14.3-Oportunidades

Las oportunidades que rodean a este emprendimiento se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Reemplazo de materiales más caros como la madera: El consumo de cerámicos a nivel mundial se está imponiendo sobre el de otros productos sustitutos como es la madera.
- Crecimiento del mercado local e internacional de cerámicos: El crecimiento del mercado tanto a nivel local como mundial puede permitir a Cerámica Neuquén un aumento en su demanda.
- Cierre de San Lorenzo en Chile: Se presenta una gran oportunidad en Chile ya que San Lorenzo era el principal jugador allí. Ahora, la mayoría de los cerámicos comercializados en Chile son importados.
- Facilidad de incursionarse en segmentos altos gracias a la nueva tecnología: Con la posibilidad de adquirir maquinaria nueva, a una nueva empresa le será más fácil (tecnológicamente) producir cerámicos de alta calidad que a otras empresas con maquinarias viejas.
- La futura reducción de importaciones incrementará el mercado aparente.

1.14.4-Amenazas

La nueva empresa se verá rodeada por las siguientes amenazas:

- Planes de expansión de empresas más grandes: Frente al crecimiento del mercado, de la misma manera se está evaluando la implementación de una nueva empresa, varias de las empresas productoras de cerámicos en Argentina podrían ver la misma oportunidad en el mercado.
- Caída abrupta de la construcción por incertidumbre política: Frente a la inestabilidad política del país existe la posibilidad de que la construcción sufra una baja considerable e inesperada.
- Penetración de Brasil en el mercado chileno: De la misma manera que el mercado brasilero cumple un rol cada vez mayor en el mercado local, lo mismo pasa en el mercado chileno.
- Cambios macroeconómicos abruptos: La inestabilidad del país puede llevar a cambios macroeconómicos inesperados, a raíz de los cuales la construcción disminuya y de esta manera el consumo de cerámicos se vea afectado.

		OPORTUNIDADES					AMENAZAS			
		Reemplazo de materiales más caros	Crecimiento del mercado local e internacional de cerámicos	Cierre de San Lorenzo en Chile	Reducción de Importaciones	Facilidad de incursionars e en segmentos altos	Planes de expansión de empresas más grandes	Caída abrupta de la construcción por incertidumbre	Penetración de Brasil en el mercado	Cambios macro económicos abruptos
F O R T A L E Z A S	Posibilidad de empezar a producir con tecnología de punta									
	Posibilidad de elegir localización acorde a lo más conveniente actualmente									
	Mayor capacidad de adaptación al mercado presente y futuro que otras									
D E B I L I D A D E S	Poco conocimiento de la industria									
	Escaso contacto con vendedores de maquinaria									
	Escasa participación y conocimiento del segmento									
	Alta competitividad en el mercado									

Tabla1.7-Matriz FODA

1.15-DISEÑO DE ESTRATEGIAS

Al analizar la matriz FODA, se puede notar que por un lado, se puede ver que sólo una fortaleza se relaciona con alguna oportunidad y que a la vez casi todas las debilidades se relacionan con una misma amenaza, los planes de expansión de las empresas más grandes. También, muchas oportunidades presentes en el sector del mercado se contrarrestan con debilidades propias del nuevo emprendimiento, pero por otro lado muchas fortalezas internas le podrán a hacer frente a amenazas del sector. De esta manera, surgen las siguientes estrategias de defensa y avance.

1.15.1-Estrategia de defensa

La estrategia de defensa está plenamente relacionada a resguardar los planes de expansión de las empresas más grandes. Esto es decir, procurar que las empresas más grande son tomen más mercado, impidiendo así el desarrollo de un nuevo jugador. Esta amenaza se ve también potenciada por las debilidades ligadas al poco conocimiento de la industria, escasa participación y conocimiento del segmento y la alta competitividad en el mercado. Para hacerle frente a esto, se deberá contar, en primer lugar, procurar tener un directorio con experiencia en el mercado y en el sector, que sepa analizar las principales variables del mismo. También, para hacerse conocidos, es de vital importancia la estrategia de promoción y servicio hacia el cliente. Más allá de todo, los cerámicos deben contar con una altísima calidad, para evitar cualquier tipo de reclamo, y poder capitalizar todo tipo de ofertas iniciales. Lo mismo ocurre con los diseños. Los mismos deben ser inéditos, novedosos y que se correspondan con las tendencias del target, de manera de llamar la atención de potenciales clientes.

1.15.2-Estrategia de Avance

La estrategia de avance se relaciona a la posibilidad de comenzar a producir con tecnología de punta. Es decir, dimensionar la planta para este tipo de maquinaria, de manera de tener alta calidad, reducir tiempos de ciclo y a la vez los costos variables, ya que las nuevas maquinarias consumen menos energía. Por otro lado, las empresas ya existentes quizás o tengan la planta dimensionada para colocar maquina con tecnología de punta, por lo cual se nos presenta una importante ventaja competitiva. Resulta de vital importancia entonces conseguir una adecuada financiación para poder comprar dichos activos fijos.

1.16-PROYECCIONES

En primer lugar a la hora de pensar en la instalación e implementación de una planta industrial, se debe tener un panorama de cómo evolucionarán las ventas y la producción de cerámicos en cierto horizonte temporal. Puesto que las ventas se realizan tanto a distribuidores, como a home-centers y empresas constructoras, el cálculo de la demanda se hace muy complicado. Igualmente, como en el mercado de los cerámicos se supone que se vende todo lo que se produce cuando hay mercado suficiente, sería correcto analizar la evolución de la producción para poder saber lo que pasará con las ventas.

Actualmente, dadas las turbulencias en la economía nacional, la construcción es uno de los pocos refugios en el que la inversión resiste los embates de la crisis y la inflación recurrente. Como consecuencia, cada vez se ven más construcciones y cuantitativamente esto se refleja en el aumento sostenido del PBI de la construcción durante los últimos años. Actualmente, la actividad de la construcción representa aproximadamente un 5.8% del PBI nacional y por el motivo mencionado, se estima que seguirá creciendo.

Como el PBI de la construcción es generalmente calculado y comparado con el PBI nacional, para así poder entender cómo evoluciona la inversión en construcción, resulta razonable plantear una regresión entre ambos índices y analizar su correlación. Los datos numéricos y los valores relevantes de la regresión son mostrados a continuación.

Año	PBI de la Construcción (en % de PBI)	PBI Argentina en Billones de \$	PBI de la Construcción en Billones de \$
2000	0,0517	276,173	14,2781441
2001	0,0478	263,997	12,6190566
2002	0,0348	235,236	8,1862128
2003	0,0441	256,302	11,3029182
2004	0,0524	279,142	14,6270408
2005	0,0578	304,763	17,6153014
2006	0,0628	330,565	20,759482
2007	0,0635	359,126	22,804501
2008	0,0617	383,504	23,6621968
2009	0,0588	386,705	22,738254
2010	0,0567	422,13	23,934771
2011	0,0583	447,467	26,08890039

Tabla 1.8-Datos PBI¹⁷

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,963762177
Coeficiente de determinación R²	0,928837533
R ² ajustado	0,921721287
Error típico	1,646131872
Observaciones	12

Tabla 1.9-Estadísticas de la Regresión

ANÁLISIS DE VARIANZA	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	353,6861154	353,6861154	130,523516	4,6307E-07
Residuos	10	27,0975014	2,70975014		
Total	11	380,783617			

Tabla 1.10-Análisis de Varianza

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	-8,368018323	2,375095901	-3,52323387	0,00550863
Variable X 1	0,08086796	0,007078351	11,42468887	4,63072E-07

Tabla 1.11-Coeficientes de la Regresión

Como se puede ver en los valores resaltados, ambos índices correlacionan muy bien. Teniendo claro este concepto, se procederá a proyectar los valores del PBI de la construcción en función a las estimaciones del PBI nacional; con el fin de poder relacionar estadísticamente el PBI de la construcción y la producción nacional de cerámicos. A priori, se puede intuir que ambas variables se relacionarán, dado que un aumento o decremento en la producción de cerámicos (dejando de lado las refacciones) se ve reflejado en el nivel de actividad de la construcción y viceversa. A continuación se muestran los valores de la proyección del PBI de la construcción,

¹⁷ Fuentes: INDEC, FMI Reports

la producción nacional de cerámicos y luego los valores relevantes de la regresión entre ambas.

Año	Producción Argentina de Cerámicos (millones de m ² /año)	PBI de la Construcción (billones de \$)
2000	27	13,96552888
2001	27	12,9808806
2002	30	10,65503719
2003	36	12,35860164
2004	43	14,20562586
2005	48	16,27754387
2006	54	18,36409898
2007	60	20,6737688
2008	86,5	22,64516793
2009	100	22,90402628
2010	104	25,76877377
2011	111	27,81772528

Tabla 1.11-Proyección de la Producción Argentina

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0,96400112
Coefficiente de determinación R²	0,92929816
R ² ajustado	0,92222797
Error típico	8,80228568
Observaciones	12

Tabla 1.12-Estadísticas de la Regresión

ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	10183,92684	10183,92684	131,439032	4,4819E-07
Residuos	10	774,8023316	77,48023316		
Total	11	10958,72917			

Tabla 1.13-Análisis de Varianza

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	-37,216011	8,897408754	-4,182792076	0,00187935
Variable X 1	5,36597481	0,468043754	11,4646863	4,4819E-07

Tabla 1.14-Coefficientes de la Regresión

Una vez más, al analizar los coeficientes resaltados, se puede concluir que efectivamente ambas variables correlacionan satisfactoriamente. **De esta manera, se procedió entonces a proyectar los valores de la producción argentina de cerámicos en función del PBI de la construcción**

Año	PBI de la Construcción (Billones de \$)	Producción Argentina de Cerámicos (millones de m ² /año)
2000	13,96552888	37,723
2001	12,9808806	32,439
2002	10,65503719	19,959
2003	12,35860164	29,100
2004	14,20562586	39,011
2005	16,27754387	50,129
2006	18,36409898	61,325
2007	20,6737688	73,719
2008	22,64516793	84,297
2009	22,90402628	85,686
2010	25,76877377	101,059
2011	27,81772528	112,053
2012	29,48004707	120,973
2013	31,06910249	129,500
2014	32,64667466	137,965
2015	34,28740471	146,769
2016	35,99396128	155,927

Tabla 1.15-Proyecciones de la Producción Argentina

Otro dato importante a tener en cuenta, **es el hecho de que en estos últimos años, debido al incremento en la construcción de oficinas y de locales,**

el porcentaje de porcellanato producido ha incrementado considerablemente. Como fue mencionado anteriormente, los cerámicos de gres porcelánico combinan una alta resistencia mecánica y un alto contenido estético y decorativo, lo que los convierte en una excelente opción para colocarlos como piso en un local u oficina donde haya tránsito constante.

Por este motivo, se decidió realizar un análisis especial sobre la producción de porcellanato en argentina. Esto es decir, sobre la producción total de cerámicos, como fue ganando lugar el porcellanato, y la proyección a futuro. En otras palabras, el “market share” en volumen del porcellanato sobre la cantidad total producida de cerámicos nacionales. Al momento de plantear una regresión, la única variable con la que se pudo obtener coeficientes que aseguren cierta correlación fue con la producción mundial de cerámicos. Igualmente, como no son variables íntimamente relacionadas, se decide no utilizar dicha regresión para proyectar la evolución de la producción de estos cerámicos a nivel nacional. Como la construcción de oficinas, comercios, centros comerciales se encuentra en pleno auge, se decide realizar la proyección por el método de cuadrados mínimos. Entonces, se muestra en primer lugar los datos y proyecciones del market share (a partir del 2012), y luego la producción de porcellanato, acorde a las estimaciones del market share.

Año	Market Share de Porcellanato (%)
2000	10,05%
2001	10,96%
2002	11,81%
2003	13,07%
2004	14,29%
2005	15,93%
2006	17,41%
2007	18,93%
2008	20,62%
2009	21,08%
2010	22,97%
2011	25,05%
2012	26,42%
2013	27,79%
2014	29,16%
2015	30,53%
2016	31,90%

Tabla 1.16-Proyección del Market Share del Porcellanato

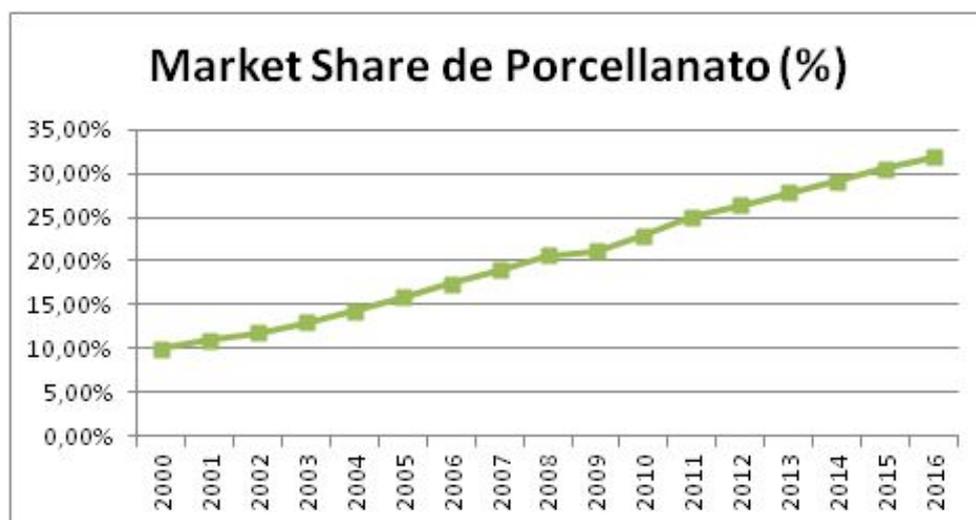


Gráfico 1.16- Proyección de Market Share de Porcellanato (%)

Año	Producción Argentina de Cerámicos (millones de m ²)	Market Share de Porcellanato (%)	Producción Argentina de Porcellanato (millones de m ² /año)
2000	37,72	10,05%	3,79
2001	32,44	10,96%	3,56
2002	19,96	11,81%	2,36
2003	29,10	13,07%	3,80
2004	39,01	14,29%	5,57
2005	50,13	15,93%	7,99
2006	61,33	17,41%	10,68
2007	73,72	18,93%	13,95
2008	84,30	20,62%	17,38
2009	85,69	21,08%	18,06
2010	101,06	22,97%	23,21
2011	112,05	25,05%	28,07
2012	120,97	26,42%	31,96
2013	129,50	27,79%	35,99
2014	137,97	29,16%	40,23
2015	146,77	30,53%	44,81
2016	155,93	31,90%	49,74

Tabla 1.17-Proyección de la Producción Argentina de Porcellanato



Gráfico 1.17-Proyección de la Producción Argentina de Porcellanato

A la hora de analizar los datos, **se concluye que al aumentar el market share del porcellanato sobre el total producido de cerámicos, la producción del gres porcelánico aumentará y a un ritmo aún mayor que el del total de cerámicos.**

1.16.1-Proyección de Exportaciones

Como las exportaciones son realmente importantes por las razones descritas anteriormente, se realizó un análisis de las exportaciones del producto con posición arancelaria 69089000 (placas y baldosas, de cerámica, barnizadas o esmaltadas, para pavimentación o revestimiento). Como las distintas regresiones planteadas no arrojaron resultados favorables, y a partir del fin de la crisis 2001-2002 se observa una tendencia ascendente, se decidió proyectar las exportaciones argentinas.

Los resultados se muestran a continuación. Para resumirlos, se espera un crecimiento de las exportaciones de aproximadamente un 3,5% anual. Dicho crecimiento, viene acompañado por el aumento de consumo de pisos cerámicos a nivel mundial.

Año	Exportaciones Argentinas del 69089000 (US\$)
1996	48636135
1997	50417887
1998	49583875
1999	45569247
2000	40309289
2001	33453336
2002	35570436
2003	38564844
2004	41454953
2005	42440723
2006	44386752
2007	46254691
2008	50517667
2009	47242961
2010	49121735
2011	51000509
2012	52879283
2013	54758057
2014	56636831
2015	58515605
2016	60394379
2017	62273154

2018	64151928
2019	66030702
2020	67909476
2021	69788250

Gráfico 1.18-Proyección de Exportaciones Argentinas del Producto 69089000 (U\$S)



Gráfico 1.18- Exportaciones Argentinas del Producto 69089000 (U\$S)

Nota: En el año 2009 se observa una disminución en las exportaciones debido a la crisis financiera a nivel mundial que tuvo lugar durante los años 2008y 2009

1.16.2-Proyección de Importaciones

Puesto que actualmente en el país existe una estricta regulación a las importaciones, las mismas cayeron abruptamente. Esto se debe a que para fomentar la producción nacional, se imponen trabas a los importadores, dificultando así el proceso de importación. Ciertamente, esto genera que los productores de otros países decidan llevar sus productos a otros mercados, donde dicho trámite sea más sencillo.

Como esta medida comenzó en el año 2011 y realmente no se sabe como seguirá, para el desarrollo del trabajo se decidió consultar a empresarios ceramistas sobre sus estimaciones acerca de dicho efecto. En su mayoría, coincidieron en que hasta el año 2016 las mismas caerán un 30 % (en metros cuadrados) de su valor actual. Aclarado esto, las importaciones del producto 6989000 quedan de la siguiente manera:

Año	Importaciones Argentinas del Producto 69089000 (US\$)
2002	4457161,5
2003	7034039,06
2004	13487388,71
2005	15708560,61
2006	21655156,78
2007	23409437,65
2008	28266004,92
2009	23259595,16
2010	23726874,3
2011	26228165,94

Tabla 1.19-Importaciones Argentinas del Producto 6989000 (U\$S)

Al estar las importaciones en US\$, y las estimaciones mencionadas en metros cuadrados, las proyecciones para los años posteriores se presentarán en el cálculo de la demanda aparente

1.16.3-PROYECCIONES DE PRECIOS

1.16.3.1Precio Argentina

Como el precio de los cerámicos es afectado en gran parte por la inflación, para conocer su evolución real, se decidió quitarle la inflación a los mismos para ver su evolución.

Año	Precio Porcellanato sin inflación (\$/m²)
2002	15,85
2003	16,54
2004	16,64
2005	15,69

2006	15,13
2007	14,69
2008	14,15
2009	13,60
2010	13,31
2011	13,87

Tabla 1.19-Precio Porcellanato sin Inflación

Considerando todos los datos como un conjunto, se ve que el precio baja. Esto se debe a que tanto el aumento de oferta como el incremento de la tecnología que abarata los costos variables causan que el precio del cerámico a nivel local baje. Para la determinación del precio a futuro, se utilizó a técnica de cuadrados mínimos.

Año	Precio Porcellanato sin inflación (\$/m ²)
2002	15,85
2003	16,54
2004	16,64
2005	15,69
2006	15,13
2007	14,69
2008	14,15
2009	13,60
2010	13,31
2011	13,87
2012	13,39
2013	12,90
2014	12,42
2015	11,94
2016	11,45

Tabla 1.20-Proyección del Precio del Porcellanato sin Inflación

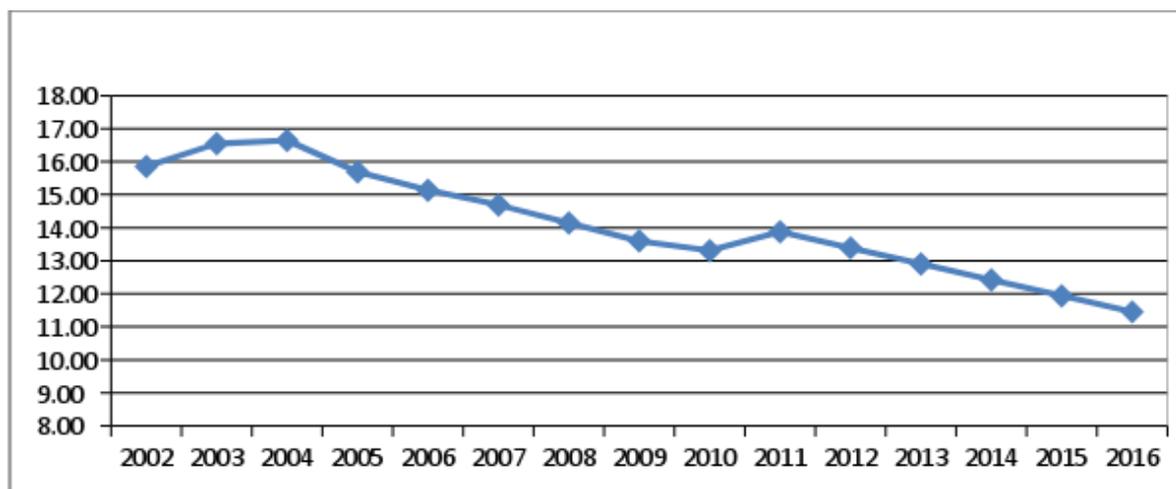


Gráfico 1.19-Proyección del Precio del Porcellanato sin Inflación

1.16.3.2-Precio Chile

El precio al cual se exportarán los cerámicos a Chile presenta un contexto distinto. El mismo, expresado en dólares, ha aumentado en estos últimos años debido a que la tasa de inflación ha sido superior a la tasa de devaluación, por lo que para obtener utilidades se debe aumentar periódicamente el precio de exportación. Una vez más, la posibilidad de exportar a Chile es muy importante para abrir un nuevo mercado, ya que una empresa muy importante ha cerrado su planta productiva allí y el mercado es netamente de importación. Mediante la técnica de mínimos cuadrados, se proyectó el precio de exportación de cerámicos a Chile.

Año	Precio Porcellanato de Exportación (US\$)
2002	8
2003	8
2004	8
2005	8,7
2006	8,7
2007	8,7
2008	9
2009	9
2010	9,8
2011	9,8
2012	10,0
2013	10,2
2014	10,4
2015	10,6
2016	10,9

Tabla 1.20-Proyección del Precio del Porcellanato de Exportación

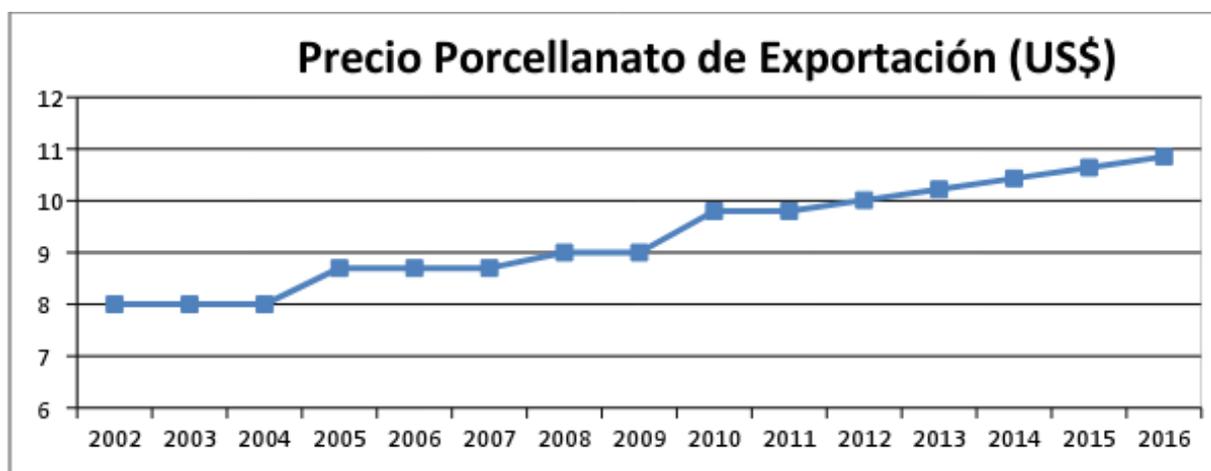


Gráfico 1.20-Proyección del Precio del Porcellanato de Exportación (US\$)

Consultando a empresarios del sector, los mismos afirmaron que estos precios, en comparación a otros cerámicos en Chile provenientes de diversos países, resultan sumamente competitivos para los distribuidores chilenos.

1.17-PROYECCIÓN DE DEMANDA

Como en el mercado de los cerámicos es correcto asumir que todo lo que se produce se vende (si es que hay mercado suficiente, como lo es en estos tiempos), una vez más es válido suponer que la demanda para las empresas ceramistas es equivalente a su producción. De esta manera, se procederá a calcular la demanda aparente local para el producto con posición arancelaria 69089000. La misma viene dada por: Demanda Aparente = Producción Local+ Importaciones – Exportaciones.

Como los datos de las importaciones e importaciones vienen expresadas en US\$ y no en metros cuadrados, se procedió al cálculo de un precio medio en cada año para las exportaciones y otro para las importaciones. En dichos cálculos, se ponderaron las proyecciones de distintos tipos de cerámicos que comprenden la posición 69089000, tanto en el país como en Chile. Los resultados son los siguientes

Año	Producción Argentina (millones de m ²)	Exportaciones (millones de m ²)	Importaciones (millones de m ²)	Demanda Aparente (millones de m ² /año)

2002	19,96	13,02	3,65	10,59
2003	29,10	13,81	5,32	20,61
2004	39,01	14,36	9,56	34,21
2005	50,13	14,24	10,51	46,40
2006	61,33	14,50	13,68	60,50
2007	73,72	14,71	14,05	73,06
2008	84,30	15,71	16,15	84,74
2009	85,69	14,85	13,29	84,13
2010	101,06	15,44	13,56	99,18
2011	112,05	16,03	14,99	111,01
2012	120,97	16,62	10,49	114,84
2013	129,50	17,21	10,49	122,78
2014	137,97	17,80	10,49	130,66
2015	146,77	18,39	10,49	138,87
2016	155,93	18,98	10,49	147,44

Tabla 1.21-Proyección de Demanda Aparente de Cerámicos

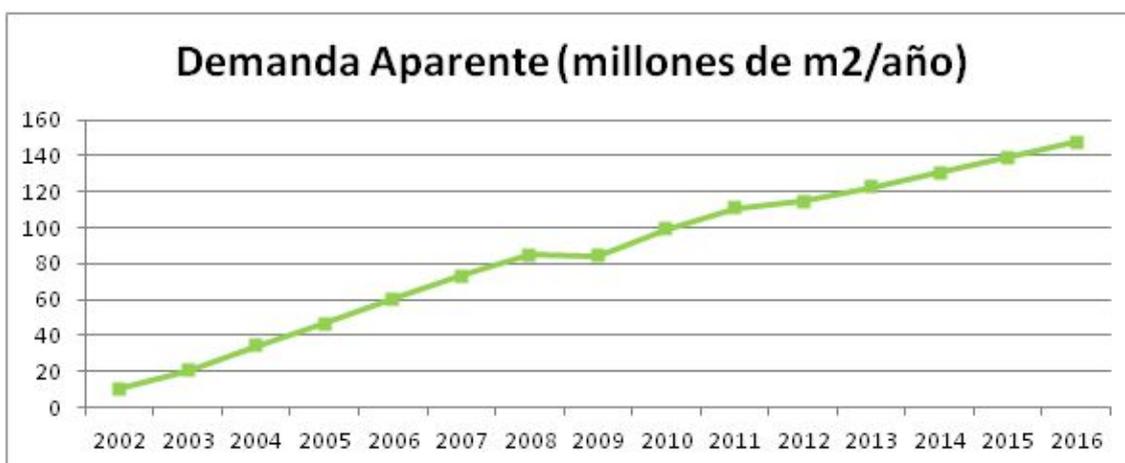


Gráfico 1.21-Proyección de Demanda Aparente de Cerámicos

Se puede visualizar que la demanda aparente crecerá sostenidamente hasta el año 2016. A pesar de que no crecerá en forma tan rápida como lo hizo en el período (2003-2008) debido a la caída en importaciones, se comprende que entre el año 2010 y 2011, la demanda aparente se duplicará.

Si se extiende el análisis y se combinan los datos obtenidos de la demanda aparente para el producto 69089000 y la proyección del market share de porcellanato, se puede obtener el siguiente análisis:

Año	Demanda aparente Cerámicos (millones de m²/año)	Market Share de Porcellanato (%)	Demanda Aparente de Porcellanato (millones de m²/año)
-----	---	----------------------------------	---

2002	10,59	0,12	1,25
2003	20,61	0,13	2,69
2004	34,21	0,14	4,89
2005	46,40	0,16	7,39
2006	60,50	0,17	10,53
2007	73,06	0,19	13,83
2008	84,74	0,21	17,47
2009	84,13	0,21	17,73
2010	99,18	0,23	22,78
2011	111,01	0,25	27,81
2012	114,84	0,26	30,34
2013	122,78	0,28	34,12
2014	130,66	0,29	38,10
2015	138,87	0,31	42,40
2016	147,44	0,32	47,03

Tabla 1.22-Demanda Aparente de Porcellanato

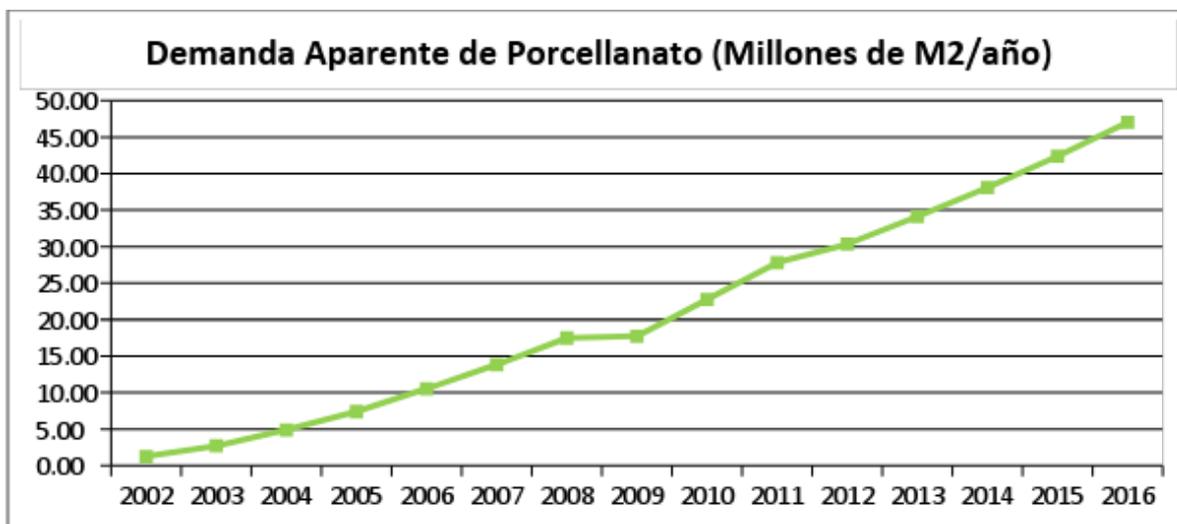


Gráfico 1.22-Proyección de Demanda Aparente de Porcellanato

El hecho de que la demanda aparente de cerámicos se incrementará, sumado al hecho de que el market share del porcellanato también aumenta considerablemente, provocará que la demanda aparente de este tipo de cerámicos se duplique entre los años 2011-2016.

1.18-PROYECCIÓN DE DEMANDA DE LA NUEVA EMPRESA

Al notar que la demanda aparente se duplicará en los años analizados, se puede asegurar que lo que la empresa produzca (asumiendo una correcta

distribución, publicidad y diseños acorde a las tendencias actuales y futuras del target) se venderán.

Considerando también que no hay jugadores muy pequeños o muy grandes en el mercado, se propone la siguiente estrategia; **entre los años 2012 y 2016 (años en los cuales se puede estimar la demanda aparente), se procederá a producir (y vender) el 10 % de la demanda aparente y a la vez, lograr llegar a exportar, para el año 2016, el 40% de la producción de la empresa.** De esta manera, como la demanda aparente crecerá año a año, lo mismo pasará con la producción de la empresa y con la cantidad exportada, a que **a medida que pasen los años, la cantidad exportada aumentará hasta llegar a 40% en el 2016.** De esta manera, se irá ganando mayor importancia tanto en el mercado local como internacional, y el porcentaje ocupado localmente será cada vez más representativo. Agregando a esto, como entre los años 2016 y 2021 no se pueden generar estimaciones certeras, se propone a priori, una estrategia pesimista, la cual con el correr de los años y la generación de nueva información, se podrá modificar. Entre los años 2016 y 2021 se incrementará en total, un 10 % la producción y se tratará de seguir exportando un 40 % de la producción total. Los números y los gráficos son los siguientes:

Año	Demanda Aparente Porcellanato (millones de m ² /año)	Producción para Mercado Local (millones de m ² /año)	Producción a exportar (millones de m ² /año)	Producción Total (millones de m ² /año)
2012	30,34	3,03	1,30	4,33
2013	34,12	3,41	1,64	5,05
2014	38,10	3,81	2,05	5,86
2015	42,40	4,24	2,54	6,78
2016	47,03	4,70	3,14	7,84
2017		4,80	3,20	8,00
2018		4,89	3,26	8,15
2019		4,99	3,32	8,31
2020		5,08	3,39	8,47
2021		5,17	3,45	8,62

Tabla 1.23-Demanda Aparente y Producción a Comercializar

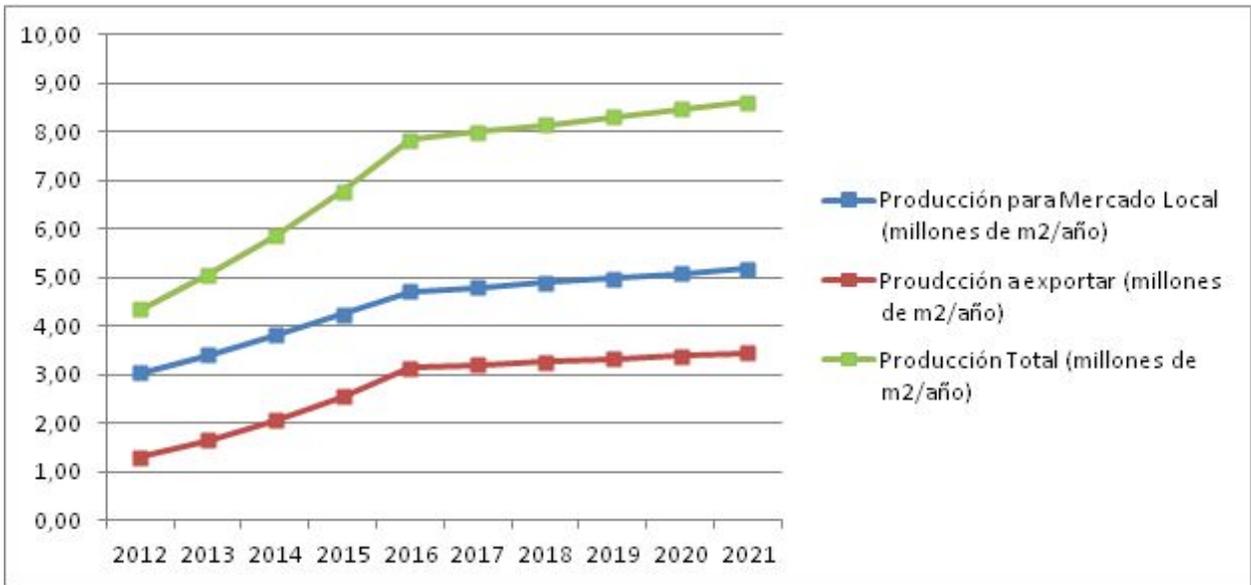


Gráfico 1.23-Proyección de Producción a Comercializar (Millones de M²/año)

CAPITULO II: MODELO OPERATIVO Y ESTUDIO DE INGENIERIA

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PRODUCTO

Antes de realizar cualquier análisis, es importante dejar una idea clara del producto con el que se va a trabajar. A continuación se realiza una descripción de los cerámicos, para que en base a las distintas características que éstos presentan, definir cuál será el producto representativo de la nueva empresa.

Un cerámico podría definirse como cualquier producto, que posee una forma, compuesto por materias primas inorgánicas no metálicas, que a partir de un estado incoherente de polvo se transforma por medio de varias operaciones en un producto semi elaborado, el cual, por cocción, se convierte en un objeto sólido, que posee una estructura cristalina y parcialmente vítrea¹⁸.

El producto al cual se refiere el texto es, de forma más específica, gres cerámico. Es decir, una pasta compuesta por minerales arcillosos, fundentes y arenas silíceas; que cocida a temperaturas elevadas, permite fabricar objetos con alta compacidad, gran dureza, bajísima absorción y buenas propiedades mecánicas. En la fabricación de cerámicos se utilizan, entonces, los siguientes materiales:

- Arcillosos: proporcionan plasticidad para obtener una forma definida. Generalmente se utilizan minerales con contenido de aluminio y silicio, junto con calcio y hierro.
- Fundentes: tras la cocción, generan fases vítreas que actúan como ligantes entre las partículas, promoviendo la relación sólido-sólido.
- Aditivos: se utilizan para mejorar la reología de las suspensiones acuosas; se introducen en la pasta en cantidades muy pequeñas.
- Inertes: como es el talco y el sílice, que permiten obtener prestaciones concretas.

Las baldosas cerámicas pueden ser utilizadas como revestimiento o como piso, para un aeropuerto, una cocina o un baño. Por esto, dada la variedad de

¹⁸ SACM-Tecnología Cerámica Aplicada-Volumen I-2001

situaciones en las que se puede encontrar este tipo de producto, es necesario realizar una clasificación.

Las baldosas cerámicas se clasifican de acuerdo al método de fabricación y el grado de absorción de agua (AA) que poseen. Existen tres posibles métodos de fabricación de cerámicos:

Método A – Extrusión: Para formar la pieza se hace pasar una columna de pasta, en estado plástico¹⁹, a través de una matriz. Se obtiene así una cinta de pasta, que se corta según la medida requerida. El sistema que se utiliza consta de tres partes: el sistema propulsor, la matriz y la cortadora.

Método B – Prensado: En este caso las baldosas se forman a partir de una masa reducida a polvo o pequeños granos, que es sometida a una compresión mecánica en moldes. Se utilizan prensas oleodinámicas, que se caracterizan por tener una elevada fuerza de compactación, alta productividad, facilidad de regulación y constancia en el tiempo del ciclo de prensado establecido. Este método es una de las formas más económicas para fabricar productos cerámicos de geometría regular.

Método C – Baldosas Coladas: Las baldosas se forman a partir de una masa en estado barbotina²⁰, que es vertida en un molde o una placa refractaria porosa que absorbe el agua.

Tanto en las baldosas que se obtienen por extrusión como las que se fabrican por colada, el uso del agua es muy claro. Se requiere de la misma para obtener la masa en estado plástico que luego será colada o sometida a extrusión. En el caso del prensado, no queda tan clara la función del agua, o cómo se pueden llegar a clasificar productos de acuerdo a su contenido de agua.

¹⁹ La pasta en estado plástico se encuentra en un intermedio entre sólido y líquido. Este estado se logra a partir de la mezcla de las arcillas y demás materias primas, con agua. Las características que posee son excelentes para la extrusión. Al someter un líquido a compresión, se produce una fluencia. Si se aplica presión sobre un sólido, este no presenta cambios apreciables, hasta que se supera la carga de rotura y el objeto se rompe. La pasta en estado plástico se comporta de manera intermedia. Al ser sometida a presión se obliga al material a pasar por una boquilla, desplazándose a una velocidad proporcional a la presión aplicada y conservando su propia forma.

²⁰ La barbotina es una mezcla de arcilla y agua. Se utiliza para unir masas de arcilla. Debe estar en estado plástico, entre líquido y sólido, lo más espeso posible, para lograr un secado más rápido y no dar tiempo a que la pieza se deforme.

Para el prensado en seco, también es necesario que el material cerámico posea cierta plasticidad. Ésta se encuentra asociada a la formación de una película de agua de un cierto espesor alrededor de cada grano individual de material, formando así un sistema semi plástico. Si esta capa tiene el espesor justo, entonces favorece y lubrica el desplazamiento de los planos reticulares al someter el material a compresión. En caso de que exista una cantidad excesiva de agua, esta crea un flujo perjudicial para la plasticidad del sistema. Si el agua es menos que la requerida, entonces, al someter la masa a presión, las partículas entran en contacto entre sí, generando fenómenos de rozamiento que destruyen las propiedades plásticas del material.

Para seguir con el proceso de fabricación, por razones de refinado, depuración o molienda, el agua debe ser eliminada. Dependiendo del producto que se desea obtener el contenido final de agua que deberá tener el mismo. Por esto es que se clasifica a los productos no sólo por su método de fabricación, sino también por su grado de absorción de agua.

Absorción de agua				
	Grupo I - AA≤3%	Grupo IIa - 3%<AA≤6%	Grupo IIb - 6%<AA≤10%	Grupo III - AA>10%
A – Extrusión	Grupo A1	Grupo A2 _{a1} Grupo A2 _{a2}	Grupo A2 _{b1} Grupo A2 _{b2}	Grupo A3
B – Prensado	Grupo B1 _a Grupo B2 _b	Grupo B2 _a	Grupo B2 _b	Grupo B3
C - Colado	Grupo C1	Grupo C2 _a	Grupo C2 _b	Grupo C3

Tabla 2.1- Clasificación de las baldosas cerámicas según el tipo de conformado y la absorción de agua²¹

El tercer criterio importante a tener en cuenta para clasificar de forma técnica a los cerámicos, es si están compuestos por pastas blancas o coloradas. La diferencia entre ellas se encuentra en las materias primas que las componen, y por ende, las propiedades que otorgan a las baldosas.

²¹ Fuente: Norma ISO 13006

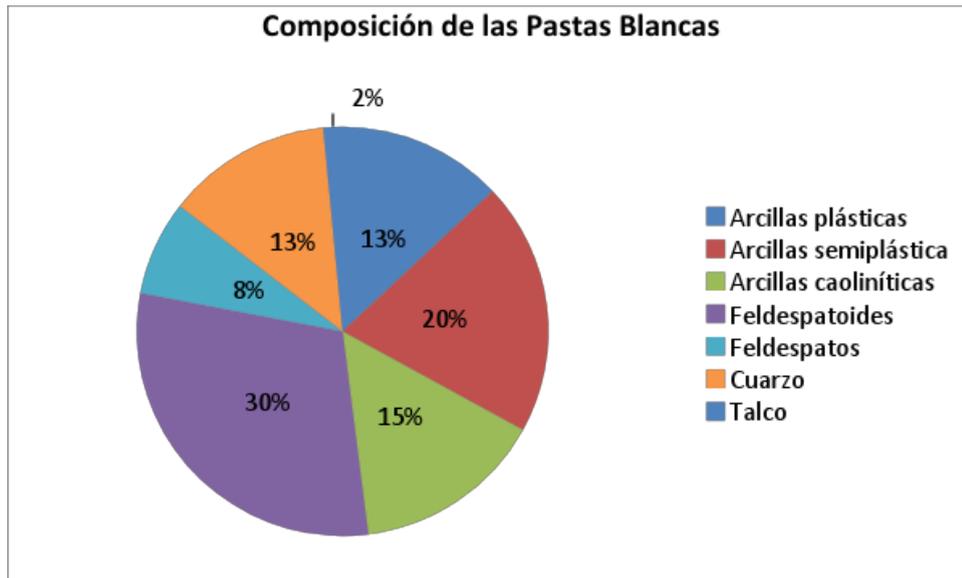


Gráfico 2.1-Composición de las Pastas Blancas²²

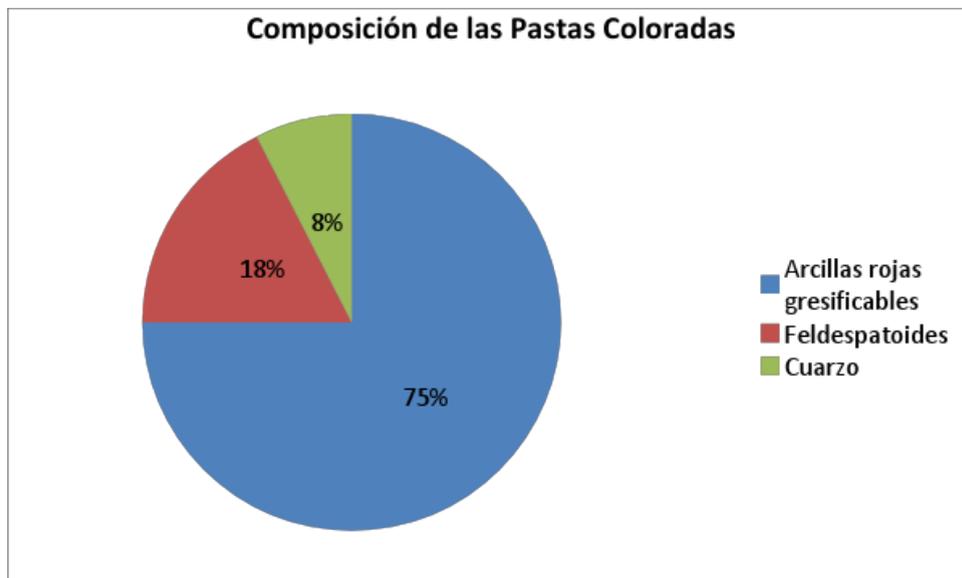


Gráfico 2.2-Composición de las Pastas Coloradas²³

Se ve que las principales diferencias son que, las pastas blancas tienen mayor variedad de arcillas, pero en total representan una menor proporción que la cantidad de arcilla utilizada en las pastas coloradas. El porcentaje de feldespatooides, contrariamente al de la arcilla, es mayor en las coloradas. Por otro lado, las pastas blancas están compuestas por materias primas que no contienen las coloradas, como son los feldespatos y el talco. Las pastas coloradas, se componen entonces, principalmente por arcillas con alto contenido de hierro, y por un porcentaje menor

²² Fuente: SACMI-Tecnología Cerámica Aplicada Volumen I

²³ Fuente: SACMI- Tecnología Cerámica Aplicada- Volumen I

de material complementario (feldespatos y cuarcitas). Las blancas son mezclas más articuladas y ponderadas de diferentes materias primas, como arcillas exentas de hierro, feldespatos, feldespatoïdes y cuarzo.

Como se mencionó anteriormente, las diferencias anteriores llevan a la existencia de diferencias en las propiedades de cada variedad de pasta. Por el mayor contenido de alúmina, las pastas blancas presentan valores más amplios de estabilidad dimensional y porosimetría. Por otro lado, en las pastas coloradas la contracción lineal y la disminución de la absorción de agua se desarrollan de forma gradual y a menor temperatura que en las blancas.

Habiendo mencionado todos estos datos y considerando la descripción de las características principales del porcellanato hecha en la sección de motivación estratégica, se está en condiciones de definir el producto representativo. Igualmente, Se comercializará un mix de productos, de diversas medidas y diseños según necesidades del mercado.

Por un lado, como el porcellanato está principalmente compuesto por feldespatos, arcilla caolinítica y cuarzo, se deduce que las pastas utilizadas para su producción son pastas blancas. Agregando a esto, el porcellanato o cerámicos de gres porcelánico (ya habiendo mencionado en los párrafos iniciales del trabajo el porqué del nombre) presentan una absorción de agua inferior al 0.1%, lo que los ubica en el grupo B1a.

Con respecto a su uso, se debe mencionar que principalmente (80% aproximadamente) los cerámicos de gres porcelánico se utilizan para pisos, ya que los revestimientos no necesitan resistencia mecánica ni al desgaste tan altas como tiene el porcellanato. Es decir, se pueden hacer de otro tipo de cerámicos (generalmente esmaltado) más económico. Igualmente, por su alto contenido estético, el porcellanato se está utilizando cada vez más en revestimientos de edificios. Por este motivo, el uso de estos cerámicos para dicho uso alcanza un 20% del total.

Por lo general, las medidas del porcellanato son, en mayor medida, de aproximadamente de medidas que van entre los 45x45 cm y los 60x 60 cm. Luego, en menor porcentaje, se encuentran los de menores dimensiones, como por ejemplo los de 30x 30 cm (esta medida es más popular en cerámicos esmaltados) y luego, con un porcentaje aún menor, debido a su alto precio, los cerámicos de grandes

dimensiones, como los de 50x100 cm o 100x100cm. Para el balanceo de línea, se utilizará como medida la de 45 x 45 cm, ya que es la medida más comercializada en el mercado del porcellanato. De esta manera, el producto representativo tiene las siguientes características técnicas:

- Cerámico de gres porcelánico, con medidas de 45x 45 cm, cuya absorción de agua sea inferior al 0.1% y su porosidad menor al 0.5 %
- Conformado por pastas blancas, que le brindarán una altísima resistencia mecánica (50N/mm²), altísima resistencia a la abrasión, helada desgaste y ataques térmicos.
- Parte de los cerámicos serán porcellanato esmaltado (es decir, sobre el bizcocho se colocará un esmalte compuesto por una base y un engobe) y otra parte será lo que denomina porcellanato técnico, que contiene granos de barbotina coloreados, obteniendo así diferentes diseños.

2.2 PROCESO PRODUCTIVO

Conocido el producto cuya línea productiva se está evaluando implementar, es sumamente importante conocer el proceso por el cual se obtienen las baldosas en cuestión. A continuación se listan las distintas etapas de este proceso, y luego se describen con mayor detalle.

1. Preparación de la pasta por vías húmeda.
2. Prensado con maquinas hidráulicas que pueden garantizar una constante densidad de formación.
3. Secado en secaderos rápidos.
4. Esmaltado del material todavía caliente.
5. Cocción en horno a rodillos.
6. Control, selección y empaque.

2.2.1. Preparación de la pasta por vía húmeda

La primera operación a la que se somete a la materia prima de la pasta, luego de una dosificación de acuerdo a la fórmula que se adopte, es a una molienda en húmedo.

Esta operación tiene como objetivo reducir a pequeñas partículas la materia prima de la pasta produciendo un material de determinado diámetro medio de

partículas y una distribución granulométrica adecuada para el producto que se desea obtener.

El aumento de la superficie específica del material permite la obtención de elevada homogeneidad de las masas y la obtención de reacciones químicas más completas en tiempos breves. La materia prima utilizada normalmente tiene una humedad máxima del 8% con tamaños de los terrones que pueden ir hasta los 10 cm.

La molienda se lleva a cabo en molinos cilíndricos de aproximadamente 34.000 litros de volumen, que están revestidos en goma. El molino se carga con las materias primas, agua y los cuerpos moledores. Estos cuerpos moledores son generalmente piedras naturales, normalmente de sílice. También se cargan las arcillas y el agua. El molino luego se pone a girar a una velocidad angular de aproximadamente 14 rpm, durante 8 horas. El producto resultante, llamado barbotina, se descarga en tanques subterráneos. Consiste de una suspensión en agua de las arcillas finamente molidas.

Para el caso del porcellanato técnico, esta barbotina de base incolora que se produce por la molienda en húmedo, debe ser coloreada. Dicha coloración se efectúa aditivando líquidos cromóforos concentrados a la composición base con los dispositivos apropiados (dosificadores máscicos y volumétricos), ubicados en la red de alimentación de la balsa de servicio del atomizador (ver párrafo siguiente).

A través de un proceso de secado por pulverización, se elimina el agua obteniéndose un polvo que será la base para la formación de la baldosa en la prensa. El equipo de secado por pulverización se llama atomizador.

La barbotina es transvasada a un tanque de alimentación del atomizador y de ahí a través de bombas es inyectada en una corona, que por medio de boquillas es finamente pulverizado calentándose hasta cerca de 100°C. Alcanzada esta temperatura toda el agua se evapora rápidamente. Terminado el proceso de evaporación del material atomizado, quedan solamente los gránulos esféricos que por gravedad caen a la parte inferior del atomizador, y a través de cintas transportadoras son almacenados en silos metálicos de gran capacidad.

2.2.2. Prensado

Esta operación se lleva a cabo con una prensa hidráulica. El polvo proveniente de los silos se carga al molde a través de un carro que deslizándose bajo una tolva de carga, extrae el polvo y lo deposita en las cavidades del molde. Para cada medida de cerámico se usa un molde diferente que consiste de una matriz o marco y punzones inferiores y superiores. La fuerza de la máquina se transmite a los punzones que al comprimir el polvo forman la baldosa. Hay una o dos fases de verdadero prensado en que se utiliza a pleno la fuerza de la máquina para obtener la compactación del producto. Luego viene la apertura del molde y extracción de la baldosa. Esta operación es simultánea con la carga del polvo para iniciar un nuevo ciclo. Existen prensas de distinto tamaño, con distintas fuerzas de prensado y distintos tiempos de ciclo. En la sección de selección de la tecnología se mostrará que prensa conviene utilizar acorde a las características propias del porcellanato y de la cantidad a producir.

2.2.3. Secado en secadero rápido

El secado de una operación que consiste en eliminar el agua de un cuerpo, o sea suministrarle una cierta cantidad de energía que le permita eliminar las moléculas de agua fijadas. Consiste en una cámara que cuenta con un tren de rodillos cerámicos sobre los cuales van apoyadas las baldosas.

Los rodillos giran todos a la misma velocidad, logrando así el avance de las baldosas. La energía calórica es obtenida del gas metano, a través de quemadores. Los gases de combustión son volcados al canal de secado. Con el secado se logra aumentar la resistencia mecánica de la baldosa en crudo de forma que resista los esfuerzos a que se la somete en el proceso de esmaltado y decorado.

2.2.4. Esmaltado y decoración

La línea de esmaltado consiste en una estructura de perfiles metálicos, sobre los cuales van montadas una serie de poleas y correas trapezoidales dispuestas a lo largo de la línea de manera de asegurar la continuidad en el transporte de las baldosas crudas. A lo largo de la línea se colocan distintas máquinas que cumplen la función de aplicación de los esmaltes, decoración, etc., para lograr el efecto

estético buscado. Las velocidades en los distintos tramos de la línea son variables en función de la prestación requerida.

Esta etapa es solamente necesaria cuando se trata de porcellanato esmaltado. Cuando el porcellanato es técnico, la misma se debe obviar.

2.2.5. Cocción

La cocción es la fase central del proceso cerámico, caracterizada por un conjunto, bastante complejo de transformaciones físico-químicas. El proceso de cocción se lleva a cabo en un horno rápido a rodillos.

Para cada tipo de cerámico, se determina una curva de cocción (diagrama temperatura/tiempo) que teniendo en cuenta los puntos críticos del material, fija el ciclo y el gradiente térmico, en cada fase de la cocción para asegurar un buen resultado. Todos estos parámetros (velocidad de avance, temperaturas en cada porción del horno, etc.) están controlados por un computador.

2.2.6. Selección y empaque

Una vez cocido el producto se lo somete a una serie de controles en lo que se refiere a su escuadría y planaridad (a través de modernos dispositivos ópticos-mecánicos).

Para tener una idea más clara de lo descrito recién, se ha realizado un diagrama de operaciones.

Considerando el gráfico 2.3, se puede resumir el proceso según la siguiente explicación.

En una primera etapa entran la materia prima al molino, el cual la rompe en pequeños pedazos y la mezcla con agua, por lo que se obtiene una pasta. Esta mezcla ingresa al atomizador, donde se la seca, reduciendo la cantidad de líquido que la misma posee. El paso que sigue es el prensado, donde el ahora polvo se pasa a convertir en placas que luego deberán ser sometidas a un tiempo determinado de secado en el secadero. Mientras todas estas operaciones fueron

realizadas, a la par, se debe haber comenzado con la molienda de fritas para obtener el esmalte. De igual manera que se realizó el molido de arcilla y demás materias primas, las fritas ingresan a los molinos de esmalte, y salen en forma de pasta menos densa que la del bizcocho. Tras ser filtrada esta mezcla, se coloca sobre las baldosas que terminaron su proceso de secado, obteniendo así baldosas esmaltadas que deberán ser cocidas. Realizado el proceso de cocción se obtiene finalmente el producto final que fue descrito en la sección Producto representativo. Las tareas que quedan son el empaque y el palletizado.

Gráfico 2.3-Diagrama de Proceso Para la Producción del Porcellanato

2.3 PARÁMETROS TÉCNICOS ESPECIALES DEL PORCELLANATO:

Vale la pena resaltar ciertos parámetros importantes del propio producto y del proceso productivo.

En primer lugar, considerando el grado de molienda, los diámetros medios de las partículas deben estar entre las 15 y 20 micras, para aumentar la superficie específica de las que forman la masa cerámica y por lo tanto, su reactividad en la cocción. Agregando a esto, la presión de conformación (fuerza de prensado) debe ser de 350-450 kg/cm². Esto se debe en parte a que por problemas de desgasificación que se manifiestan en la cocción, la densidad del cerámico debe ser de 1.9-2 g/cm². Con dicha fuerza de prensado, se le podrá dar al cerámico la densidad deseada. EN cuanto a la cocción, al tratarse de un material vitrificado de baja porosidad, el tiempo de ciclo del horno debe estar entre los 50-70 minutos y la temperatura máxima entre los 1200 y 1300°C.

2.4 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

El objetivo de este estudio es la determinación de donde se localizará la planta productiva.

Como el proceso no depende del clima, ni del tipo de suelo, la misma se podrá ubicar en cualquier punto del país (siempre y cuando se encuentren disponibles los recursos básicos para la instalación y funcionamiento de una planta). En primer lugar se considerarán ciertos recursos y se determinará si los mismos son indispensables o deseables.

Atributo	Deseable	Indispensable
----------	----------	---------------

Cercanía de Mano de Obra Idónea		X
Disponibilidad de Agua		X
Disponibilidad de Gas		X
Disponibilidad de Energía Eléctrica		X
Zona urbana o Semi Urbana		X
Cercanía a clientes	X	
Cercanía a proveedores		X
Desgravación de Impuestos	X	
Fácil Acceso		X

Tabla 2.2-Importancia de Recursos Para la Localización de la Planta

El paso siguiente es la determinación del baricentro de las ubicaciones de los clientes y lo proveedores, para poder identificar cuáles son las locaciones convenientes estratégicamente, para luego utilizar el cuadro mostrado anteriormente como herramienta para definir por completo la localización.

Lo primero que se debe mencionar es la localización de las ventas de porcellanato en Argentina, para utilizarlo como base de donde se concentrarán las ventas de la nueva empresa (se supone que la distribución de nuestras ventas será la misma a la distribución total de ventas de porcellanato en Argentina).

Provincia	Porcentaje de Ventas (%)
Buenos Aires	45
Santa Fé	10
Córdoba	10
Mendoza	10
Salta	5
Chubut	5
Santa Cruz	5
Jujuy	3
Tucumán	2
Restante	5

Tabla 2.3-Distribución de Ventas de Porcellanato en Argentina²⁴

A continuación, se muestra a ubicación de los principales yacimientos proveedores, que fueron determinados en la primera sección del trabajo.

Provincia o Localidad	Materia Prima a Comprar	Porcentaje de Compra
------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

²⁴ Fuente: ILVA S.A.

Trelew (150 km al sudoeste de la ciudad)	Arcillas Blancas y Caolínicas (caolín)	40
San Luis	Feldespatos	40
Buenos Aires	Arena, Talcos y Esmalte	20

Tabla 2.4-Ubicación de los Principales Proveedores de Materia Prima²⁵

2.4.1 Cálculo del Baricentro de las Ventas

Considerando que en promedio el 30% de la producción de la empresa se destinará Chile, (principalmente Temuco), los porcentajes de venta de la nueva empresa quedarían como se muestra en la siguiente tabla. En adición, también figuran la latitud y longitud de las provincias o sectores para el posterior cálculo.

Provincia	Porcentaje de Ventas (%)	Latitud	Longitud
Buenos Aires	31,5	-34,6	-58,38
Temuco (Chile)	30	-38,74	-2,6
Santa Fé	7	-31,63	-60,71
Córdoba	7	-31,41	-64,17
Mendoza	7	-32,87	-68,84
Salta	3,5	-24,79	-65,41
Chubut	3,5	-43,25	-65,31
Santa Cruz	3,5	-51,62	-69,22
Restante	3,5	0	0
Jujuy	2,1	-24,19	-65,3
Tucumán	1,4	-26,8	-65,22

Tabla 2.5-Distribución de Ventas de la Nueva Empresa

Multiplicando la incidencia en porcentaje de ventas de cada provincia por su correspondiente latitud y longitud, se obtiene el baricentro para las ventas de la nueva empresa

Baricentro Ventas: (-34.31°; -63.01°).Este punto se encuentra en la provincia de Córdoba, en una zona muy cercana a los límites con Buenos Aires y Santa Fé.

²⁵ Fuente: ILVA S.A.



Gráfico 2.5-Ubicación del Baricentro de Materia Prima

Ambos baricentros representan zonas no urbanizadas donde no existe actividad industrial (sólo actividad rural). Igualmente, vale destacar que ambas baricentros se encuentran relativamente cerca (350 km aproximadamente).

Si se combinan ambos baricentros y se busca una ubicación equidistante a los dos baricentros (asumiendo aproximadamente el 95 % de la materia prima se transforma en producto terminado), la ubicación resultante es una zona rural, ubicada a 75 km al Nor Noreste de Santa Rosa.

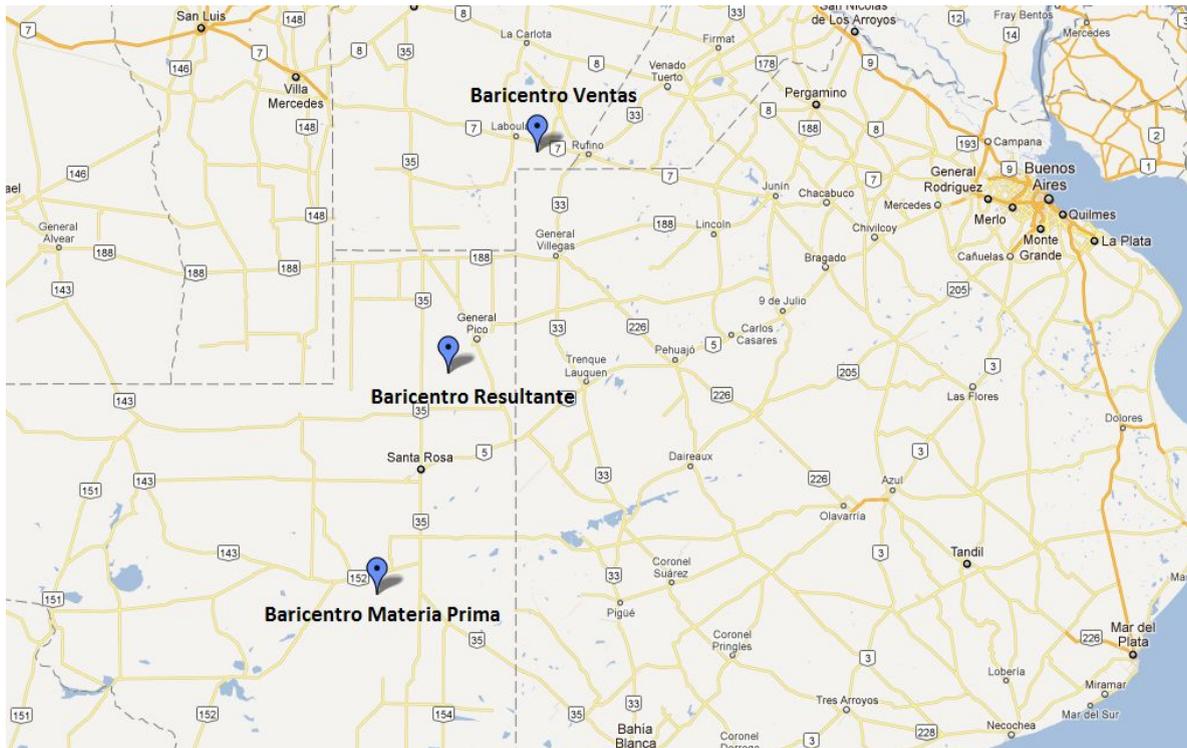


Gráfico 2.6- Ubicación del Baricentro Resultante

Si se observa la tabla especificando los atributos deseables e indispensables, el punto marcado como baricentro resultante no cumple con ninguno, dejando de lado el hecho de que allí no hay actividad industrial.

Igualmente, tan solo 75km se encuentra la ciudad de Santa Rosa. Allí, habitan aproximadamente 125.000 personas y al haber una actividad industrial importante, las condiciones “indispensables” se cumplirían todas.

Con el fin de profundizar el análisis, se muestra como se cumplen con los atributos deseables e indispensables para la implementación de una planta productora de cerámicos en Santa Rosa.

Atributo	Deseable	Indispensable	Observaciones
Cercanía de Mano de Obra Idónea		X	Abundancia de mano de obra, al ser una ciudad grande y capital de una provincia
Disponibilidad de Agua		X	Alta disponibilidad de agua al haber actividad industrial
Disponibilidad de Gas natural		X	Alta disponibilidad de gas natural al haber actividad industrial
Disponibilidad de Energía Eléctrica		X	Alta disponibilidad de energía eléctrica al haber actividad industrial
Zona urbana o Semi Urbana	X		Zona Urbana (población: 125 000 hab.)
Cercanía a clientes	X		Lugar cercano al baricentro de ventas y punto medio entre Buenos Aires y Temuco (principales clientes)
Cercanía a proveedores	X		Lugar cercano al baricentro de materia prima
Facilidades y Exenciones Impositivas	X		Otorgamiento de créditos y exenciones impositivas por un lapso de 15 años para emprendimientos en parque industrial de Santa Rosa
Fácil Acceso	X		Fácil acceso a la ciudad de Santa Rosa a través de distintas rutas nacionales y provinciales

Tabla 2.6.2-Importancia de Atributos

Claramente, se cumplen todos los requisitos necesarios, y lo que es mejor, al haber un parque industrial en Santa Rosa, se pueden obtener distintos beneficios, característicos de este tipo de sectores especialmente creados para la actividad industrial.

Este dato, al igual a los que se pueden leer en el cuadro anterior, **hace que el Parque Industrial de Santa Rosa sea el lugar elegido para localizar a la planta productiva.** También es válido destacar que, asumiendo que todas las compras y ventas se concentran en los respectivos baricentros, al ubicar la planta

más cerca de las compras que de las ventas del producto terminado, se estará transportando mayormente productos de un alto valor agregado.

El parque industrial de Santa Rosa cuenta con aproximadamente 25 empresas radicadas allí y se ubica en el sur de la ciudad.

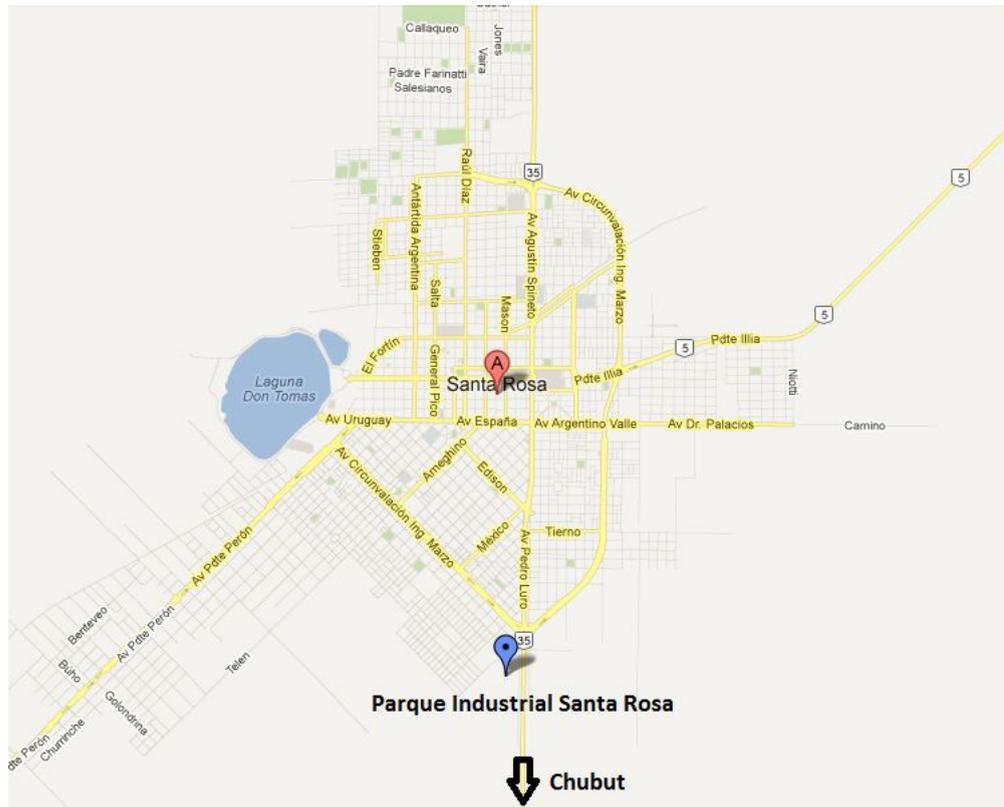


Gráfico 2.7-Ubicación del Parque Industrial de Santa Rosa

2.5-DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

En base al proceso descrito anteriormente, en esta sección se detallan las características de la maquinaria que existe en el mercado para realizar cada una de las operaciones detalladas en el diagrama de operaciones

2.5.1 Selección del proveedor

Uno de los puntos más importantes a la hora de decidir la implementación de una planta productora es seleccionar el fabricante de las maquinarias. Se consideran para esto tanto factores cualitativos como cuantitativos. Resulta

conveniente que todas las máquinas sean del mismo fabricante para simplificar el proyecto y también la futura gestión de la planta.

Por lo dicho, se comienza por seleccionar la empresa productora. Para esquematizar este proceso de selección se comenzó por establecer las alternativas posibles: SACMI, SITI y FGMSA. Existen otros fabricantes que se podrían considerar, pero estos son los más importantes, y en este proyecto se considera fundamental contar con maquinaria de primera línea.

SACMI es una empresa italiana con sede en Imola que cuenta con una oficina de representación en Argentina. Es el líder del sector en market share y en innovación. SITI también es una empresa italiana, de Navarra, muy reconocida y FGMSA es el mayor fabricante de maquinaria para industria cerámica de España.

En la siguiente tabla o matriz de ponderación se detallan los factores considerados a la hora de seleccionar el fabricante.

	Factor de ponderación	Puntuación			Puntuación ponderada		
		SACMI	SITI	FMGSA	SACMI	SITI	FMGSA
Asistencia al cliente	0,1	10	7	3	1,00	0,7	0,3
Técnicos para Reparaciones	0,15	10	6	4	1,50	0,9	0,6
Funcionamiento	0,3	10	8	7	3,00	2,4	2,1
Disponibilidad de repuestos	0,15	10	7	2	1,50	1,05	0,3
Precio	0,25	10	2	5	2,50	0,5	1,25
Importancia del fabricante	0,05	10	6	4	0,50	0,3	0,2
TOTAL	1	60	36	25	10,00	5,85	4,75

Tabla 2.7-Mariz de Ponderación de Empresas Proveedoras de Maquinaria

El funcionamiento considera la tasa de fallas y la performance general de los equipos, de acuerdo a la opinión de expertos del sector. Las máquinas de SACMI se destacan por sus excelentes prestaciones y su fiabilidad. En cuanto al precio SACMI es la más barata de las tres. Según se pudo averiguar, esto se debe a una política comercial agresiva que han encarado, a pesar de que ya son líderes del sector. SITI es la más cara de las tres. Otro factor de importancia a la hora de seleccionar el fabricante es la disponibilidad de repuestos. Es este rubro SACMI se destaca de las otras porque tiene una representación propia en el país que gestiona un stock de los repuestos que se requieren con más frecuencia, y si se necesitan repuestos más

complejos se mandan rápidamente desde Italia. La empresa cuenta además con un técnico especializado permanente en el país, disponible para reparaciones y/o consultas. En todo momento hay al menos una persona que ha sido capacitada por la empresa y que trabajó en Italia fabricando estas máquinas. Además hacen un constante seguimiento de los clientes, que incluye invitaciones para capacitaciones, manuales de actualización tecnológica y folletos con las últimas innovaciones tecnológicas. También se tiene en cuenta que por la importancia de la empresa y su solidez económica es muy improbable que cierre, lo que provocaría dificultades para conseguir repuestos.

Por todas estas razones se decide que la maquinaria a instalar sea de la empresa SACMI.

2.5.2 Selección de Maquinaria

2.5.2.1 Molienda

Para este proceso existen dos alternativas: la molienda en húmedo o en seco. La ventaja que presenta la molienda en húmedo es que se obtiene una pasta más homogénea y con granos más finos. Esto permite obtener reacciones químicas más completas en menor tiempo. El proceso en seco es más simple, ya que no requiere de secado, pero la calidad obtenida no es la misma.

Dentro de la molienda en húmedo se encuentran dos tipos: continua o discontinua. En la discontinua se usan molinos tipo Alsing y el proceso se hace en tres etapas: carga de materias primas y agua, molienda y descarga.

Como fue descrito anteriormente, en la nueva planta se utilizará molienda discontinua.



Imagen 2.1-Molinos Discontinuos²⁶

2.5.2.2 Atomización (secado por pulverización)

El dispositivo de pulverización puede ser rotatorio (de turbina) o fijo (de tobera). El de tobera tiene la ventaja que su tolerancia granulométrica es mayor.

A continuación se pueden ver distintos tipos de pulverizadores de calor directo, con distintos tipos de dispositivos de pulverización y direcciones del flujo caliente.

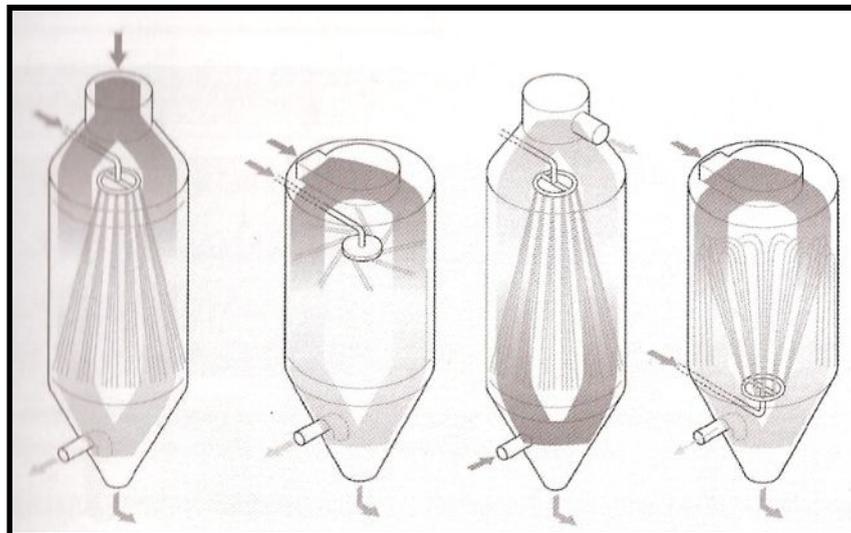


Imagen 2.2- Pulverizadores de Calor Directo²⁷

²⁷ Fuente: SACMI

²⁶ Fuente: SACMI

2.5.2.3 Prensado

Para el prensado hay 3 diferentes sistemas posibles, según la humedad de la mezcla:

- Prensado en estado plástico: la mezcla presenta un porcentaje de agua residual del 20-25%
- Prensado en semi seco: humedad residual del 10-15%
- Prensado en seco: humedad residual del 3 al 7%

En función del principio mecánico de aplicación de la energía existen prensas mecánicas, hidráulicas e isostáticas.

Las prensas hidráulicas son las más utilizadas en la actualidad por su alta potencia y precisión. Tienen una gran uniformidad en la distribución de la presión y muy buena repetitividad en el tiempo de los ciclos de prensado (aplican siempre una fuerza muy similar). Por su alta potencia son especialmente indicadas para los productos que tienen mucha contracción en la cocción, ya que a mayor presión aplicada aumenta la resistencia mecánica de las piezas.

A continuación se muestran las características técnicas de las prensas que más comercializa SACMI.

Prensa	Fuerza Máxima de Presión (Tn)	Nro de ciclos por minuto	Peso Neto (kg)	Potencia eléctrica Necesaria (kW)	Diámetro columna	Cantidad de Salidas (Molde)
PH 690	600	34	1700	24	220	4
PH 1000	1000	25	27000	24	200	4
PH 1500	1500	25	38500	24	240	4
PH 2090	2000	22	53000	24	320	4
PH 2590	2500	21	66000	24	390	4
PH 2890	2890	21	66000	24	390	6

Tabla 2.8- Características Técnicas de Prensas SACMI²⁸

El factor clave para el correcto dimensionamiento de la prensa es la fuerza de prensado. Esto se debe a que cada tipo de cerámico necesita cierta presión

²⁸ Fuente: SACMI

superficial al ser prensado para poder obtener las características físicas deseadas. En el caso del porcellanato, esta presión es de 450 kg/cm². Acorde a la capacidad del horno, que es el cuello de botella del proceso, se deben realizar los correspondientes cálculos y elegir la prensa que más se adecue a nuestras necesidades.

2.5.2.4 Secado

En lo concerniente al proceso productivo de los cerámicos, el término secado puede ser definido como la eliminación del agua del estado líquido al estado de vapor. Agregando a esto, el secado puede ser considerado como un proceso que se desarrolla condicionado por tres factores:

- El “poder secante” del ambiente, que incluye factores como la humedad relativa y la velocidad del aire entre otros.
- Las fuerzas que actúan a nivel capilar en el cerámico
- Las variaciones dimensionales debidas a la cesión de humedad.

Es decir, el secado en su esencia es la transferencia de calor desde el ambiente al cuerpo cerámico a secar, así como también la transferencia simultánea de vapor de agua en la dirección opuesta. Para la primera transferencia, el calor puede ser recibido por la pieza mediante convección, radiación o conducción (generalmente se encuentran presentes los tres). Siendo el más común la convección, con aire caliente, se debe lograr que el transporte de agua en estado líquido en el interior de la pieza hacia la superficie de la misma sea mayor que la velocidad de evaporación en la superficie, para que no se genere un flujo de vapor hacia el interior de la pieza. Este fenómeno es muy común en materiales porosos como el cerámico.

Debido a este motivo, es de vital importancia controlar la difusión del agua y la evaporación. En los secaderos convencionales de cerámica, con aire caliente, el principio teórico es universal. Ni bien el semi elaborado sale de la prensa, el mismo se pone en contacto con aire caliente pero relativamente húmedo, para reducir el ritmo de evaporación y evitar la compactación de la capa superficial. En las primeras instancias del secado, la humedad varía, pero a medida que pasa el tiempo y se logra llegar a una correcta cinética de difusión, el calentamiento es uniforme. Ese tiempo depende del espesor del cerámico. Finalmente, en el final del secado, debido al bajo contenido de agua del semi elaborado, se desarrollaron máquinas térmicas

de elevado gradiente de calentamiento hasta temperaturas muy altas que logran mantener al cerámico en un equilibrio dinámico sin llegar a la compactación de la capa superficial ni fracturas.

Sintetizando, para el proceso de secado se debe contar con una tecnología tal que se limite la contracción para contener las deformaciones y a la vez le aporte al producto una resistencia mecánica adecuada para resistir las tensiones de secado y permitir la manipulación en las siguientes fases del proceso productivo.

En la actualidad, se pueden encontrar dos tipos de secaderos: los horizontales y los verticales

Secaderos Verticales

Un secadero vertical automático se compone básicamente de un armazón vertical, dentro del cual se mueven, arrastradas por dos cadenas, las cestas compuestas por diferentes planos de rodillos o bastidores donde se sitúan las baldosas a secar. Las mismas se cargan automáticamente sobre los planos de las cestas mediante la rotación de los rodillos que las componen. Con respecto al secado, se debe afirmar que el mismo se lleva a cabo por un flujo de aire caliente generado por ventiladores y quemadores.

Secadero Horizontales

En este tipo de secaderos, las baldosas prensadas se desplazan en un estrato único sobre los rodillos a lo largo de uno o más planos por un túnel termo aislado y alimentado con aire caliente generado por quemadores apropiados o recuperados de la chimenea de los hornos, y con aire de evacuación de la humedad aportado por generadores apropiados. Una característica importante de estos secaderos, es que la velocidad de los rodillos, la velocidad del aire caliente, su temperatura son los factores más relevantes para obtener un semi elaborado con máxima resistencia.

En cuanto a la performance, se debe afirmar que el secadero horizontal supera al vertical ya que evita la carga y descarga de las baldosas a las cestas.

Agregando a esto, las baldosas no están sometidas a movimientos bruscos y vibraciones, por lo que el grado de roturas y defectos se minimiza. Otra desventaja que presenta el secadero vertical es el hecho de que si alguna de las cadenas falla en una zona alta, la reparación se torna muy difícil, teniendo que parar la línea más tiempo que cuando ocurre una falla en el secadero horizontal.



Imagen 2.3-Secadero Horizontal de Tres Pisos²⁹

Debido a estos motivos, se decide invertir en un secadero horizontal. Con respecto a su venta, los mismos se segmentan en cuanto a la cantidad de pisos horizontales que tienen. Como por la cantidad de metros cuadrados a producir conviene tener un secadero de tres pisos (ya que si se opta por uno de menos pisos, el mismo tendría que ser muy largo para lograr tener una sábana adecuada), a continuación se muestra un extracto de un catálogo de SACMI donde se denotan los distintos tipos de secadero de tres o más pisos y diversas características técnicas.

²⁹ Fuente: SACMI

	Channel width Anchura canal 通道宽度 (mm)	Working load width Anchura útil de carga 有效进坯宽度 (mm)	Pitch Paso 辊距 (mm)	Roller Rodillo 辊棒 (mm)	Length Longitud 长度 (mm)
ETP	2350	2250	(47,7)-72,4-91,1	(31)-31-40	11,3-14,1-16,9-19,7
	2850	2750	72,4-91,1	40-42	11,3-14,1-16,9-19,7
	3070	2970	72,4-91,1	42-45	11,3-14,1-16,9-19,7
ECP	2350	2250	(47,7)-72,4-91,1	(31)-31-40	11,3-14,1-16,9-19,7
	2850	2750	72,4-91,1	40-42	11,3-14,1-16,9-19,7
	3070	2970	72,4-91,1	42-45	11,3-14,1-16,9-19,7

Imagen 2.4-Extracto de Catálogo de SACMI³⁰

2.5.2.4 Preparación de los Esmaltes

La materia prima para la preparación de la pasta llega en forma de granos sólidos. Los mismos se almacenan para luego ser molidos en los molinos de bolas. Estos molinos son del tipo Alsing (al igual que la molienda de arcilla) y generalmente van de 300 l hasta 12.000 l. Los mismos están dotados de esferas de molienda de alúmina sinterizada que se consumen a una velocidad de 500g/t de esmalte molturado. El revestimiento es también de alúmina sinterizada. La tapa de descarga debe ser de acero inoxidable.

Esmaltado

La sección de esmaltado se desarrolla entre la salida del secadero anexo a la prensa. Los componentes importantes de esta sección se detallan a continuación:

- Instalación eléctrica compuesta por barras blindadas de 380 V.
- Instalación de distribución de aire comprimido, en forma de l, con presión de entre 6 y 8 atm
- Circuito de agua para la dilución de los esmaltes, generalmente el agua proviene del pozo.

³⁰ Fuente: SACMI

- Instaladores de aspiración que aspiran los humos que generalmente contienen partículas de esmaltes. Los aspiradores deben tener una capacidad de aspiración de entre 8000 y 10 0000 m³/h.

Mencionado todo esto, se debe aclarar que la aplicación del esmalte es en crudo, ósea, antes de que ingrese al horno. Una línea de esmaltado se compone básicamente de un sistema de transporte por correa acotado en los extremos por un dispositivo de alimentación de entrada y uno de recogida a la salida, a lo largo del cual se encuentran dispuestos los equipos de aplicación. Más precisamente, utilizan cuatro correas de sección trapezoidal que se sostienen por poleas montadas sobre un bastidor metálico que actúa de estructura portante. Lo primero que se suele hacer es aplicarle a las baldosas un engobe (composición acrílica vitrificadota) antes del esmalte, para limitar eventuales fenómenos de desgasificación.

2.5.2.5 Horno

El horno a instalar, debe permitir a las baldosas cocerse a una temperatura superior a los 1200 °C. La cocción es la fase central del proceso cerámico, caracterizada por un conjunto bastante complejo de transformaciones físicas y reacciones.

Para conseguir las características finales deseadas del material, se determina una curva de cocción, que teniendo en cuenta los puntos críticos típicos del material, fija el ciclo y el gradiente térmico en cada fase de la cocción. Esto permite la obtención de una baldosa de mayor resistencia mecánica a la flexión y el uso de esmaltes más resistentes al desgaste.

Se logra una completa combustión de los residuos orgánicos, eliminándose así el problema de las formaciones carbonosas que quitan resistencia y producen grietas en las baldosas.

El horno a incorporar debe contar con quemadores de alta velocidad que desarrollan la llama en el interior de un bloque refractario, para después lanzar los productos de la combustión al canal de cocción a una velocidad de 80 m-seg. Este flujo veloz produce en el horno una gran turbulencia que garantiza un mayor intercambio térmico entre los humos y el material de cocción y una mayor

uniformidad de temperatura. Esta uniformidad evita en gran parte los defectos geométricos, como ser la falta de escuadría y variaciones dimensionales.

La idea es tener el ciclo controlado por un procesador de última generación, que aseguraría un muy estricto control sobre todos los parámetros que harían que el producto final tenga las características exigidas por los mercados internacionales.

En muchas de las plantas más modernas, se está utilizando hornos SACMI de la serie FMS.

En cuanto al enfriamiento, el mismo se hace rápido mediante un chorro directo por arriba y por abajo del material por medio de tubos perforados. El caudal de aire es gobernado por un termostato que, a través de una válvula moduladora, mantiene la temperatura de la zona en el valor indicado.

A continuación se presentan distintos modelos de hornos de la serie FMS, entre los cuales se seleccionará uno, en la sección Selección de tecnología.

Modelo FMS	Longitud Total (m)	Ancho del Canal (mm)	Ancho útil de Carga (mm)	Temperatura Máxima de Ejercicio (°C)	Ciclo de Cocción Previsto (min)
191	50-105	1910	1670	1250	30-120
207	50-130	2070	1830	1250	30-120
223	50-130	2230	1990	1250	30-120
250	65-130	2600	2260	1250	30-120

Tabla 2.9- Características Técnicas de Hornos FMS SACMI³¹

Como fue aclarado en párrafos anteriores, el horno representa el cuello de botella, ya que debe estar todo el tiempo trabajando con el espacio útil siendo usado. Esto se debe a que su modo de uso es diseñado para la condición en la cual el horno está al máximo de su capacidad. De lo contrario, los flujos de calor no serían uniformes y algunos cerámicos obtendrían más calor que el correspondiente, por lo que se coserían en forma despareja. Como resultado, se modificarían las propiedades de las piezas dentro de una misma partida.

³¹ Fuente. SACMI



Imagen 2.5-Vista Lateral de un Horno de Cocción de Cerámica Monoporosa³²



Imagen 2.6-Tubos de Extracción Ubicados a la Salida del Horno³³

2.5.2.7- Selección

Para la selección de la calidad de un cerámico una vez que sale del horno, existen distintos tipos de dispositivos, pero la realidad es que son muy costosos. Por lo tanto, el proceso de selección consistirá en la revisión de ciertos parámetros por parte de operarios especializados que cuentan con las herramientas necesarias. Los cerámicos se clasificarán en 1º, 2º y 3º calidad. Estos operadores marcarán las baldosas con una tinta especial, para identificar a qué grupo pertenecen y luego serán llevadas a la zona de empaque.

³² Fuente: SACMI

³³ Fuente: SACMI

2.5.2.8 Empaque

El empaquetado es automático y se hace con cartón troquelado de tipo perimetral. El cartón se tomará desde un almacén y se situará perimetralmente envolviendo la pila de cerámicos. El encolado se efectúa con adhesivo vinílico aplicado en frío completo con 5 pistolas. La máquina a utilizar se conoce como encajadora automática.

Para el palletizado, se piensa instalar un palletizador automático. Éste contará con un carril a tierra y un robot cartesiano programable apto para la palletización de los paquetes provenientes de la línea de empaque. El software de la máquina prevé la reasignación dinámica de los pallets, dejando al operador la posibilidad de prefijar la asignación de un código en un pallet preseleccionado. El máximo peso que podrá elevar la máquina será de 100 kg.



Imagen 2.7-Palletizador SACMI

2.6- BALANCE DE LÍNEA

El proceso determinante en la producción de cerámicos, es la cocción en el horno. Esto se debe a que debe tener toda su sábana ocupada por cerámicos. En primer lugar, porque su funcionamiento se basa en que todo su espacio útil esté completo (si no lo está, el ciclo de cocción para cada baldosa sería distinto al nominal) y en segundo lugar, si no se aprovecha toda la capacidad del horno por cada ciclo, se estaría gastando combustible.

Por estos motivos, en base a la producción calculada y a la estrategia comercial, se decide balancear en primer lugar la cocción, para luego realizar lo mismo con los otros procesos.

Vale aclarar que en el único lugar donde se registran pérdidas no recuperables de forma continua es en la molienda. En otras partes, las pérdidas no son propias del proceso, sino que son ocasionales y representan un porcentaje depreciable con respecto a la producción.

Para aprovechar los recursos al máximo, se trabajarán 345 días al año, las 24 horas del día. Los días restantes del año que no se trabajan, se toman como días de limpieza y mantenimiento de equipos. Agregando a esto, como se recomienda tener dos meses de stock de seguridad, en el plan de producción anual, presentado en el balance del horno, dicha producción de dos meses se producirá el primer año de trabajo.

2.6.1-Cocción

Actualmente, las empresas ceramistas se encuentran produciendo porcellanato con un **ciclo de cocción de 50 minutos**. Ya que la idea es instalar tecnología de punta, se confía en que se podrá lograr tener un ciclo de 50 minutos. Es sumamente importante mencionar que el tiempo de ciclo de cocción es una constante que depende exclusivamente de la tecnología utilizada y del producto, y no podrá ser modificada (si se lo hace, la cocción será incorrecta y los cerámicos saldrán defectuosos).

A la hora de tomar una decisión sobre cuántos hornos comprar inicialmente y con cuánta capacidad, para satisfacer producciones crecientes, diversas variables entran en juego.

Por un lado, resulta ineficiente comprar inicialmente un horno con tamaño suficiente para abastecer la producción de todo el período analizado. Esto se debe a que los primeros años, donde la producción es relativamente baja, el horno en su mayoría estaría prendido en vacío, a 900°C, ya que resulta muy costoso prenderlo y apagarlo varias veces por año. Como en el país la provisión de combustible más barato que el gas es muy incierta, tener el horno prendido sin aprovecharlo resulta ineficiente. Agregando a esto, no se sabe realmente si en el futuro, las ventas

acompañarán a la producción proyectada, por lo que una inversión tan alta en un horno grande resulta innecesaria.

Debido a los motivos mencionados, **se decide invertir en dos hornos**. Inicialmente, se comprará uno, y cuando el mismo no de abasto se comprará otro. Más profundamente, el primer horno a comprar será de doble piso. Estos tipos de hornos tienen la ventaja de tener una mayor flexibilidad en la producción. Se puede trabajar sólo con un piso del horno funcionando y el otro apagado y también se pueden cocer cerámicos con distintos diseños (un diseño en cada piso). Económicamente, un horno de doble piso es más barato que dos hornos (tal que ambos hornos en conjunto iguallen la capacidad del de doble piso), y longitudinalmente en una planta, ocupa la mitad del lugar que ocupan dichos hornos.

Cuando la capacidad del horno de doble piso llegue a su máximo, se comprará un horno de menores dimensiones.

A continuación, se muestran los datos técnicos de ambos hornos y el balance de los mismos.

Horno Doble Piso: SACMI FMB 295

Modelo	Ancho máximo de Canal (mm)	Ancho Optimo de Carga (mm)	Longitud Indicativa (m)	Temperatura Máxima de Funcionamiento (°C)
FBN 295	2950	2710	140	1250

Cantidad de Baldosas a lo ancho por piso (por ciclo)	Cantidad de Baldosas a lo largo por piso (por ciclo)	Cantidad de Baldosas Totales por piso (por ciclo)	Capacidad por piso (m ² /ciclo)	Capacidad por piso (m ² /hora)	Capacidad por piso (millones de m ² /año)	Capacidad total horno (m ² /año)
6	306	1836	371,79	446,148	3,69	7,39

Tabla 2.10: Datos Técnicos Horno Sacmi FBS 290³⁴

Horno N°2: SACMI FMS 207 (A comprar en el año 2015 para que comience a producir en el año 2016).

Modelo	Ancho máximo de Canal (mm)	Ancho Optimo de Carga (mm)	Longitud Indicativa (m)	Temperatura Máxima de Funcionamiento (°C)
FMS 207	2070	1830	98	1250

³⁴ Fuente: SACMI

Cantidad de Baldosas a lo ancho por piso (por ciclo)	Cantidad de Baldosas a lo largo por piso (por ciclo)	Cantidad de Baldosas Totales por piso (por ciclo)	Capacidad por piso (m ² /ciclo)	Capacidad por piso (m ² /hora)	Capacidad por piso (millones de m ² /año)
3	208	624	126,36	151,63	1,26

Tabla 2.11-Datos Técnicos Horno Sacmi FMS 207

Año	Prod. Diaria (m ² /día)	Prod. Anual (millones de m ² /año)	Prod. 1er piso (millones de m ² /año)	% Uso 1er Piso	Prod. 2do piso (millones de m ² /año)	% Uso 2do Piso	Prod. Horno N°2 (millones de m ² /año)	% Uso Horno N°2
2012	14658	5,06	3,69	100%	1,36	37%		
2013	14652	5,05	3,69	100%	1,36	37%		
2014	16990	5,86	3,69	100%	2,17	59%		
2015	19662	6,78	3,69	100%	3,09	84%		
2016	22721	7,84	3,69	100%	3,69	100%	0,45	36%
2017	23175	8,00	3,69	100%	3,69	100%	0,61	48%
2018	23630	8,15	3,69	100%	3,69	100%	0,76	61%
2019	24084	8,31	3,69	100%	3,69	100%	0,92	73%
2020	24538	8,47	3,69	100%	3,69	100%	1,08	86%
2021	24993	8,62	3,69	100%	3,69	100%	1,23	98%

Tabla 2.12-Balance de Línea del Sector Cocción

En el cuadro anterior se puede ver como el primer piso del horno es utilizado a capacidad máxima mientras que el segundo horno incrementa gradualmente su utilización hasta el año 2016, donde alcanza el máximo de su capacidad. Por lo tanto, en dicho año se pone en funcionamiento el horno N°2, que también incrementa su utilización al correr los años. Cuando un horno o un piso no sean utilizados al 100%, se apagarán los mismos en los meses de invierno (cuando el combustible es más caro). De esta manera, se tendrán muy poco tiempo los hornos en vacío (a 900 °C sin producción) y se hará más eficiente el consumo de combustible.

2.6.2-Línea de Esmaltado

Una vez que se cuenta con el balance de la cocción, se procede a balancear el resto del proceso.

En el caso de la línea de esmaltado, la misma no necesita un balance propio, ya que se conformará con dos correas, impulsadas por poleas con velocidad constante y ajustable según necesidades. Una vez afuera del secadero, las baldosas circularán apoyadas sobre las mismas y en una primera instancia,

cruzarán a través de una cortina de esmalte que caerá de forma continua. Este método, conocido como “waterfall glazing” servirá para proporcionarles la base del esmalte a los cerámicos. A medida que siguen avanzando, por medio de discos rotatorios que lanzan esmalte por acción de la fuerza centrífuga, se les aplicará el engobe. Los discos también trabajan de forma continua. No habrá pérdidas de esmalte, ya que el esmalte que no cae en las baldosas, cae en un canal que lo lleva nuevamente a los discos y al sistema de catarata.

Con respecto a los diseños, los mismos serán hechos, una vez aplicado el esmalte, mediante máquinas decoradoras a rodillos de silicona. Los mismos son comercializados únicamente por la firma Rotocolor y la velocidad de trabajo de los mismos es prácticamente ajustable a las necesidades de la planta. Entonces, se instalará una serie de rodillos por línea, quedando el balance de los mismos de la siguiente manera:

Modelo	Capacidad (piezas/min)	Capacidad (m ² /min)	Capacidad (m ² /día)	Capacidad (millones de m ² /año)
Rotocolor	70	14,18	20412	7,04
Rotocolor	20	4,05	5832	2,01

Tabla 2.12-Datos Técnicos ROTOCOLOR³⁵

Año	Producción Anual (millones de m ² /año)	% Uso Juego de Rodillos 1	% Uso Juego de Rodillos 2
2012	5,06	72%	
2013	5,05	72%	
2014	5,86	83%	
2015	6,78	96%	
2016	7,84	100%	52%
2017	8,00	100%	60%
2018	8,15	100%	68%
2019	8,31	100%	76%
2020	8,47	100%	84%
2021	8,62	100%	91%

Tabla 2.13-Balance de Línea Sector Esmaltado

³⁵ Fuente: SACMI

Como fue mencionado, se colocarán dos líneas de esmalte, una por horno. Es decir, la segunda se montará en el 2016 cuando se ponga en funcionamiento el segundo horno.

Con respecto a la longitud de las mismas, se debe mencionar que deben ser levemente más largas que el horno. Esto se debe, a que el flujo entre el esmaltado y el horno no es en línea sino que es en U. Esto se hace para aprovechar el espacio dentro de la planta y no extenderla longitudinalmente. Una vez que salen de las prensas, los bizcochos viajan a través de la línea de esmaltado, hasta ingresar por la boca del horno más alejada de las prensas (ver sección lay-out).

Esto significa que durante la mayoría del trayecto a través de las correas, los cerámicos únicamente viajarán, sin ser esmaltados o decorados (los sistemas de esmaltado y decoración se encuentran distribuidos convenientemente por toda la longitud de la línea de esmaltado).

2.6.3-Secado

La función de los secaderos es removerle al polvo cerámico, una vez prensado, la humedad remanente. El tiempo de permanencia del cerámico porcellanato en el secadero es de 10 minutos. Teniendo en claro este dato, y en función de las cantidades cocidas en el horno, se dimensiona el funcionamiento de los secaderos.

Contando con la posibilidad de adquirir secaderos con más de un piso, se comprarán dos secaderos (uno por horno) de cuatro y dos pisos. El motivo de esta decisión, es para ahorrar espacio longitudinal en la planta. A continuación, se muestran los datos técnicos de los dos secaderos y el respectivo balance.

Secadero 1: SACMI ECP-2850 - Secadero 2: SACMI J2S-2850

Secadero	Cantidad de Pisos	Ancho Máximo de canal (mm)	Ancho Util de Canal (mm)	Longitud (m)
1- ECP	4	2850	2750	14,1
2-J2S	2	2850	2610	8,4

Secadero	Cantidad de Pisos	Tiempo de ciclo secadero (min)	Cantidad de Baldosas a lo ancho	Cantidad de baldosas a lo largo	Cantidad de Baldosas Totales	Capacidad por piso (m ² /hora)	Capacidad por piso (millones de m ² /año)	Capacidad total (millones de m ² /año)
1- ECP	4	10	6	30	180	218,7	1,81	7,24
2-J2S	2	10	5	14	70	85,05	0,70	1,41

Tabla 12.14-Datos Técnicos Secaderos SACMI ECP y SACMI J2S³⁶

Año	Producción Diaria (m ² /día)	Producción Anual (millones de m ² /año)	% Uso Secadero 1	Producción segundo secadero (millones de m ² /año)	% Uso Secadero 2
2012	14657,87	5,06	70%		
2013	14651,92	5,05	70%		
2014	16989,53	5,86	81%		
2015	19662,19	6,78	94%		
2016	22720,74	7,84	100%	0,60	42%
2017	23175,15	8,00	100%	0,75	53%
2018	23629,57	8,15	100%	0,91	65%
2019	24083,98	8,31	100%	1,07	76%
2020	24538,40	8,47	100%	1,22	87%
2021	24992,81	8,62	100%	1,38	98%

Tabla 12.15-Balance de Línea Sector Secado

Una vez más, el grado de utilización del secadero de cuatro pisos se incrementa de tal manera que en el año 2016 surge la necesidad de un nuevo secadero, en conjunto a la necesidad del nuevo horno.

2.6.4-Prensado

La etapa del prensado merece ciertas aclaraciones. En primer lugar, las prensas elegidas deben ser capaces de prensar con cierta presión mínima que es obligatoria para el porcellanato. En segundo lugar, como el funcionamiento de la prensa cuenta con muchas bombas hidráulicas y sistemas de funcionamiento complejos, es común que la misma tenga problemas, obligando al personal de planta a detener la prensa y solucionar los problemas. Agregando a esto, cuando se

³⁶ Fuente: SACMI

deben cambiar las medidas de los cerámicos a producir, se deben cambiar los moldes de la prensa, proceso que demora aproximadamente dos horas. Este último es inevitable.

Para no parar la línea por cualquiera de estos dos motivos mencionados, se recomienda fuertemente comprar dos prensas por horno (por línea de producción).

Entonces, en este proyecto, se procederá en primera instancia a comprar dos prensas idénticas. La prensa que trabaja llegará al máximo de su capacidad en el año 2016, teniendo así que comprar un nuevo juego de prensas para el nuevo horno. Sin embargo, se analizó que trabajando con la otra prensa comprada inicialmente, la misma sería utilizada como máximo, sólo un 26% del tiempo hábil. Es por eso que en vez de comprar cuatro prensas, se comprarán tres (la tercera en paralelo al segundo horno), confiando en que al utilizar tan poco una de las prensas, no se ocasionarán paradas de línea por motivos relacionados al prensado.

La fuerza de prensado característica del porcellanato (para que quede compactado lo suficiente y presente la resistencia necesaria) es de 450 kg/cm². Con este dato, se procede al cálculo de la fuerza mínima de prensado que debe tener la prensa.

Superficie de baldosa (cm ²)	Cantidad de Salidas del Molde	Superficie Total a Prensar (cm ²)	Fuerza de Prensado Mínima Requerida (Ton)
2025	4	8100	3,645

Tabla 2.16-Cálculo de Fuerza de Prensado Mínima Requerida

De esta manera, se elige la prensa de SACMI PH 5000 L.

Modelo	Fuerza de Prensado (kN)	Ciclos/min	Cantidad de Salidas
PH 5000 L	4,9	17	4

Tabla 2.17-Datos Técnicos Prensa SACMI PH 5000 L

La capacidad de una prensa es calculada de la siguiente manera:

Ciclos/min	Superficie de un cerámico (m ²)	Superficie Total a Prensar por Ciclo con 4 Salidas (m ²)	Horas Hábles (h/año)	Capacidad Prensa (m ² /año)
17	0,2025	0,81	8280	6840936

Tabla 2.18-Capacidad de Prensa SACMI 5000 L

El balance del prensado queda de la siguiente manera:

Año	Producción Diaria (millones de m ² /día)	Producción Anual (millones de m ² /año)	Producción prensada (millones de m ² /año)	%Uso Prensa 1	% Uso Prensa 2
2012	14658	5,06	5,06	74%	
2013	14652	5,05	5,05	74%	
2014	16990	5,86	5,86	86%	
2015	19662	6,78	6,78	99%	
2016	22721	7,84	7,84	100%	15%
2017	23175	8,00	8,00	100%	17%
2018	23630	8,15	8,15	100%	19%
2019	24084	8,31	8,31	100%	21%
2020	24538	8,47	8,47	100%	24%
2021	24993	8,62	8,62	100%	26%

Tabla 2.19-Balance de Línea Sector Prensado

Como se puede ver, la segunda prensa es utilizada muy poco, por lo que es factible tener sólo una prensa de soporte. Como resultado, se comprarán tres prensas; dos en la etapa inicial del proyecto y una tercera en paralelo con la adquisición del segundo horno.

2.6.5-Atomizador

La capacidad de los atomizadores es medida en función a cuántos kg de barbotina pueden pulverizar en un determinado tiempo.

Para la selección del correcto atomizador, se deben tener en cuenta dos factores. Por un lado, la cantidad de barbotina que debe ser pulverizada por hora, y por otro lado, el porcentaje de agua presente en la barbotina. En el caso del porcellanato, se aconseja que éste sea de entre 33 y 36 % en peso. Calculando la capacidad por hora necesaria para abastecer satisfactoriamente al horno y el porcentaje de agua, mediante unos gráficos que proporciona SACMI, se obtiene el atomizador necesario.

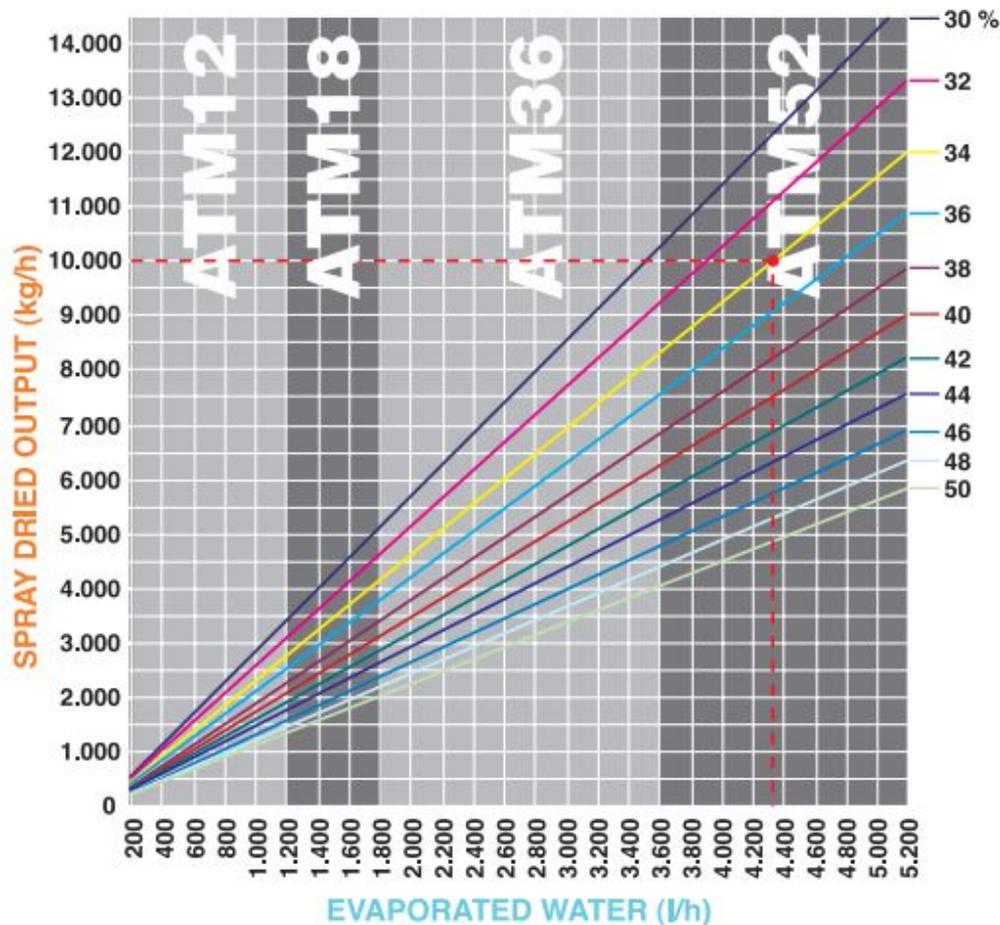


Gráfico 2.8-Gráfico Para la Elección del Correcto Atomizador³⁷

En el caso de esta nueva empresa, como se mostrará posteriormente, la capacidad mínima en todo el proyecto es de aproximadamente 10 900 kg/h mientras que la máxima es de 18 000 kg/h. Agregando a esto, como el porcentaje de agua debe ser de entre 33 y 36 % en peso, al combinar los dos datos se obtiene que los atomizadores necesarios son ATM 52 (las rectas en el gráfico representan dicho porcentaje).

Puesto que los atomizadores se comercializan muy pocas capacidades, se comprarán inicialmente, dos atomizadores ATM 52 de 1000 kg/h.

En base a las densidades de los distintos elementos que conforman el bizcocho, se determinó que el metro cuadrado del bizcocho pesa 17.9 kg. Con este dato, se procede a realizar e balance de los atomizadores.

³⁷ Fuente: SACMI

Año	Producción Diaria (m ² /día)	Producción Anual (millones de m ² /año)	Producción Por hora en Kg (kg/hora)	% Uso Atomizador 1	% Uso Atomizador 2
2012	14658	5,06	10932,33	100%	9%
2013	14652	5,05	10927,89	100%	9%
2014	16990	5,86	12671,36	100%	27%
2015	19662	6,78	14664,72	100%	47%
2016	22721	7,84	16945,88	100%	69%
2017	23175	8,00	17284,80	100%	73%
2018	23630	8,15	17623,72	100%	76%
2019	24084	8,31	17962,64	100%	80%
2020	24538	8,47	18301,55	100%	83%
2021	24993	8,62	18640,47	100%	86%

Tabla 2.20-Balance de Línea Sector Atomizado

2.6.6-Molienda

Para la molienda, se utilizarán molinos que trabajan en forma discontinua. Generalmente, los molinos de SACMI, están diseñados para trabajar durante ciclos de 8 horas. De esta manera, se adquirirán dos molinos, uno de 30960 litros y el otro de 14468 litros (al igual que en el caso de los atomizadores, los volúmenes de los molinos comercializados por SACMI varían mucho entre sí, teniendo que elegir la combinación que más se aproxima a las necesidades del proyecto).

Otro dato importante a mencionar, es que en la carga del molino, ya que primero se deposita el polvo en una balanza dosificadora (para colocar la correcta cantidad de cada polvo en el molino) y luego éste va al molino, en todo el traslado se pierde generalmente un 3% del polvo, el cual no es recuperable.

Nuevamente, teniendo en cuenta que un metro cuadrado de bizcocho pesa 17.9 kg, se procede a relevar los datos de los dos molinos elegidos y su respectivo balance.

Modelo	Capacidad Molino para polvo cerámico (kg/ciclo)	Capacidad Molino para polvo Cerámico (kg /día)	Ritmo de Trabajo por día	Capacidad (ton/año)
30960	78948	236844	3 ciclos de 8 horas	81711,18
14468	36893,4	110680,2	3 ciclos de 8 horas	38184,669

Año	Prod Diaria (m ² /día)	Producción Anual (millones de m ² /año)	Producción Anual en ton (ton/año)	Pérdidas No recuperables	Prod. a entrar a los Molinos (ton/año)	% Uso Molino 1	Prod. a Ingresar a Molino 2 (ton/año)
2012	14658	5,06	90520	3%	93319	100%	11608
2013	14652	5,05	90483	3%	93281	100%	11570
2014	16990	5,86	104919	3%	108164	100%	26453
2015	19662	6,78	121424	3%	125179	100%	43468
2016	22721	7,84	140312	3%	144651	100%	62940
2017	23175	8,00	143118	3%	147544	100%	65833
2018	23630	8,15	145924	3%	150438	100%	68726
2019	24084	8,31	148731	3%	153331	100%	71619
2020	24538	8,47	151537	3%	156224	100%	74512
2021	24993	8,62	154343	3%	159117	100%	77405

Tabla2.22-Balance de Línea Sector Molienda

Como se puede ver, el molino más grande se usa por completo durante todo el proyecto mientras que el segundo incrementa su utilización gradualmente. También es válido aclarar que la cantidad de molinos es independiente de la cantidad de líneas instaladas (siempre y cuando puedan abastecer satisfactoriamente a la misma).

2.6.7-Molino de Fritas

Estos molinos sirven para la molienda de las fritas, los pellets que luego de pasar por el molino se convierten en esmalte.

Actualmente, SACMI comercializa molinos de volúmenes pequeños. Sabiendo que por metro cuadrado de cerámico se tienen 0.6 kg de esmalte, mediante la compra de un molino de 5000 litros se procede a realizar el siguiente balance.

Modelo	Capacidad Molino (kg de fritas/ciclo)	Ritmo de Trabajo por día	Capacidad (ton/año)
5000	5000	3 ciclos de 8 horas	5175

Tabla 2.23-Datos Técnicos Molinos de Fritas SACMI³⁸

Año	Producción Anual (millones de m ² /año)	Cantidad de Esmalte a Producir (millones de kg/año)	Capacidad Molino (ton/año)	% Uso Molino
2012	5,06	3,03	5175	59%
2013	5,05	3,03	5175	59%
2014	5,86	3,52	5175	68%
2015	6,78	4,07	5175	79%
2016	7,84	4,70	5175	91%
2017	8,00	4,80	5175	93%
2018	8,15	4,89	5175	95%
2019	8,31	4,99	5175	96%
2020	8,47	5,08	5175	98%
2021	8,62	5,17	5175	100%

Tabla 2.24-Balance de Línea Sector Molienda de Fritas

2.6.8-Consideraciones Especiales

Una vez que los cerámicos salen del horno, se debe determinar su calidad. Esto se debe a que puede presentar ciertas fisuras en el esmalte o irregularidades en la superficie, que no permitan que los cerámicos sean comercializados como primera calidad. Se los puede seleccionar manual o automáticamente, y se los clasifica en primera segunda o tercera calidad.

La selección se hará manualmente, mediante operadores calificados, que marcarán con una fibra especial a los cerámicos pertenecientes a segunda o tercera calidad (totalizan no más del 10 % de la producción). Los cerámicos irán luego a una máquina, que al reconocer las marcas de fibra, las empaquetarán según su calidad. A continuación se presenta el balance para esta sección.

Capacidad por Operario (piezas/min)	Capacidad por Operario (m ² /min)	Capacidad por Operario (m ² /día)	Suplemento (%)	Capacidad por Operario (millones de m ² /año)
32	6,48	9331,2	90%	2,90

Tabla 2.25-Datos de Operadores de Selección

³⁸ Fuente: SACMI

Se considera para los cálculos un suplemento del 90 % por operador.

Año	Producción Anual (millones de m ² /año)	Operarios Necesarios	% Uso Operarios
2012	5,06	2	87%
2013	5,05	2	87%
2014	5,86	3	67%
2015	6,78	3	78%
2016	7,84	3	90%
2017	8,00	3	92%
2018	8,15	3	94%
2019	8,31	3	96%
2020	8,47	3	97%
2021	8,62	3	99%

Tabla 2.26-Balance de Línea Sector Selección

Con respecto a la empaquetadora, la línea trabaja de la siguiente manera

Capacidad (cajas/hora)	Cerámicos por Caja	M ² de cerámico por caja (m ² /caja)	Capacidad (m ² /día)	Capacidad (millones de m ² /año)
215	8	1.62	8359	2,88

Tabla 2.27-Datos Técnicos Empaquetadora SACMI

Año	Producción Anual (millones de m ² /año)	Máquinas Necesarias	% Uso Máquinas
2012	5,06	2	88%
2013	5,05	2	88%
2014	5,86	3	68%
2015	6,78	3	78%
2016	7,84	3	91%
2017	8,00	3	92%
2018	8,15	3	94%
2019	8,31	3	96%
2020	8,47	3	98%
2021	8,62	3	100%

Tabla 2.28-Balance de Línea Sector Empaque

Con respecto a la palletización, la misma se realiza con robots independientes, que pueden armar hasta 7 pallets/hora. Lo dato de los robots y el balance correspondiente se representa a continuación

Capacidad (pallets/hora)	Cajas por Pallet	M ² por pallet	Capacidad (m ² /hora)	Capacidad (m ² /año)
7	50	81	567	4,69

Tabla 2.29-Datos Técnicos Palletizadora SACMI

Año	Producción Anual (millones de m ² /año)	Máquinas Necesarias	% Uso Máquinas
2012	5,06	2	54%
2013	5,05	2	54%
2014	5,86	2	62%
2015	6,78	2	72%
2016	7,84	2	83%
2017	8,00	2	85%
2018	8,15	2	87%
2019	8,31	2	88%
2020	8,47	2	90%
2021	8,62	2	92%

Tabla 2.30-Balance de Línea Sector Palletización

2.7-LAY OUT

El lay out propuesto se origina una vez ya establecido el balance de línea. Se pudo obtener el plano de la planta de una empresa ceramista con dos líneas de producción, que si bien las máquinas no son las mismas, el lay out es muy similar. En uno de los costados de la planta, se encuentran los molinos del polvo arcilloso y de fritas con sus respectivas materias primas a un lado. También se puede ver el atomizador, y luego las dos líneas. Es interesante notar el mencionado flujo en U formado por la línea de esmaltado y el horno, disminuyendo el espacio dentro de la planta

2.7.1-Referencias:

- 1- Molinos de polvo, materia prima y napas subterráneas
- 2- Molinos de Fritas y Materia Prima para Esmalte
- 3- Atomizador
- 4- Prensas
- 5- Secadero
- 6- Línea de Esmaltado
- 7- Horno
- 8- Línea de sección y Empaque

Vale aclarar que las referencias marcadas pertenecen a una línea. Igualmente la segunda línea tiene una estructura idéntica.

Con respecto a las dimensiones, las mismas pueden ser deducidas analizando el plano. En el mismo la **distancia entre columnas es de 10 metros**. Entonces, analizando el plano, se observa que la distancia entre prensas y horno es de aproximadamente 60 metros. Sumando esta cantidad a la distancia del horno, y dejando un espacio de 50 metros (donde se podrá almacenar el producto terminado) se obtiene **la longitud de la planta, que será de 250 metros de largo**. En cuanto al ancho, se deberá considerar un espacio para una posible ampliación al cabo de los diez años de análisis (ya que se estimó que la capacidad al cabo del año 2012 estará prácticamente al 100 %). Como el tamaño en ancho de los equipos a adquirir es similar al de la planta mostrada, se puede tomar como distancia en ancho una

similar a la presentada (donde también se contempla un espacio para la ampliación). Sintetizando, el **ancho de la planta será de 60 metros**.

En cuanto al almacén, el mismo será afuera de la planta, cubriendo los pallets de cerámicos con fundas fumigadas.

CAPITULO III: ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

Una vez que se cuenta con el estudio de mercado y el de ingeniería planteados, se procede a realizar el análisis económico y financiero del proyecto, con la intención de determinar si el mismo es económica y financieramente rentable.

Para realizarlo, se tendrán en cuenta diversos factores y operaciones, con el fin de llegar a plantear un flujo de fondos y determinar así la pre factibilidad económica y financiera.

3.1-RESUMEN EJECUTIVO

En el año 2011, para la iniciación del proyecto, se tendrá que invertir una suma importante de dinero, de aproximadamente **\$87.000.000**. Con dicho monto, se cubrirá la construcción de la planta industrial, la adquisición de la maquinaria correspondiente a la primera línea de producción y los gastos de puesta en marcha. Agregando más, como en el año 2016 la demanda superará la capacidad instalada en el año inicial, se deberá realizar otra inversión en activo fijo, con el fin de instalar una nueva línea de producción y de esta manera ampliar la capacidad y poder

satisfacer la demanda creciente. Dicha inversión se realizará en el año 2015 y será de aproximadamente **\$24.000.000**.

Ciertamente, ambas inversiones representan una importante suma de dinero, por lo cual resulta determinante analizar cómo se podrán financiar. Investigando el mercado y evaluando las distintas opciones de financiación, se determinó que para la inversión inicial, la mejor opción en cuanto a tasas de interés y cantidad de cuotas, resultó ser un préstamo del Banco Nación, con una tasa de interés anual del 8 % y 86 pagos mensuales. Se pedirá un 40% de la inversión inicial total, ya que de lo contrario, si los ingresos no son los esperados será muy difícil hacerle frente a la deuda. El 60% restante de la inversión quedará a cargo del grupo inversor.

Con respecto a la segunda inversión en activo fijo, la misma se realizará con dividendos que los socios irán retirando de las utilidades acumuladas. Dichos dividendos superarán los \$25.000.000, por lo que no habría problemas en financiar la inversión de esta manera.

En el año 2012, ya con la planta instalada y preparada para comenzar a producir, comienzan a entrar en juego los costos de producción. Comparando tanto fijos como variables, la incidencia de los mismos en el costo total es la siguiente.

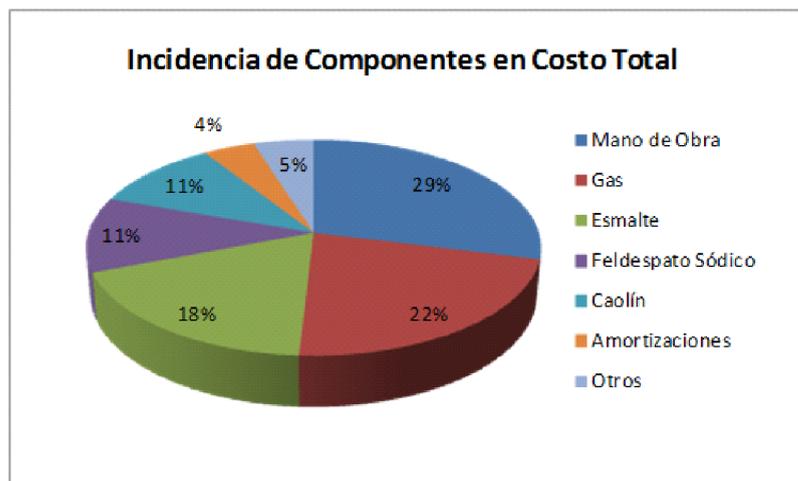


Gráfico 3.1-Incidencia de Componentes en Costo Total

Al analizar el gráfico, se puede ver como **la mano de obra, el costo del gas y del esmalte ocupan los mayores porcentajes**. Estos datos son lógicos, ya que se contará con una dotación importante, el consumo del gas en el proceso será elevado y el esmalte representará un altísimo porcentaje en los costos de materia prima. Más aún, si se profundiza el análisis y se incluyen también las ventas, se

puede calcular el punto de equilibrio del proyecto. En dicho punto, los costos y las ventas se igualan. Para el año 2012, el resultado es el siguiente:

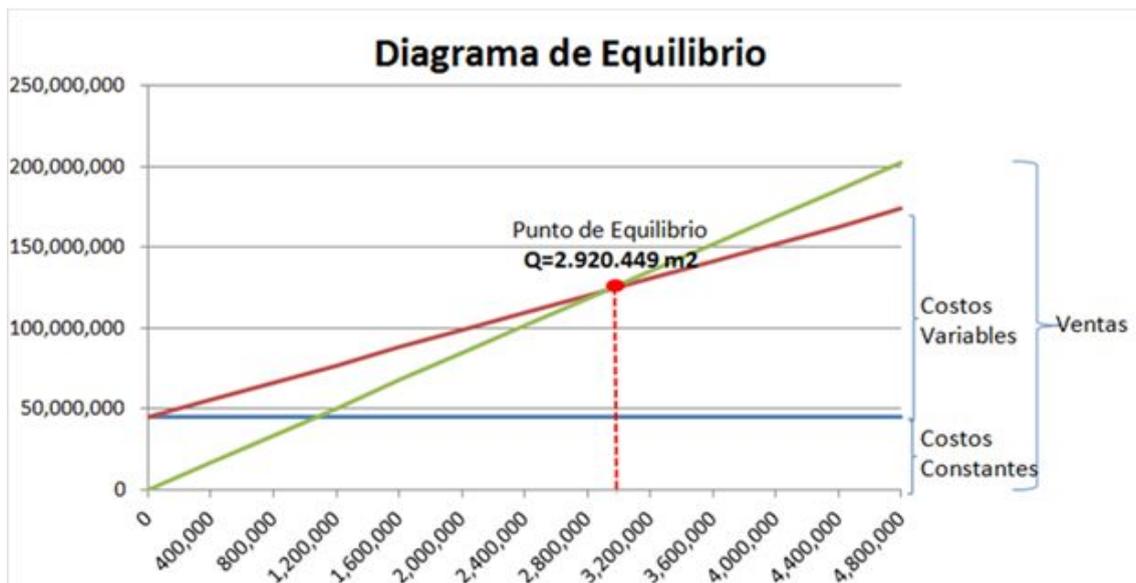


Gráfico 3.2-Diagrama de Equilibrio

En el año 2012, si se vendiesen 2.920.449 m², los costos igualarían las ventas. Agregando más, si se vendiese una cantidad mayor, las ventas superarían a los costos, generando ingresos. Como las ventas proyectadas para el año 2012 son de aproximadamente 4.300.000 m², se puede afirmar que a priori, con la cantidad que se comercializará, **los ingresos por ventas superarían los costos de producción**. Consecuentemente, para los años de producción el cuadro de resultados mostrará resultados positivos, por lo que económicamente el proyecto resultará interesante. Igualmente, se debe considerar un análisis financiero, para conocer la rentabilidad del mismo.

En el análisis financiero realizado, se determinó que el valor actual neto (VAN) del proyecto será de aproximadamente **\$400.000.000**. La tasa interna de retorno (TIR), es decir, la tasa que anula en VAN será de **59%** y el índice de rentabilidad de 2.93. El **período de repago** será de **4 años**. Indudablemente, estos números sugieren que el proyecto, para la empresa resulta ser realmente atrayente. No obstante, también se debe tomar en cuenta el flujo de fondos del inversor, para ver si el proyecto también es interesante para ellos.

Dicho flujo de fondos determina que con un aporte de capital de aproximadamente **\$64.000.000**, el **VAN para el inversor** será de **\$268.000.000**. La tasa operativa de retorno (TOR) de **64%**, un índice de rentabilidad de 5.16 y el

período de repago de 4 años. Ciertamente también resulta rentable para los inversores. Como dato adicional, el “Leverage” resultará ser de 1.1, lo que muestra que la financiación elegida es adecuada.

Al analizar los datos que se generan en el análisis financiero, se puede afirmar que si el proyecto evoluciona de la manera proyectada, el mismo resultará atractivo tanto para los empresarios como para los inversores. De todas formas, se deberán considerar los posibles riesgos que tiene el proyecto, tarea que se realizará en el siguiente capítulo del trabajo.

A continuación, se presenta el análisis económico financiero de una manera más detallada.

3.2-VENTAS Y PRECIOS

Con el propósito de que el análisis sea más claro, a continuación se presentan las ventas en Argentina y Chile determinadas en el estudio de mercado. También, los precios para cada año.

Dichos precios, al igual que los correspondientes a la materia prima y otros gastos de producción, se verán afectados por las proyecciones de la inflación y por el tipo de cambio. Las mismas fueron tomadas de los reportes anuales del Fondo Monetario Internacional.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas (M m2)	4,335	5,055	5,861	6,783	7,839	7,995	8,152	8,309	8,466	8,623
Ventas en Argentina (M m2)	3,034	3,412	3,810	4,240	4,703	4,797	4,891	4,985	5,079	5,174
Ventas a Chile (M m2)	1,30	1,64	2,05	2,54	3,14	3,20	3,26	3,32	3,39	3,45
Stocks promedios (M m2)	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722
Δ Stocks	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Producción (M m2)	5,057	5,055	5,861	6,783	7,839	7,995	8,152	8,309	8,466	8,623

Tabla 3.1-Ventas y Producción Proyectadas

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Precio Local (\$/m2)	39,2	41,5	43,9	46,9	49,9	53,1	56,3	53,7	51,1	48,5
Precio de Exportación (\$/m2)	49,4	50,0	50,1	50,6	51,6	52,1	53,0	54,0	55,0	56,0

Tabla 3.2-Precios Proyectados

3.3-INVERSIONES EN ACTIVO FIJO

Las inversiones en Activo fijo comprenden el conjunto de inversiones que se deben realizar en el proyecto para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a realizar la producción industrial.

En este caso, se realizarán inversiones en activo fijo en los años 2011 y 2015. En primer lugar, en el año 2011, momento en el cual surge la idea del emprendimiento, se construirá la planta y se comprará la maquinaria para la producción. En el año 2015, como fue mencionado en párrafos anteriores, se invertirá en la nueva línea de producción para satisfacer la demanda creciente.

Lo primero que se debe pensar a hora de la implementación de una planta industrial es la construcción de la misma. Esto es decir, el dimensionamiento de todas sus instalaciones, la construcción de la misma, fundaciones para máquinas con cargas cíclicas, etc.

A continuación se muestran los montos de las inversiones que respectan la infraestructura y las instalaciones. Nuevamente se menciona que en el año 2015, al comenzar a instalar una nueva línea, también se deberá invertir. Como las inversiones en maquinaria se hacen en Euros (todas las demás en pesos argentinos), esos montos se mostrarán en Euros. Una vez más, se tomaron las proyecciones del FMI para poder estimar el tipo de cambio en el período de análisis.

Inversión en \$		
Rubro	Año 2011	Año 2015
Instalación aire comprimido	516.460	221.340
Instalación eléctrica	607.600	260.400
Instalación agua	546.840	234.360
Instalación gas	668.360	286.440
Nivelación de piso y contra piso	182.280	78.120
Fundaciones prensas	151.900	65.100
Alquiler grúas descarga y montaje	54.684	23.436
Construcción Planta (Compra de Terreno y construcción de nave industrial)	34.000.000	
Pasajes y alojamientos técnicos	30.000	30.000
Total Obra de ampliación	36.758.124	1.199.196

Tabla3.3-Inversiones en Infraestructura e Instalaciones

Como dato adicional, se aclara que el monto correspondiente a la construcción de la planta incluye la adquisición del terreno y la propia construcción de la nave. Esta última tarea será llevada a cabo por una empresa especialmente dedicada a la construcción de plantas industriales.

En cuanto a la maquinaria, las inversiones son las siguientes:

Inversión en Euros		
Rubro	Año 2011	Año 2015
Molienda (Barbotina y fritas)	1.234.585	0
Atomizador	411.805	0
Prensado y secadero	4.153.525	2.495.900
Horno	596.478	369.234
Decoradora	428.708	352.557
Selección	333.330	246.099
Palletizador	446.700	0
Total equipos	7.605.131	3.463.790
Repuestos	270.017	89.377
Embalajes	50.000	18.769

Tabla 3.4-Inversiones en Maquinaria

Nota: El precio de las dos prensas y el secadero en el año 2015 es ampliamente superior al resto dado que son tres equipos en total, y también se consideran los distintos moldes para las prensas.

Se puede visualizar claramente las inversiones en los distintos equipos. El término Ex Works, representa a los equipos listos y embalados afuera de la planta de SACMI.

Los cargos diferidos, son los siguientes:

Inversión en \$		
Cargos Diferidos	Año 2011	Año 2015
Investigaciones y estudios	0	0
Constitución y org. de la empresa	50.000	0
Patentes y licencias	417	0
Gastos de ingeniería y asistencia técnica	488.000	146.400
Otros	60.000	18.000
Imprevistos	59.842	16.440
Total de Cargos Diferidos	892.258	180.840

Tabla 3.5-Cargos Diferidos

Nota: Para los imprevistos, se considera el 10% de los cargos diferidos

Quando se ordena la maquinaria y los repuestos, una vez embalados y afuera de la planta de SACMI, la carga deberá ser trasladada al puerto de Livorno en camiones, de allí al puerto de Buenos Aires en barco y finalmente, desde Buenos Aires a La Pampa en camiones. A la hora de calcular el precio CIF, se toma en cuenta el monto Ex Works (el precio de las máquinas embaladas una vez fuera de SACMI), el costo de transporte desde SACMI hasta el puerto de Livorno, el flete marítimo hasta Buenos Aires y el seguro.

De esta manera, considerando todas las inversiones planteadas hasta ahora (quitando los cargos diferidos), se está en condiciones de determinar el total del precio CIF.

Inversión en Euros		
Rubro	Año 2011	Año 2015
Gastos transporte a FOB puerto Italia	53.594	22.808
Flete marítimo a Buenos Aires	576.037	214.506
Seguro de transporte	59.404	26.813
Total precio CIF	8.614.183	3.836.064

Tabla 3.6-Precio CIF

Una vez que la maquinaria se encuentra en el puerto de Buenos Aires, entran en juego los gastos de nacionalización de las importaciones, que son conformados

por los gastos de la agencia marítima, de la terminal portuaria y de despacho de aduana. Los bienes de capital no pagan aranceles aduaneros.

-Los gastos de agencia marítima incluyen los costos operativos para la descarga de la maquinaria (Terminal Handling Charges), un peaje que se paga por ingresar al río de la

Plata, y la emisión del “Bill of Lading” que es un certificado de que determinados contenedores le pertenecen a uno.

-En cuanto a los gastos de terminal portuaria, los mismos incluyen un gasto de seguridad, de la administración del puerto (AGP) y gastos relacionados a la recepción de los contenedores vacíos.

-En relación a los gastos de despacho de máquina, se paga el gasto del sistema María, que es un sistema informático de la aduana que almacena y registra la información del despacho. También se paga por revisión y verificación en regla de los papeles y la maquinaria. Este control puede ser simple (canal verde), un poco más estricto (canal amarillo) o un control totalmente severo (canal rojo) en el cual el gasto es mayor que en el anterior. Como se sortea el tipo de control que se hará a la mercadería, se decide por incluir en los cálculos la opción pesimista (canal rojo) para que los mismos tengan la mayor apertura posible.

Rubro	Inversión en \$	
	Año 2011	Año 2015
Gastos de agencia marítima	49.310	21.133
Gastos de terminal portuario	35.041	15.018
Gastos de despacho de aduana	302.861	129.798
Gasto de despacho de aduana repuestos	33.473	14.345
Total Gastos de nacionalización	420.685	165.948
Imprevistos de bienes de uso	1.751.812	473.118

Tabla 3.7-Gastos de Nacionalización
 Nota: Para los imprevistos, se considera el 2% de la inversión total.

Finalmente, el costo de transporte terrestre a La Pampa

Rubro	Inversión en \$	
	Año 2011	Año 2015

Transporte terrestre a La Pampa	400.000	150.000

Tabla 3.8-Costo de Transporte Terrestre

Una vez que se tienen todas estas inversiones, se podrá determinar el monto total a invertir en activo fijo los años 2011 y 2015. El mismo se calcula, sumando el precio CIF, los gastos de nacionalización, los imprevistos y el transporte. Como no todas las inversiones se hacen en la misma moneda, utilizando las proyecciones del FMI mencionadas, se podrá calcular el total a invertir en activo fijo en \$.

	Año 2011	Año 2015
INVERSIONES TOTALES EN ACTVO FIJO (\$)	87.842.387	23.629.041

Tabla 3.9-Costo Total en Activo Fijo

3.4-FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Al conocer las inversiones totales en activo fijo, se procede a la determinación de la financiación del proyecto.

Para financiar, se consideran las dos opciones más viables. Una de ellas es la propia financiación de la empresa SACMI, cuyas condiciones son 36 cuotas mensuales con un año de gracia y con una tasa de interés del 7% mensual sobre saldos. La otra opción es un préstamo otorgado por el Banco Nación y explicada en el párrafo siguiente.

En el año 2002, el Banco Central Italiano firmó un convenio con el Banco Nación en Roma (Italia), por el cual la entidad italiana le entrega la suma de 75.000.000 de Euros. El objetivo de esta suma era ser fuente de financiación para las empresas que presenten su proyecto al Banco Nación, y el mismo decida si conviene prestarle a las empresas postulantes.

Consultando, se averiguó que todavía queda crédito disponible de ese préstamo y que, en caso de que el proyecto sea aprobado por el banco en cuestión, el préstamo debe ser cancelado en 86 cuotas mensuales, con un año de gracia y con una tasa anual del 8% sobre saldos.

Entre ambas opciones, se decide utilizar el préstamo del Banco Nación. La principal razón de la elección es que la cantidad de cuotas es mayor, por lo que la cuota es menor que en el caso de utilizar la financiación de SACMI.

Para determinar el monto a pedir, primero se procederá a mostrar un estado de resultados con todos los gastos del año inicial. De esta manera, se sabrán los egresos y se podrá estimar el monto del préstamo.

Año 2011	
Egresos	
Inversión en Activo Fijo	87.842.387
Δ Activo de trabajo	0
IVA inversión	18.446.901
IG / Impuesto Activos	0
Honorarios al directorio	40.000
Total Egresos	106.329.288
Ingresos	
Utilidad antes de impuestos (Gastos de Puesta en Marcha)	-2.340.000
Intereses pagados	
Recupero de crédito fiscal	18.446.901
Amortizaciones	0
Total Ingresos	16.106.901
FF Neto	-90.222.387

Tabla 3.10-Flujo de Fondos del Año 2011

En el flujo de fondos, se puede observar que en el año inicial del proyecto habrá un egreso de **\$90.222.387**. Dicho egreso se conformará principalmente por la inversión en activo fijo y los gastos de puesta en marcha.

Conociendo entonces estas necesidades, se decide que se financiará con el préstamo del Banco Nación aproximadamente un **40% del total**, mientras que el 60% restante quedará a cargo del grupo inversor. No se pedirá un porcentaje mayor ya que el monto total representa una suma de dinero considerable, y si los ingresos no son los esperados, no se le podrá hacer frente a la deuda.

En el año 2015, habrá otra inversión activo fijo, ya que se instalará la segunda línea de producción. La misma se financiará con dividendos que los socios

irán retirando de las utilidades acumuladas. En otras palabras, como las utilidades acumuladas hasta el año 2015 son suficientes para afrontar la inversión con capital propio, la misma se hará con dividendos. En párrafos posteriores, donde se mostrará el cuadro de resultados, se puede visualizar dicho concepto.

A continuación se presenta el cuadro con el préstamo, los intereses a pagar y la cancelación de la deuda, expresada en pesos.

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Préstamo	39.529.074											
Cantidad de pagos	86,00											
Tasa anual	8%											
Cuota	459.640,40											
Tasa efectiva mensual	1%											
Deuda (\$)		39.529.074	38.609.793	33.094.108	27.578.424	22.062.739	16.547.054	11.031.369	5.515.685	0	0	
Intereses a pagar (\$)	0	3.422.789	2.886.542	2.445.287	2.004.032	1.562.777	1.121.523	680.268	239.013	0	0	
Cancelacion deuda (\$)			919.281	5.515.685	5.515.685	5.515.685	5.515.685	5.515.685	5.515.685	5.515.685	0	0

Tabla 3.11- Cancelación de Deuda

El monto a pedir será de \$39.529.074 y representa aproximadamente el 40 % del total a cubrir. Se puede visualizar como en el año 2018 se termina de cancelar la deuda.

3.5-AMORTIZACIONES

Como es usual en este tipo de proyectos, los equipos y maquinarias se amortizarán en diez años, mientras que las obras y ampliaciones se amortizan en treinta. Por otro lado, los cargos diferidos lo hacen en cinco años. En la siguiente tabla se pueden visualizar las mismas. El valor residual en todos los casos es 0 y para una mayor claridad, se muestra por separado la amortización de las dos líneas (ver hoja siguiente).

Año inversión	VU	VR	Rubro	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2011	10	0%	Molienda	0	685.837	685.837	685.837	685.837	685.837	685.837	685.837	685.837	685.837	685.837
2011	10	0%	Atomización	0	228.766	228.766	228.766	228.766	228.766	228.766	228.766	228.766	228.766	228.766
2011	10	0%	Prensas y Secadero x 2	0	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366	2.307.366
2015	10	0%	Prensa y Secadero Línea Extra	0	0	0	0	0	1.396.272	1.396.272	1.396.272	1.396.272	1.396.272	1.396.272
2011	10	0%	Horno 1	0	356.928	356.928	356.928	356.928	356.928	356.928	356.928	356.928	356.928	356.928
2015	10	0%	Horno Línea Extra	0	0	0	0	206.559	206.559	206.559	206.559	206.559	206.559	206.559
2011	10	0%	Decoradora 1	0	238.156	238.156	238.156	238.156	238.156	238.156	238.156	238.156	238.156	238.156
2015	10	0%	Decoradora Línea Extra	0	0	0	0	197.230	197.230	197.230	197.230	197.230	197.230	197.230
2011	10	0%	Selección 1	0	185.172	185.172	185.172	185.172	185.172	185.172	185.172	185.172	185.172	185.172
2015	10	0%	Selección Línea Extra	0	0	0	0	137.674	137.674	137.674	137.674	137.674	137.674	137.674
2011	10	0%	Palletizador	0	248.151	248.151	248.151	248.151	248.151	248.151	248.151	248.151	248.151	248.151
			Total maquinaria	0	4.250.375	4.250.375	4.250.375	4.456.934	6.188.109	6.188.109	6.188.109	6.188.109	6.188.109	6.188.109
2011	10	0%	Embalaje	0	27.776	27.776	27.776	27.776	27.776	27.776	27.776	27.776	27.776	27.776
			Total Ex works	0	4.278.151	4.278.151	4.278.151	4.484.710	6.215.885	6.215.885	6.215.885	6.215.885	6.215.885	6.215.885
2011	30	0%	Instalación aire comprimido	0	17.215	17.215	17.215	17.215	17.215	17.215	17.215	17.215	17.215	17.215
2015	30	0%	Inst. aire comprimido Línea Extra	0	0	0	0	0	7.378	7.378	7.378	7.378	7.378	7.378
2011	30	0%	Instalación eléctrica	0	20.253	20.253	20.253	20.253	20.253	20.253	20.253	20.253	20.253	20.253
2015	30	0%	Instalación eléctrica Línea Extra	0	0	0	0	0	8.680	8.680	8.680	8.680	8.680	8.680
2011	30	0%	Instalación agua	0	18.228	18.228	18.228	18.228	18.228	18.228	18.228	18.228	18.228	18.228
2015	30	0%	Instalación agua Línea Extra	0	0	0	0	7.812	7.812	7.812	7.812	7.812	7.812	7.812
2011	30	0%	Instalación gas	0	22.279	22.279	22.279	22.279	22.279	22.279	22.279	22.279	22.279	22.279
2015	30	0%	Instalación gas Línea Extra	0	0	0	0	0	9.548	9.548	9.548	9.548	9.548	9.548
2011	30	0%	Nivelación de piso y contrapiso	0	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076
2011	30	0%	Fundaciones prensas	0	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063
2015	30	0%	Fundaciones Prensas Línea Extra	0	0	0	0	0	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170
2011	10	0%	Alquiler grúas descarga y montaje	0	1.823	1.823	1.823	1.823	1.823	1.823	1.823	1.823	1.823	1.823
2015	10	0%	Alq. grúas desc. y mtje Línea Extra	0	0	0	0	0	781	781	781	781	781	781
2011	10	0%	Pasajes y alojamientos técnicos	0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2011	10	0%	Pas. y aloj. Téc. Línea Extra	0	0	0	0	0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2011	30	0%	Construcción Planta	0	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333	1.133.333
			Total Obra de ampliación	0	1.225.271	1.225.271	1.225.271	1.233.083	1.262.640	1.262.640	1.262.640	1.262.640	1.262.640	1.262.640
2011	5	0%	cargos diferidos	0	599.652	599.652	599.652	599.652	635.820	36.168	36.168	36.168	36.168	0
			Total	0	599.652	599.652	599.652	599.652	635.820	36.168	36.168	36.168	36.168	0
2011	10	0%	Gastos transporte a FOB puerto Italia	0	29.772	29.772	29.772	29.772	29.772	29.772	29.772	29.772	29.772	29.772
2015	10	0%	Gast. Transp. a FOB pto It. L. Extra	0	0	0	0	0	12.760	12.760	12.760	12.760	12.760	12.760
2011	10	0%	Flete marítimo a Buenos Aires	0	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
2015	10	0%	Fletmto a BA L. Extra	0	0	0	0	0	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
2011	10	0%	Seguro de transporte	0	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000
2015	10	0%	Seguro de transporte Línea Extra	0	0	0	0	0	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
			Total precio CIF	0	4.660.924	4.660.924	4.660.924	4.867.483	6.746.417	6.746.417	6.746.417	6.746.417	6.746.417	6.746.417
2011	10	0%	Transporte terr a La Pampa	0	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
2015	10	0%	Transp. terr a LPL. Extra	0	0	0	0	0	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
2011	10	0%	Gastos de agencia marítima	0	4.931	4.931	4.931	4.931	4.931	4.931	4.931	4.931	4.931	4.931
2015	10	0%	Gastos de agencia marítima L. Extra	0	0	0	0	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113
2011	10	0%	Gastos de terminal portuario	0	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504
2015	10	0%	Gastos de terminal portuario L. Extra	0	0	0	0	0	1.502	1.502	1.502	1.502	1.502	1.502
2011	10	0%	Gastos de despacho de aduana	0	30.286	30.286	30.286	30.286	30.286	30.286	30.286	30.286	30.286	30.286
2015	10	0%	Gastos de desp. de aduana L. Extra	0	0	0	0	0	12.980	12.980	12.980	12.980	12.980	12.980
2011	10	0%	Repuestos	0	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347
2015	10	0%	Repuestos L. Extra	0	0	0	0	0	1.435	1.435	1.435	1.435	1.435	1.435
			Total Gastos de nacionalización	0	42.068	42.068	42.068	44.182	60.098	60.098	60.098	60.098	60.098	60.098
2011	5	0%	Imprevistos de bienes de uso	0	175.181	175.181	175.181	175.181	175.181	175.181	175.181	175.181	175.181	175.181
			Total amortizaciones	0	6.743.096	6.743.096	6.743.096	6.959.580	8.935.156	8.335.504	8.335.504	8.335.504	8.335.504	8.299.336

Tabla 3.12-Amortizaciones

3.6-GASTO DE PRODUCCIÓN

Hasta este punto se han explicado las inversiones en activo fijo que se planean hacer, y la forma en la que las mismas se amortizan. El siguiente paso, es analizar cómo varían el costo de producción con la inversión en activo fijo explicada.

Para lograrlo, se propone explicar por un lado los costos variables y por el otro los costos fijos.

3.7-MANO DE OBRA DIRECTA

Los sueldos de los operadores de empresas ceramistas vienen dados por los convenios de la FOCRA. Agregando más, éstos varían según la categoría en la cual se trabaje. Es decir, las primeras categorías, que incluyen a los operadores mejor calificados, que realizan tareas que necesitan más capacitación, perciben salarios más altos que otros. A continuación, se detallan los sueldos discriminados por categorías, la cantidad de operarios contratados por sección para todo el período en análisis.

Categoría	Puestos de Trabajo	Sueldo (\$/hora)
Primera	Cocción	24,20
Segunda	Molienda, Atomización/Prensado, Secado, Clasificación, Empaque, Esmaltado, Autoelevadorista	23,78
Tercera	Multi Propósito	23,14
Cuarta	La nueva empresa no contará con estas categorías	-
Quinta		

Tabla 3.13-Salarios

Puesto de Trabajo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Molienda y Atomización	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Prensado y Secado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Molino de Fritas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Horno	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Clasificación	10	10	10	10	14	14	14	14	14	14
Empaque	10	10	10	10	14	14	14	14	14	14
Esmaltado	10	10	10	10	14	14	14	14	14	14
TOTAL	87	87	87	87	99	99	99	99	99	99
Autoelevadorista	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5

Multi Propósito	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL CATEGORIZADOS	95	95	95	95	109	109	109	109	109	109
RR HH	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Administrativos	10	10	10	10	18	18	18	18	18	18
Comerciales	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10
Gerentes Departamento	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Jefes y Asistentes	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL	114	114	114	114	136	136	136	136	136	136

Tabla 3.14-Dotación por Sector

Finalmente, considerando también la ropa y comida de los operadores e incluyendo al personal administrativo, se presenta el cuadro con el costo total en mano de obra directa. El cuadro esta expresado en pesos.

Sector	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
molienda y atomizacion	12,465,809	12,589,649	12,589,574	12,602,623	12,602,635	12,602,822	12,602,088	12,602,088	12,602,088	12,602,088
prensado y secado	4,986,323	5,035,859	5,035,830	5,041,049	5,041,054	5,041,129	5,040,835	5,040,835	5,040,835	5,040,835
molino de fritas	3,989,059	4,028,688	4,028,664	4,032,839	4,032,843	4,032,903	4,032,668	4,032,668	4,032,668	4,032,668
horno	7,104,678	7,175,260	7,175,218	7,182,655	7,182,662	7,182,769	7,182,350	7,182,350	7,182,350	7,182,350
clasificación	4,986,323	5,035,859	5,035,830	7,057,469	7,057,476	7,057,580	7,057,169	7,057,169	7,057,169	7,057,169
empaque	4,986,323	5,035,859	5,035,830	7,057,469	7,057,476	7,057,580	7,057,169	7,057,169	7,057,169	7,057,169
esmaltado	4,986,323	5,035,859	5,035,830	7,057,469	7,057,476	7,057,580	7,057,169	7,057,169	7,057,169	7,057,169
TOTAL	43,504,839	43,937,034	43,936,774	50,031,573	50,031,622	50,032,363	50,029,449	50,029,449	50,029,449	50,029,449
autoelevadorista	1,495,897	1,510,758	1,510,749	2,520,525	2,520,527	2,520,564	2,520,418	2,520,418	2,520,418	3,024,501
multiproposito	1,685,988	1,702,725	1,702,715	1,704,477	1,704,478	1,704,504	1,704,404	1,704,404	1,704,404	1,704,404
TOTAL CATEGORIZADOS	46,686,724	47,150,518	47,150,238	54,256,574	54,256,628	54,257,431	54,254,271	54,254,271	54,254,271	54,758,354
rec humanos	590,268	596,086	596,082	596,681	596,681	596,690	596,656	596,656	596,656	596,656
administrativos	983,780	993,476	993,470	1,790,042	1,790,044	1,790,070	1,789,967	1,789,967	1,789,967	1,789,967
comerciales	787,024	794,781	993,470	994,468	994,469	994,483	994,426	994,426	994,426	994,426
gerentes departamento	1,256,876	1,269,325	1,269,318	1,270,617	1,270,618	1,270,637	1,270,563	1,270,563	1,270,563	1,270,563
jefes y asistentes	472,202	476,872	476,869	477,355	477,355	477,362	477,334	477,334	477,334	477,334
TOTAL	50,776,874	51,281,057	51,479,447	59,385,736	59,385,795	59,386,674	59,383,216	59,383,216	59,383,216	59,887,300

Tabla 3.15-Costo Total en Mano de Obra

Se puede observar un incremento considerable en el año 2016, momento en el cual se comenzará a operar la nueva línea, por lo que se contratará más personal.

3.8-MATERIA PRIMA

El otro costo que dependerá de la producción presente en el proyecto es la materia prima. Para el mismo, se tomaron en cuenta distintos factores. Por un lado, el propio precio de los componentes del cerámico, la producción y también la mercadería en proceso y semi elaborada. Resumiendo, los costos en materia prima expresados en pesos serán los siguientes:

Materia Prima	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Feldespató Sódico (\$/kg)	0.46	0.49	0.52	0.56	0.59	0.63	0.67	0.64	0.61	0.58
Arcilla (\$/kg)	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.19	0.18	0.17
Caolín (\$/kg)	1.26	1.33	1.41	1.51	1.60	1.71	1.81	1.73	1.64	1.56
Arena (\$/kg)	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.18	0.17	0.16
Talco (\$/kg)	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37	0.35	0.33	0.32
Esmalte (\$/kg)	9.73	10.31	10.91	11.64	12.39	13.18	13.97	13.33	12.68	12.04

Tabla 3.16-Costo de Materia Prima

A modo orientativo, se toma un ejercicio tipo (año 2012) para mostrar la incidencia de cada componente en el costo total de materia prima. En dicho gráfico se considera la cantidad de cada componente en la composición final del producto.

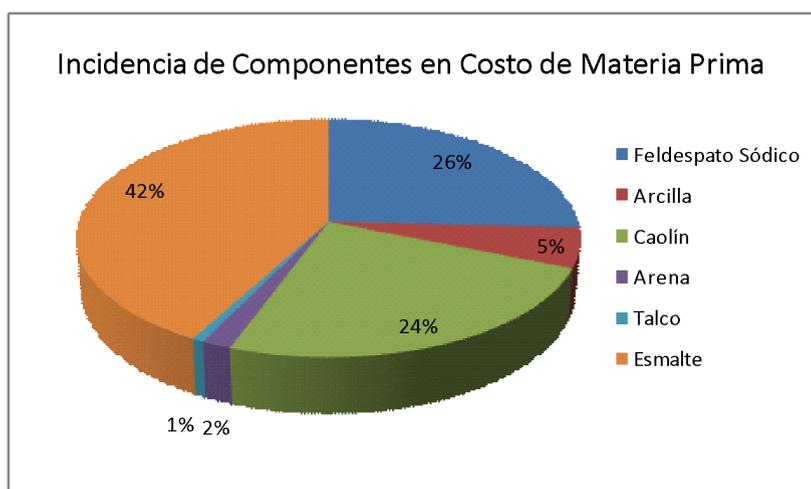


Gráfico 3.3-Incidencia de Componentes en Costo de Materia Prima

Es fácil observar que el costo **del esmalte es el más relevante**.

3.9-COSTO VARIABLE TOTAL

Sumando ambos costos, de mano de obra directa y la materia prima, y considerando la mercadería en curso y semi elaborados se obtiene el costo variable total, que depende íntegramente de la producción.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Materia Prima	0	70,127,548	74,286,526	91,151,044	112,525,024	138,472,229	150,165,539	162,380,115	157,861,426	153,054,383	147,958,986
Mano de obra directa	0	46,686,724	47,150,518	47,150,238	54,256,574	54,256,628	54,257,431	54,254,271	54,254,271	54,254,271	54,758,354
Gastos generales de fabricación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasto de producción	0	116,814,272	121,437,044	138,301,282	166,781,598	192,728,857	204,422,970	216,634,385	212,115,696	207,308,653	202,717,340
Gasto de puesta en marcha											
Δ Mercadería en curso y semielaborados	0	-532,827	228	-93,196	-111,891	-134,807	-21,200	-22,395	-21,391	-20,387	-19,385
Costo de producción variable	0	116,281,444	121,437,272	138,208,086	166,669,707	192,594,050	204,401,770	216,611,990	212,094,306	207,288,266	202,697,955

Tabla 3.17-Costo de Producción Variable

Dentro de los gastos generales de fabricación, se consideran a todos prácticamente constantes. La nueva empresa tendrá gastos de luz, gas, agua, mantenimiento, el pago de un seguro, las amortizaciones y los gastos por médico y seguridad, que serán un servicio de un tercero.

Si bien tanto el consumo de gas como de luz dependen del proceso productivo, una gran parte de ellos es fija, dado que el horno debe estar prendido siempre por más que no se esté utilizando. Por estos motivos, se decide colocar estos gastos como fijos, a pesar de que cambien año a año.

La empresa pagará un seguro por su infraestructura y todos sus bienes de uso y de cambio, el cual no varía al variar la producción.

Con los siguientes consumos y precios, se plantean entonces los gastos fijos.

Luz			GaS			Transporte	
Consumo	8,10	KW/m2	Consumo	7	m3/m2	0,25	
Precio	0,04	\$/KWh	Precio	1.575	\$/m3	Boca pozo 1,74	

Insumo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Luz	1940182	2132236	2744248	3525140	4521995	5117551	5217895	5318239	5418583	5518927
Gas (transporte)	4378559	4376781	5075064	5873435	6787074	6922816	7058557	7194299	7330040	7465782
Gas (boca pozo)	30474769	30462396	35322446	40879108	47238036	48182796	49127557	50072318	51017079	51961839

Tabla 3.18-Gastos en Gas y Luz

Considerando también los costos del agua, las amortizaciones, seguros y licencias, se obtienen los gastos generales de fabricación

Insumo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Amortizaciones	6,743,096	6,743,096	6,743,096	6,959,580	8,935,156	8,335,504	8,335,504	8,335,504	8,335,504	8,299,336
Luz	1,940,182	2,132,236	2,744,248	3,525,140	4,521,995	5,117,551	5,217,895	5,318,239	5,418,583	5,518,927
Gas (transporte)	4,378,559	4,376,781	5,075,064	5,873,435	6,787,074	6,922,816	7,058,557	7,194,299	7,330,040	7,465,782
Gas (boca pozo)	30,474,769	30,462,396	35,322,446	40,879,108	47,238,036	48,182,796	49,127,557	50,072,318	51,017,079	51,961,839
Agua	16,492	18,132	20,126	22,339	24,798	27,514	27,514	27,514	27,514	27,514
Seguros	105,551	116,046	128,805	142,967	158,708	176,088	176,088	176,088	176,088	176,088
licencia	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Mantenimiento	1,121,480	1,257,648	1,423,832	1,611,990	1,825,260	2,065,647	2,337,693	2,645,568	2,993,990	2,101,036
Total de GGF	43,658,648	43,848,687	50,033,784	57,402,568	67,665,766	68,762,269	69,943,115	71,123,962	72,304,808	73,449,486

Tabla 3.19-Gastos generales de Fabricación

Si se analiza un ejercicio tipo, como el 2012, se puede observar la incidencia de los distintos costos (variables y fijos) sobre el total, con el fin de conocer cuáles son los más relevantes.

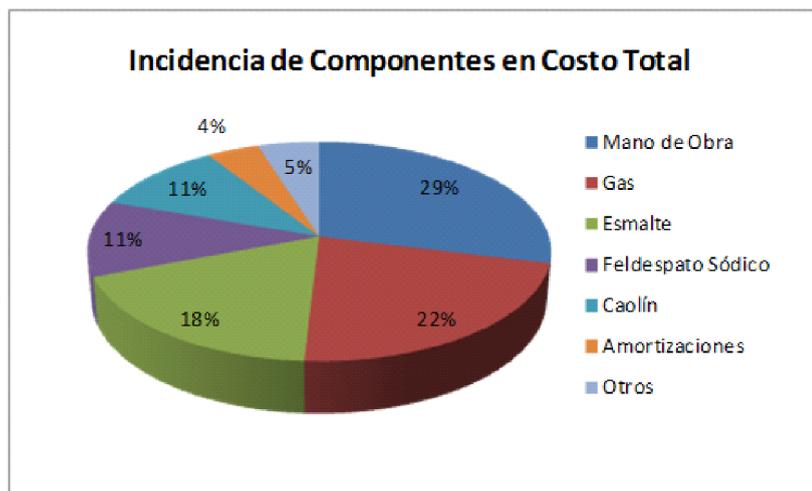


Gráfico 3.1-Incidencia de Componentes en Costo Total

Se puede observar que tomando en cuenta todos los gastos, **los más relevantes son la mano de obra directa, el gas y el esmalte**. Esto lleva a concluir que tanto el tipo de cambio, el precio del gas en el futuro y el salario de los operadores son variables relevantes a considerar cuando se realice el análisis de riesgos.

3.11-COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL

Con la información anterior, se puede calcular el costo de producción total. Además de los gastos de producción, es necesario tener en cuenta el costo de puesta en marcha, y el valor de la diferencia de mercadería en proceso año a año.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Costo de producción variable	0	116,281,444	121,437,272	138,208,086	166,669,707	192,594,050	204,401,770	216,611,990	212,094,306	207,288,266	202,697,955
Costo de producción fijo	-2,340,000	45,033,328	45,381,354	51,725,136	58,480,768	69,754,434	71,101,213	72,554,136	74,042,881	75,572,168	75,823,944
Costo de producción total	-2,340,000	161,314,772	166,818,626	189,933,223	225,150,475	262,348,484	275,502,983	289,166,126	286,137,187	282,860,434	278,521,900

Tabla 3.20-Costo de Producción Total

El análisis más importante que puede surgir de la tabla, es conocer el punto de equilibrio. Al tener los costos de producción fijos, variables y las ventas, se puede calcular el volumen mínimo que debe lograrse para no ganar ni perder. Para orientar al lector, se presenta el análisis para un ejercicio tipo (2012).

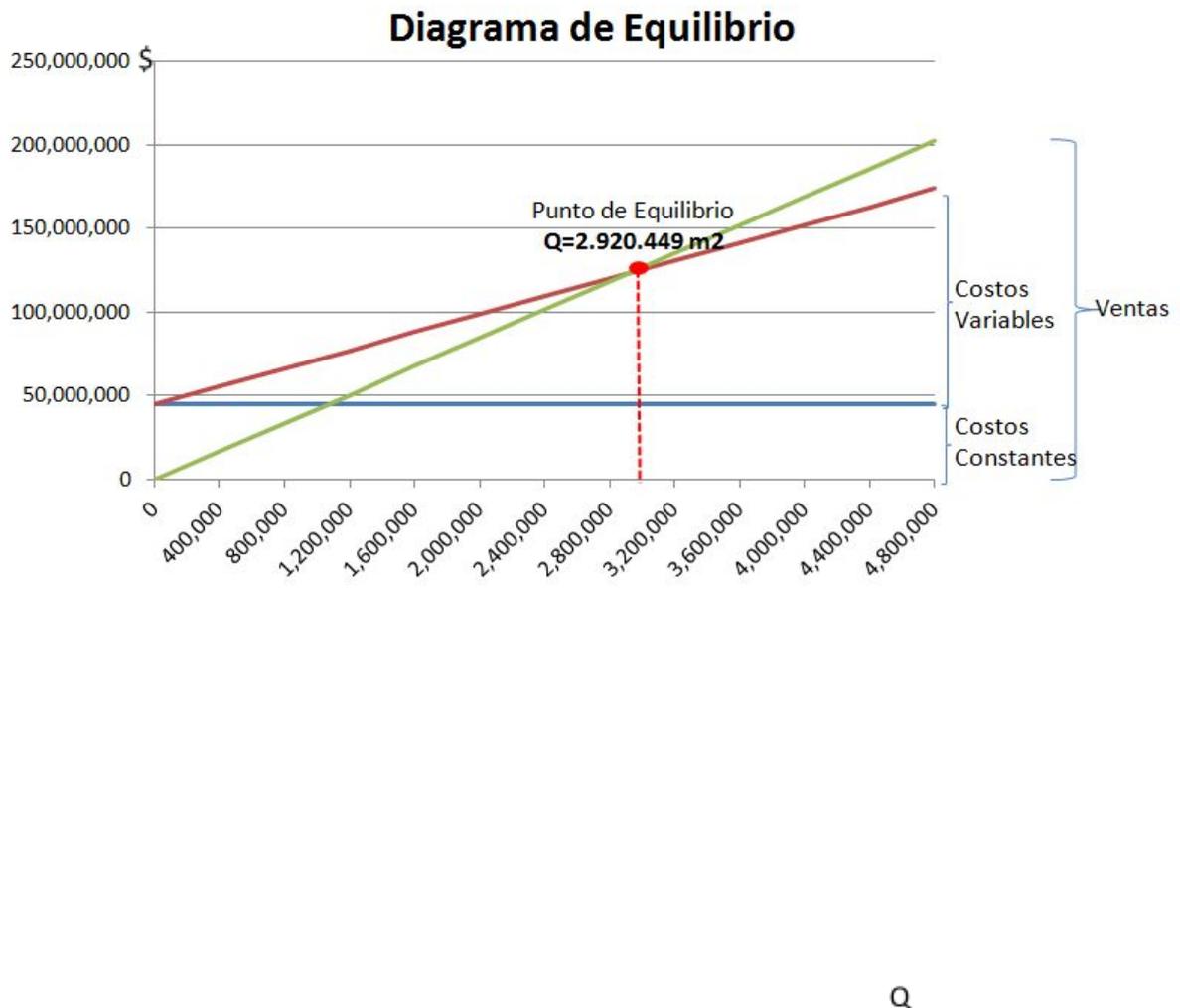


Gráfico 3.2-Diagrama de Equilibrio

Se puede notar que en dicho año, el volumen de producción mínimo es de aproximadamente **2.920.450 m²**. Como las ventas y producción de dicho año son de 4.300.000 m², se puede concluir del análisis de costos, hasta el momento, que la planificación de la producción es adecuada.

Agregando más, restando al costo de producción el incremento de stocks elaborados se obtendrá el costo de producción de lo vendido. Sumando al costo de

producción de lo vendido los gastos financieros, se obtendrá el costo total de lo vendido.

Al calcular dicho costo (ver anexo II), si se lo divide por las ventas anuales, se conocerá el costo unitario de lo vendido. Este costo, de alguna manera, es el costo mínimo al cual se podrá vender el producto sin tener pérdidas. Los resultados fueron los siguientes:

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Costo Unitario (\$/m2)	33.84	29.88	29.78	30.92	31.46	32.35	33.26	32.31	31.39	30.41

Tabla 3.21-Costo Unitario

Como en todos los años, los precios de venta tanto locales como de exportación superan a los costos, se puede afirmar que los mismos no son inadecuados (en relación a los costos).

3.12-IMPUESTOS

Antes de seguir, y para poder llegar al Cuadro Resultados, es necesario describir los impuestos que pagará la empresa, es decir, el IVA, Impuesto a las Ganancias, Impuesto a Ingresos Brutos e Impuesto Inmobiliario.

El impuesto a Ingresos Brutos tiene una alícuota del 1,8% sobre el total vendido en Argentina. La nueva empresa abonará impuestos por todas las ganancias obtenidas dentro y fuera del territorio Argentino.

Finalmente, antes de proceder con la explicación del IVA, la empresa debe pagar un Impuesto Inmobiliario cuyo valor actual es de 7000 \$/mes.

3.12.1-IVA

Situación frente al Impuesto:

La nueva empresa tendrá carácter de Responsable Inscripto por lo que está obligada a registrarse como contribuyente, y facturar el gravamen a la etapa inmediatamente posterior de la cadena.

Forma de Liquidación del Gravamen:

El período fiscal es el mes calendario. En cada período fiscal se determina el importe a ingresar al fisco como la diferencia entre el total del débito fiscal y el crédito fiscal. El débito fiscal se obtiene por acumulación del impuesto gravado sobre las ventas y el crédito fiscal, por acumulación del impuesto gravado sobre las compras de materia prima, gastos generales de fabricación, la inversión en activo fijo y otros gastos.

Alícuota:

Existen 3 tasas diferentes:

- General: 21%
- Servicios de telecomunicaciones, energía eléctrica, gas y agua: 27%
- Inversiones en Maquinarias, Seguros y flete, determinados intereses: 10,5%

Al realizarse las inversiones en Activo Fijo y en Bienes de Cambio se paga IVA que origina un crédito fiscal que podrá recuperarse durante el período de explotación de la diferencia entre el IVA percibido por las ventas y el pago en relación a algunos componentes de Costo Total de lo Vendido.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IVA inversiones en activo fijo	18,446,901				4,962,099						
IVA cobrado en ventas (\$)	0	24,963,583	29,749,580	35,151,350	41,724,981	49,292,511	53,455,025	57,803,097	56,194,561	54,483,379	52,669,550
IVA pagado en materia prima (\$)	0	14,726,785	15,600,171	19,141,719	23,630,255	29,079,168	31,534,763	34,099,824	33,150,899	32,141,420	31,071,387
IVA pagado en gastos de fabricación	0	8,014,499	8,083,043	9,417,302	10,963,225	12,748,413	13,155,086	13,460,194	13,772,825	14,093,972	14,154,608
IVA en bienes de cambio	0	22,741,284	23,683,214	28,559,021	34,593,480	41,827,581	44,689,850	47,560,018	46,923,725	46,235,392	45,225,995
IVA transporte	0	93,409	102,656	132,121	169,716	217,710	246,382	251,213	256,044	260,875	265,706
IVA pagado en costo de lo vendido	0	22,834,693	23,785,869	28,691,142	34,763,197	42,045,290	44,936,232	47,811,231	47,179,769	46,496,267	45,491,702
IVA otros gastos	0	111,760	111,937	111,931	113,001	113,002	113,017	112,957	112,957	112,957	112,957
IVA período (\$)	18,446,901	-2,017,130	-5,851,774	-6,348,278	-1,886,685	-7,134,219	-8,405,777	-9,878,908	-8,901,835	-7,874,154	-7,064,891
Crédito fiscal	18,446,901	16,429,771	10,577,998	4,229,720	2,343,035	0	0	0	0	0	0
Incremento Crédito Fiscal	18,446,901	-2,017,130	-5,851,774	-6,348,278	-1,886,685	-2,343,035	0	0	0	0	0
Pago a la DGI	0	0	0	0	0	4,791,184	8,405,777	9,878,908	8,901,835	7,874,154	7,064,891

Tabla 3.22-IVA

Del cuadro se puede observar que la fuerte inversión del año 2011 genera un importante crédito fiscal. Dicho crédito se irá utilizando a través de los años para cubrir el IVA de los períodos correspondientes. En el año 2015, el crédito se termina, y como consecuencia, a partir del año 2016 se deberá comenzar a pagarle al fisco la diferencia entre el IVA percibido y el pagado.

3.13-CUADRO DE RESULTADOS

Con toda la información presentada, se puede presentar el cuadro de resultados. A modo ilustrativo, se presentan los primeros tres años en análisis.

Tabla 3.23-Cuadro de Resultados

Dejando de lado el año 2011, cuando no se presentan ingresos y se tiene el gasto de puesta en marcha, todos los años de producción presentan resultados positivos.

También es importante destacar que del total de los ingresos, el resultado, luego de los impuestos, son en promedio de un 13 % del valor de los ingresos. El costo total de lo vendido representa un 80 % de los ingresos. Igualmente, como fue mencionado anteriormente, todos los años presentan resultados positivos. Entonces se puede seguir adelante con el análisis.

Otro dato importante a mencionar, es que al tener resultados positivos durante todos los años, los accionistas irán sacando dividendos de las utilidades, con las cuales financiarán la segunda inversión en activo fijo. Para un mayor detalle del cuadro de resultados, se recomienda ver el anexo II

3.14-FUENTES Y Usos

Con todo lo realizado hasta este punto, se puede ahora ver cuál es el monto de capital que debe aportar la empresa para poder llevar adelante el proyecto.

Para lograrlo, es necesario calcular el Activo de trabajo de cada año. Se dispone de toda la información necesaria, sólo se debe hacer una aclaración, que

hasta el momento no se hizo. Del total vendido en Argentina, un 50% se venderá a crédito, mientras que en Chile dicho porcentaje será de un 30%. El plazo es a 30 días, por lo que año a año quedará un crédito de ventas a cobrar en enero del año que sigue. Algo similar pero al revés ocurrirá con la compra de materia prima. El 50% de estas compras serán a crédito de 60 días, por lo que también quedará una deuda a pagar al año siguiente. Ambas operaciones traerán consigo un interés, cuya diferencia fue imputada en el Cuadro Resultados como Otros Ingresos.

La Disponibilidad mínima que deberá haber en caja se considera como un 2% de las ventas, con un factor de reducción del 80%.

A continuación, se presenta el activo de trabajo.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Disponibilidad mínima en caja y bancos	0	1,678,473	2,019,686	2,401,301	2,870,273	3,449,606	3,505,497	3,587,982	3,670,995	3,754,537	3,838,608
Créditos por ventas	0	3,299,664	3,889,603	4,540,704	5,328,231	6,287,710	6,354,291	6,460,906	6,566,830	6,672,063	6,776,604
Bienes de cambio	0	34,193,791	35,671,002	37,911,446	41,865,073	46,185,081	48,746,605	51,407,403	49,947,460	48,448,764	46,840,669
Stock de materia prima	0	10,594,196	11,222,494	13,770,223	16,999,199	20,919,053	22,685,566	24,530,826	23,848,186	23,121,984	22,352,221
Stock de materiales											
Mercadería en curso y semielaborados	0	554,628	607,596	731,700	887,826	1,087,542	1,168,071	1,251,532	1,221,072	1,188,907	1,152,943
Stock de elaborados	0	23,044,967	23,840,912	23,409,522	23,978,049	24,178,486	24,892,968	25,625,044	24,878,202	24,137,873	23,335,505
Total activo de trabajo	0	39,171,928	41,580,290	44,853,451	50,063,578	55,922,397	58,606,393	61,456,291	60,185,285	58,875,364	57,455,881
Δ Activo de trabajo	0	39,171,928	2,408,363	3,273,160	5,210,127	5,858,820	2,683,996	2,849,898	-1,271,006	-1,309,921	-1,419,483

Tabla 3.24- Activo de Trabajo

Se puede observar cómo, a costa de la producción creciente, en líneas generales aumentará el activo de trabajo.

Conociendo entonces el activo de trabajo en cada año, se presenta el cuadro de fuentes y usos del proyecto, donde se puede observar, en el año 2011, el aporte de capital que deberá invertir el grupo inversor. El cuadro está expresado en pesos.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fuentes											
Saldo de ejercicio anterior		0	-1,888,548	30,818,184	99,297,618	122,951,983	223,686,985	331,785,495	449,508,696	571,070,899	699,068,858
Aportes de capital	64,460,214	0									
Ventas	0	183,155,787	223,864,359	270,148,438	327,476,696	396,464,648	421,024,249	448,220,600	447,176,272	445,767,266	443,993,583
Créditos no renovables	39,529,074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Créditos renovables	0	5,843,962	6,190,544	7,595,920	9,377,085	11,539,352	12,513,795	13,531,676	13,155,119	12,754,532	12,329,915
Recupero de crédito fiscal IVA	0	2,017,130	5,851,774	6,348,278	1,886,685	2,343,035	0	0	0	0	0
Otras fuentes	0	-116,879	-123,811	-151,918	-187,542	-230,787	-250,276	-270,634	-263,102	-255,091	-246,598
<i>Beneficios promocionales</i>											
<i>Reintegros por exportación</i>											
Total Fuentes	103,989,288	190,900,000	235,782,866	283,940,718	338,552,924	410,116,249	433,287,768	461,481,643	460,068,288	458,266,707	456,076,900
Usos											
Inversión en activo fijo	87,842,387	0	0	0	23,629,041	0	0	0	0	0	0
Δ Activo de trabajo	0	39,171,928	2,408,363	3,273,160	5,210,127	5,858,820	2,683,996	2,849,898	-1,271,006	-1,309,921	-1,419,483
IVA inversión/compras	18,446,901	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo total de lo vendido	-2,340,000	146,690,102	151,054,750	174,535,539	209,762,300	246,588,696	258,612,257	271,138,892	268,452,964	265,716,628	262,219,869
IG o Impuesto Activos	0	12,546,898	24,585,355	32,148,318	39,477,982	50,125,522	54,251,160	59,069,336	59,596,339	60,018,694	60,570,705
Cancelación deudas	0	919,281	11,359,647	11,706,229	13,111,605	14,892,770	17,055,037	18,029,480	19,047,361	13,155,119	12,754,532
Honorarios al directorio	40,000	203,435	411,115	541,134	667,084	850,595	922,312	1,006,340	1,015,930	1,023,734	1,033,815
Dividendos en efectivo	0	0	20,000,000	0	30,000,000	0	0	0	0	0	0
Total Usos	103,989,288	199,531,644	209,819,230	222,204,380	321,858,138	318,316,403	333,524,763	352,093,946	346,841,589	338,604,253	335,159,438
Fuentes - Usos	0	-8,631,644	25,963,636	61,736,338	16,694,785	91,799,846	99,763,006	109,387,697	113,226,699	119,662,454	120,917,463
Amortizaciones del ejercicio	0	6,743,096	6,743,096	6,743,096	6,959,580	8,935,156	8,335,504	8,335,504	8,335,504	8,335,504	8,299,336
Saldo propio del ejercicio	0	-1,888,548	32,706,732	68,479,434	23,654,365	100,735,002	108,098,510	117,723,201	121,562,203	127,997,958	129,216,799
Saldo acumulado	0	-1,888,548	30,818,184	99,297,618	122,951,983	223,686,985	331,785,495	449,508,696	571,070,899	699,068,858	828,285,657

Tabla 3.25-Cuadro de Fuentes y Usos

Como se puede ver, el único aporte de capital presente es de \$64.460.214. De esta manera, se financiarían las inversiones no cubiertas por los créditos no renovables en el año inicial.

3.15-BALANCE

El paso siguiente, es mostrar el balance económico del proyecto (ver página siguiente)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Activo Corriente											
Disponibilidad en caja y bancos	0	0	32,837,869	101,698,919	125,822,256	227,136,591	335,290,992	453,096,678	574,741,894	702,823,395	832,124,264
Créditos por ventas	0	3,089,589	3,889,603	4,540,704	5,328,231	6,287,710	6,354,291	6,460,906	6,566,830	6,672,063	6,776,604
Bienes de cambio	0	34,193,791	35,671,002	37,911,446	41,865,073	46,185,081	48,746,605	51,407,403	49,947,460	48,448,764	46,840,669
Crédito fiscal IVA Inversiones		16,429,771	10,577,998	4,229,720	2,343,035	0	0	0	0	0	0
Total Activo Corriente	0	53,713,151	82,976,472	148,380,788	175,358,596	279,609,382	390,391,887	510,964,987	631,256,185	757,944,222	885,741,537
Activo no Corriente											
Créditos por ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito fiscal IVA Inversiones	18,446,901	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bienes de uso	82,504,128	76,360,684	70,217,240	64,073,796	81,342,909	73,043,572	64,744,236	56,444,899	48,145,563	39,846,227	31,546,890
Cargos diferidos	658,258	58,607	-541,045	-1,140,697	-1,740,348	-2,376,168	-2,412,336	-2,448,504	-2,484,672	-2,520,840	-2,520,840
Total Activo no Corriente	101,609,288	76,419,291	69,676,195	62,933,100	79,602,560	70,667,404	62,331,900	53,996,395	45,660,891	37,325,387	29,026,050
Total Activo	101,609,288	130,132,442	152,652,667	211,313,888	254,961,156	350,276,786	452,723,787	564,961,382	676,917,076	795,269,609	914,767,588
Pasivo Corriente											
Deudas comerciales	0	5,843,962	6,190,544	7,595,920	9,377,085	11,539,352	12,513,795	13,531,676	13,155,119	12,754,532	12,329,915
Deudas bancarias											
Otras deudas											
Total Pasivo Corriente	0	5,843,962	6,190,544	7,595,920	9,377,085	11,539,352	12,513,795	13,531,676	13,155,119	12,754,532	12,329,915
Pasivo no Corriente											
Deudas comerciales											
Deudas bancarias	39,529,074	38,609,793	33,094,108	27,578,424	22,062,739	16,547,054	11,031,369	5,515,685	0	0	0
Previsiones											
Otras deudas											
Total Pasivo no Corriente	39,529,074	38,609,793	33,094,108	27,578,424	22,062,739	16,547,054	11,031,369	5,515,685	0	0	0
Total Pasivo	39,529,074	44,453,755	39,284,652	35,174,344	31,439,824	28,086,407	23,545,164	19,047,361	13,155,119	12,754,532	12,329,915
Patrimonio Neto											
Capital	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214	64,460,214
Utilidad del ejercicio	-2,380,000	23,598,472	27,689,328	62,771,529	47,381,788	98,669,047	106,988,244	116,735,399	117,847,936	118,753,120	119,922,595
Utilidades de ejercicios anteriores		-2,380,000	21,218,472	48,907,801	111,679,330	159,061,118	257,730,165	364,718,409	481,453,807	599,301,743	718,054,863
Total Patrimonio Neto	62,080,214	85,678,686	113,368,015	176,139,544	223,521,332	322,190,379	429,178,623	545,914,021	663,761,957	782,515,077	902,437,672
Pasivo+PN	101,609,288	130,132,442	152,652,667	211,313,888	254,961,156	350,276,786	452,723,787	564,961,382	676,917,076	795,269,609	914,767,588
Activo - (Pasivo+PN)	0										

Tabla 3.26-Balance

Del análisis del balance, surge la observación del sostenido incremento en el activo, acompañado por el patrimonio neto. Esto se debe a que al aumentar las ventas, tanto las disponibilidades en caja y bancos como los créditos por ventas incrementan. Dicha tendencia se refleja en el aumento sostenido de las utilidades, aumentando considerablemente de esta manera el patrimonio neto de la empresa. Otro dato importante a mencionar es el importante incremento en el valor de bienes de uso que se presenta en el año 2015. Si bien es correcto que dicho valor caiga con el correr de los años debido a las amortizaciones, en el 2015 se compraron nuevos equipos, elevando notoriamente el valor del activo no corriente en dicho año. También, es válido mencionar como las deudas bancarias de la empresa, es decir, el pasivo no corriente, disminuye hasta hacerse nulo en el año 2018 (año en el cual se deja de pagar las cuotas del préstamo). A partir de dicho momento, las únicas deudas que se tienen son con proveedores.

3.16-FLUJO DE FONDOS

Si bien el análisis económico del proyecto resulta sumamente alentador, el mismo no alcanza para elaborar conclusiones acerca de la rentabilidad del mismo.

Es por eso que se propone el análisis del flujo de fondos del proyecto.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Egresos											
Inversión en Activo Fijo	87,842,387	0	0	0	23,629,041	0	0	0	0	0	0
Δ Activo de trabajo	0	39,171,928	2,408,363	3,273,160	5,210,127	5,858,820	2,683,996	2,849,898	-1,271,006	-1,309,921	-682,098,603
IVA inversión	18,446,901	0	0	0	4,962,099	0	0	0	0	0	0
IG / Impuesto Activos	0	11,723,328	23,691,263	31,183,849	38,441,982	49,017,137	53,149,975	57,992,199	58,544,889	58,994,570	59,575,546
Honorarios al directorio	40,000	203,435	411,115	541,134	667,084	850,595	922,312	1,006,340	1,015,930	1,023,734	1,033,815
Total Egresos	106,329,288	51,098,690	26,510,741	34,998,143	72,910,332	55,726,552	56,756,284	61,848,437	58,289,814	58,708,382	-621,489,242
Ingresos											
Utilidad antes de impuestos	-2,340,000	35,617,592	71,893,246	94,609,216	116,615,950	148,675,649	161,214,608	175,888,015	177,562,832	178,925,500	180,686,034
Intereses pagados											
Recupero de crédito fiscal	18,446,901	16,429,771	10,577,998	4,229,720	2,343,035	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones	0	6,743,096	6,743,096	6,743,096	6,959,580	8,935,156	8,335,504	8,335,504	8,335,504	8,335,504	8,299,336
Total Ingresos	16,106,901	58,790,459	89,214,340	105,582,032	125,918,566	157,610,805	169,550,113	184,223,519	185,898,337	187,261,005	188,985,370
FF Neto	-90,222,387	7,691,769	62,703,599	70,583,888	53,008,233	101,884,253	112,793,829	122,375,082	127,608,523	128,552,622	810,474,612
FF acumulado	-90,222,387	-82,530,618	-19,827,019	50,756,869	103,765,103	205,649,356	318,443,185	440,818,267	568,426,789	696,979,412	1,507,454,023
FF valores actualizados	-90,222,387	6,677,977	46,939,311	45,224,143	28,969,801	47,328,522	44,431,885	40,816,185	35,992,808	30,652,369	163,326,581
FF acumulado actualizados	-90,222,387	-83,544,409	-36,605,099	8,619,044	37,588,845	84,917,368	129,349,253	170,165,438	206,158,246	236,810,615	400,137,196

Tabla 3.27-Flujo de Fondos

En el último año de análisis, en el incremento de activo de trabajo se incluyó el valor residual del proyecto. Como la inversión es muy grande, se consideró que el proyecto continuará indefinidamente produciendo ingresos, al ritmo del año pasado. Esta suposición se llama perpetuidad y proviene de afectar el flujo de fondos del último año con la tasa de ingreso.

Agregando más, el costo de capital (WACC) utilizado para actualizar el flujo de fondos varió de la siguiente manera:

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
WACC	15,11%	15,53%	16,51%	16,94%	17,60%	17,99%	18,25%	18,42%	18,43%	18,44%

Tabla 3.28-WACC

Con estos datos, se calculó el valor actual neto del proyecto (**VAN**). El mismo es de **\$400.137.196**. Por otro lado, la tasa interna de retorno (**TIR**), es decir, la tasa

que anula el VAN es de **59%**. Dicha tasa, conceptualmente es la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fue produciendo. Más profundamente, el actualizado será de **4 años**.

Agregando más, si se calcula el cociente entre los ingresos y egresos, ambos actualizados, se obtiene el índice de rentabilidad. El mismo resulta ser de 2.93

Ciertamente, estos datos resultan sumamente alentadores. Por un lado, el VAN es alto, la TIR es mayor que la tasa descuento del proyecto en todo momento y la inversión se recupera en la mitad del proyecto. También, el índice de rentabilidad es mayor a la unidad.

En síntesis, al analizar en profundidad los datos que se pueden obtener del flujo de fondos, se puede afirmar que le proyecto es atractivo. Igualmente, habrá que analizar el flujo de fondos del inversor, con el fin de analizar la rentabilidad del capital propio, que depende del proyecto en sí mismo y del monto y costo de la financiación que se consiguió.

3.17-FLUJO DE FONDOS DEL INVERSOR

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Egresos											
Aportes de capital	64,460,214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Egresos	64,460,214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos											
Saldo de Fuentes y Usos	0	-1,888,548	32,706,732	68,479,434	23,654,365	100,735,002	108,098,510	117,723,201	121,562,203	127,997,958	129,216,799
Dividendos en efectivo			20,000,000		30,000,000						
Total Ingresos	0	-1,888,548	52,706,732	68,479,434	53,654,365	100,735,002	108,098,510	117,723,201	121,562,203	127,997,958	129,216,799
FF del inversor	-64,460,214	-1,888,548	52,706,732	68,479,434	53,654,365	100,735,002	108,098,510	117,723,201	121,562,203	127,997,958	129,216,799
FF acumulado inversor	-64,460,214	-66,348,762	-13,642,030	54,837,404	108,491,769	209,226,771	317,325,281	435,048,482	556,610,685	684,608,644	813,825,443
FF actualizado inversor	-64,460,214	-1,639,633	39,455,752	43,875,788	29,322,922	46,794,658	44,431,885	39,264,627	34,287,405	30,520,113	26,039,727
FF actualizado acumulado inversor	-64,460,214	-66,099,847	-26,644,095	17,231,692	46,554,615	93,349,273	137,781,158	177,045,785	211,333,190	241,853,303	267,893,031

Tabla 3.29-Flujo de Fondos del Inversor

Realizando el aporte de capital mencionado en párrafos posteriores, los inversores tendrán un VAN de **\$267.893.031** y una TOR (tasa operativa de retorno) de **64%**. El período de repago simple será de 4 años mientras que el período de repago actualizado por la WACC será de **4 años**. El índice de rentabilidad para los inversores será de 5.16.

Tomando en cuenta los parámetros explicados en el párrafo anterior, al tener los inversores un VAN alto y un índice de rentabilidad altamente mayor a uno, para ellos también el proyecto resulta ser rentable.

3.18-CONCLUSIONES

Analizando entonces ambos flujos de fondos, se puede afirmar que económica y financieramente el proyecto es aceptable. Como fue mencionado anteriormente, el análisis del flujo de fondos del proyecto arroja resultados favorables. Si a éstos se le agregan los explicados para el flujo de fondos del inversor, se puede concluir que **el proyecto es atractivo tanto para la empresa como para los inversores.**

De esta manera, se avanza al análisis de los riesgos que tendrá el proyecto y como los mismos lo afectarán.

CAPITULO IV: ESTUDIO DE RIESGOS

Una vez concretado el análisis económico financiero, se puede concluir que el proyecto resulta sumamente interesante tanto para el inversor como para el empresario. No obstante, para elaborar una conclusión final se deberá realizar un estudio sobre los riesgos que tiene la inversión, para conocer realmente la certeza de la inversión y como la misma se puede ver afectada por algún cambio en el mercado o en la economía.

A modo de orientar al lector, se recuerda que el VAN del proyecto resultó ser de \$400.137.196, la TIR del 64% y el período de repago actualizado de 4 años. Entonces, conociendo estos valores, se decide hacer un análisis de riesgos, para ver como variarán acorde a los distintos escenarios que se pueden presentar en el futuro.

4.1-VARIABLES DE RIESGO

Ciertamente, un proyecto de inversión donde la inversión inicial es tan elevada como en este, aparecerán muchas variables que al cambiar afectarán positiva o negativamente al VAN del proyecto, en mayor o menor incidencia. El foco

de esta sección consiste en la identificación de dichas variables y la asignación de una distribución de probabilidad a cada una.

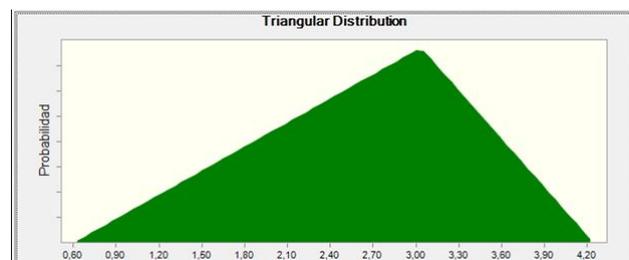
4.1.1-Demanda

Si bien en el estudio de mercado se pudieron proyectar las ventas para la nueva empresa, mediante conceptos y justificaciones lógicas, las mismas no son absolutamente exactas. En primer lugar, al estimar como evolucionaría el mercado, se planteó, que por las características del mismo, se podrá captar un 10 % del mercado. Si bien es posible, es una estimación optimista, ya que mediante campañas de publicidad o bajando los precios (lo podrían hacer ya que al ser empresas grandes, los costos serán menores que para una nueva empresa), las empresas actuales podrán captar más mercado, dejándole un margen menor a una empresa nueva. Por otro lado, si los diseños del porcellanato no son adecuados para el target, la demanda también bajará. Por último si aparece un nuevo sustituto para los cerámicos más barato y práctico, la demanda en general bajará.

Por el contrario, las ventas podrán subir, ya que los diseños pueden ser novedosos e inéditos y también puede incrementar más de lo pensado la demanda de cerámicos. Es por eso, que consultando con empresarios del sector, se decidió que las ventas de la nueva empresa tendrán una distribución triangular. El mínimo de la distribución será un 20% de lo proyectado (es un valor razonable si se consideran los factores explicados), el valor más probable será el valor proyectado y el valor máximo será un 40% mayor al valor estimado.

Planteando así los dos escenarios extremos, se muestra la forma que adoptará la distribución de probabilidad.

Ventas en Argentina	
Distribución Triangular	
Mínimo	0,607 M m ²
Más Probable	3,034 M m ²
Máximo	4,248 M m ²



Una situación similar se presenta en Chile. Si se recuerda, se planteó que el 30% de la producción se vendería allí. Si bien es una estimación razonable, ya que el mercado de cerámicos allí es netamente de importación y hay falta de oferta por el cierre del Grupo Cordillera, asumir que se venderá dicha cantidad en ese mercado resulta un tanto optimista. Es por eso, que consultando nuevamente a empresarios del sector, también afirmaron que por el tipo de producto, el peor escenario sería poder vender tan solo un 20 % de lo estimado. Este porcentaje pondera por ejemplo la aparición de nuevos sustitutos, la creciente demanda de cerámicos chinos, que dado los bajos costos de producción allí son más baratos, y la instalación de una nueva empresa ceramista allí, dado el excedente de demanda.

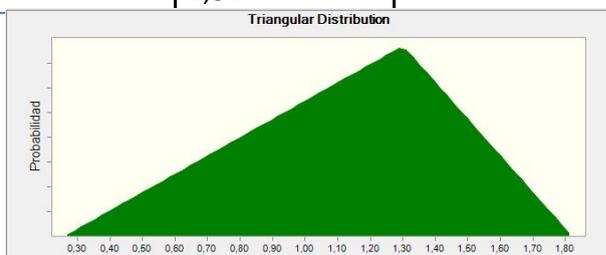
Por otro lado, siendo un tanto menos probable, los diseños de los cerámicos pueden resultar sumamente interesantes en Chile, y mediante una buena estrategia comercial se podrá ampliar dicho porcentaje. También, los empresarios Chinos como otros grandes importadores podrían retirar parte de su producción del mercado en busca de otros mercados (para ellos) más rentables. De esta manera, la producción allí podría aumentar hasta un 40% más de lo pensado.

Bajo ambos escenarios, la distribución de probabilidades queda de la siguiente manera:

Ventas en Chile

Distribución Triangular

Mínimo	0,26 M m ²
Más Probable	1,3 M m ²
Máximo	1,82 M m ²



Se deberá mencionar, que tanto para los años 2014, 2015 y los últimos del proyecto, se considerará que debido a la capacidad instalada, la producción no podrá aumentar hasta un 40%.

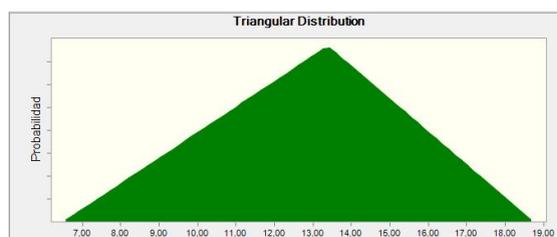
4.1.2-Precios (Argentina y Chile)

Con respecto a los precios en Argentina, dejando de lado la inflación, se determinó que los mismos irán disminuyendo, debido a que los avances tecnológicos abaratarán los costos y también el aumento de oferta. Si la oferta aumenta más de lo esperado y aparecen nuevos productos sustitutos, los precios tenderán a bajar más de lo esperado. Agregando más, en el futuro es probable que se apunte a otro target, un poco más bajo, también bajando los precios (esta vez por decisión de la empresa).

El escenario opuesto a éste se presentaría cuando se retire oferta del mercado (por parte de importadores hacia otros mercados más rentables), la mano de obra incrementa considerablemente o haya algún cambio en algún tipo de variable macroeconómica que obligue a la empresa a subir el precio. Agregando a esto, en el futuro se podrá apuntar también a un target todavía superior al que se apunta, incrementando los precios por decisión de la empresa.

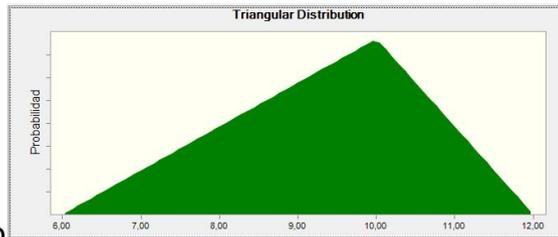
Una situación similar se presentará en Chile, donde también se deberá considerar que el tipo de cambio en el país cause que si el tipo de cambio varía más drásticamente de lo estimado, el precio del cerámico exportado también lo hará, ya que habrá que subir el precio en dólares en caso de una devaluación importante (igualmente el tipo de cambio será otra variable de riesgo a analizar).

Precio Argentina (\$)	
Distribución Triangular	
Mínimo	6.5
Más probable	13.39
Máximo	18.75



Precio Chile (U\$S)	
Distribución Triangular	
Mínimo	6.03
Más Probable	10
Máximo	12

4.1.3-Tipo de



Cambio

El tipo de cambio, indudablemente es una variable a considerar. Esto se debe a que, el costo del esmalte uno de los costos más importantes del proyecto, depende enormemente del mismo, ya que es importado. Por otra parte, los cerámicos a Chile se venden en dólares.

Para su estimación, a diferencia de las variables ya analizadas, no se puede consultar con empresarios ceramistas. Con los datos históricos y proyecciones, se decidió entonces a encontrar una distribución adecuada. Mediante el uso de la herramienta “Batch Fit” del Crystal Ball (software de Oracle que se usará para determinar la variabilidad de los principales indicadores del proyecto) se determinó la distribución de probabilidades y los coeficientes que mejor se ajustan a la variable.

Tipo de Cambio (U\$\$/\$)

Distribución Beta	
Mínimo	4.3
Máximo	5.3
Alpha	2
Beta	3

4.1.4-Inflación

Dicha variable macroeconómica, también es de suma importancia. Los precios y la demanda de los cerámicos locales se verán afectados por la inflación, como también los costos variables y los costos fijos. Al igual que para el tipo de cambio, se decide usar la herramienta “Batch Fit” para la determinación de la distribución de probabilidades de la inflación.

Inflación (% de Variación)

Distribución Lognormal	
Ubicación	9.4
Media	10.8
Desvío	1.1

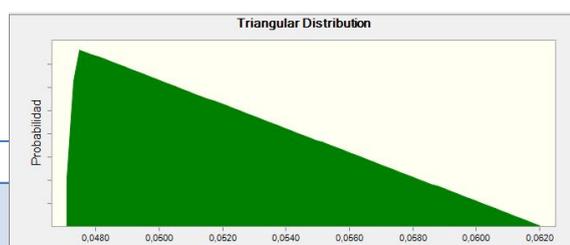
4.1.5-Costos Fijos (Luz, Transporte, Gas)

Dichos costos serán de suma importancia para el proyecto, especialmente el gas, que es uno de los tres principales costos del proyecto. Los precios de los mismos, para uso industrial, son muy difíciles de pronosticar. Especialmente en la Argentina, donde constantemente se atraviesan crisis energéticas los cuales hacen subir repentinamente los precios de dichos recursos.

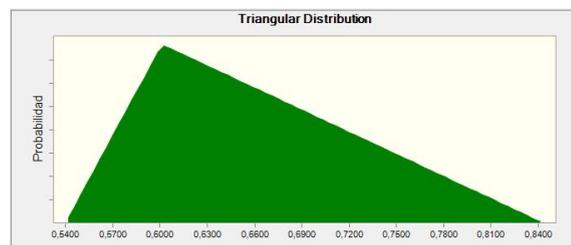
Analizando los precios históricos de los recursos (dejando de lado la inflación), planteando dos escenarios opuestos, uno con una crisis energética que causa el incremento de los costos y otro menos probable, donde los mismos bajan se decidió que una alternativa mejor que la de utilizar "Batch Fit" (que no arrojó como mejores opciones a distribuciones razonables al tipo de variable) era la de la distribución triangular. Nuevamente, se aclara que se ponderó que la posibilidad de que los costos incrementen a los valores medios es mayor a que los mismos disminuyan.

Precio Luz	
Distribución Triangular	
Mínimo	0.047
Más Probable	0.0474
Máximo	0.0621

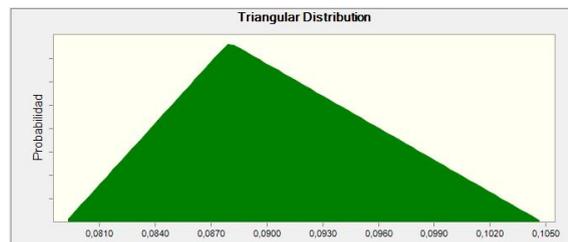
Precio Gas	
Distribución Triangular	



Mínimo	0.54
Más probable	0.6012
Máximo	0.843



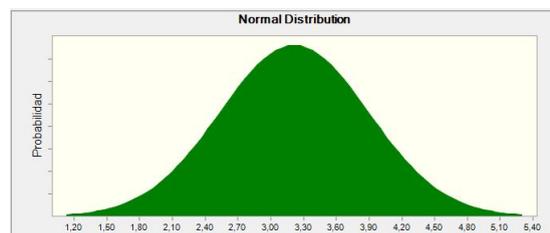
Precio Transporte	
Distribución Triangular	
Mínimo	0.0792
Más Probable	0.088
Máximo	0.1048



4.1.6-Precio Esmalte

Como fue mencionado anteriormente, el esmalte es uno de los costos más importantes. Analizando su evolución, mediante la herramienta "Batch Fit", se dedujo lo siguiente:

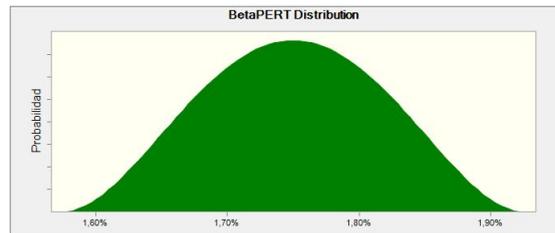
Precio Esmalte (\$/kg)	
Distribución Normal	
Media	3.21
Desvío Standard	0.68



4.1.7-Tasa Libre de Riesgo

La tasa libre de riesgo también es una variable que se deberá tener en cuenta, ya que de ella depende la tasa la cual se descontará el flujo de fondos. Mediante el “Batch Fitch” se obtuvo lo siguiente

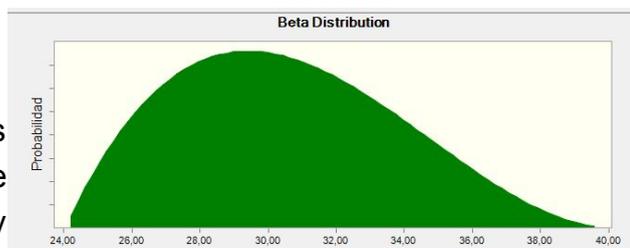
Tasa Libre de Riesgo	
Distribución Beta Pert	
Mínimo	1.58%
Más Probable	1.75%
Máximo	1.93%



4.1.8-Costo de Mano de Obra

La mano de obra es el costo más importante en el proyecto. Habrá una gran cantidad de empleados, que encima en el año 2015 se incrementarán, producto de la implementación de una nueva línea de producción. Siguiendo su evolución, mediante el “Batch Fit” se determinó lo siguiente

Costo de Mano de Obra (\$/hora)	
Distribución Beta	
Mínimo	24.04
Máximo	40.15
Alfa	2
Beta	3



Dicha por los los existen entre ceramista) y no bajarán.

distribución asume que actuales convenios que la FOCRA (sindicato las empresas, los sueldos Consultando dichos

resultados con empresarios del sector, si bien el escenario es pesimista, el mismo es sumamente razonable.

4.1.9-Precio de Materia Prima del Bizcocho

El costo del bizcocho representa aproximadamente un 35% del total de los costos variables. Si el costo a nivel mundial de los minerales sube, el principal proveedor, Minera Piedra Grande incrementará sus precios y también exportará. Bajo este escenario, los costos variables subirían considerablemente, por lo que se decide incluir estos precios como variables de riesgo, especialmente el del feldespató sódico y el caolín, que son los que inciden en el costo en mayor medida.

Por otro lado, como escenario optimista, se supone que el precio de los mismos desciende a nivel mundial por un aumento de la oferta del mismo, obligando al proveedor a bajar los precios.

De esta manera, se plantea que para cada mineral componente del bizcocho, una distribución triangular donde el valor más probable es el valor actual. El valor mínimo (escenario optimista) será de un 20% menor al actual, mientras que el valor máximo será un 30% mayor a éste. Dichos valores se estimaron analizando la tendencia de los precios históricos de los minerales y consultando una vez más a empresarios del sector sobre posibles escenarios con respecto a este ítem.

A modo de ejemplo, se muestran los gráficos de distribución para el feldespató sódico y el caolín.



4.2-ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Una vez que se identificaron las variables de riesgo a analizar, se determinó cómo se comportarán y finalmente se verificó que las distribuciones son razonables, se procede a realizar un análisis de sensibilidad. Es decir, identificar que variables de las mencionadas afectan en mayor medida al VAN y al TIR del proyecto. Este proceso se realizará mediante la herramienta “Tornado Chart” del Crystal Ball, que calcula en que porcentaje cambiarán los valores objetivos (VAN y TIR) cuando se modifican (también medidas en porcentaje) las variables de riesgo.

Este análisis se realiza con el fin de detectar las más relevantes para poder centrar el análisis de variabilidad y la mitigación de los riesgos sobre las mismas.

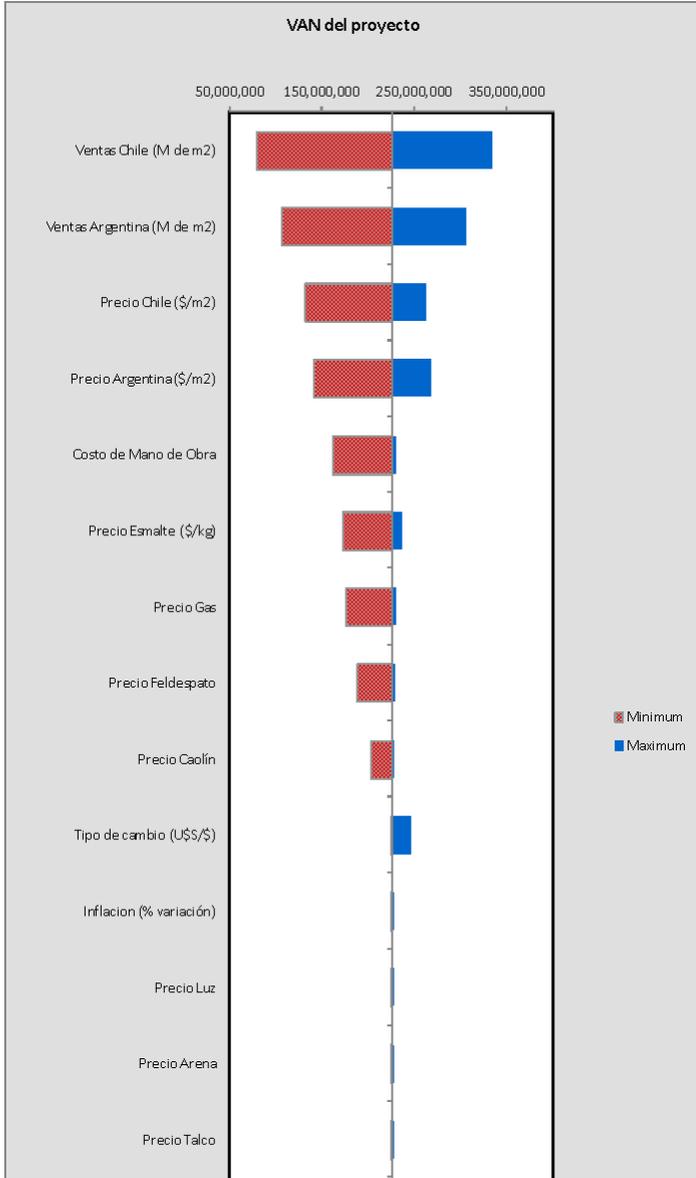


Gráfico 4.1-Tornado Chart Para el VAN

Gráfico 4.2-Tornado Chart Para la TIR

Como era de esperarse, ambos gráficos muestran resultados similares. Al analizarlos, se puede observar que las variables que afectan en mayor medida al VAN y a la TIR son las siguientes:

- **Ventas en Chile**
- **Ventas en Argentina**
- **Precio Chile**
- **Precio Argentina**
- **Costo de Mano de Obra**
- **Costo Esmalte**

- **Costo Gas**
- **Costo Feldespato Sódico**

Dichas variables, a priori, son razonables. Por un lado, las ventas y los precios determinan los ingresos de la empresa, por lo que cuando cambien, indudablemente el flujo de fondos y por ende el VAN variarán. Agregando más, en el estudio de mercado dichas variables se proyectaron bajo un marco optimista, por lo que es común pensar que dicho escenario podrá cambiar.

Con respecto a la mano de obra, es lógico suponer que es otra variable importante de riesgo, dada la importante cantidad de empleados que tendrá la empresa y que encima es el principal costo del proyecto. Más profundamente, dicho costo puede ser determinante durante los primeros años, donde se deberá contratar obligatoriamente el personal mencionado, si la producción no es la esperada.

En cuanto a los costos del esmalte, de gas y del feldespato, se puede afirmar que también son variables muy importantes, dado que, como fue mencionado anteriormente, ocuparán una considerable parte de los costos totales.

A continuación, se realiza en análisis de variabilidad de los indicadores del proyecto.

4.3-ANÁLISIS DE VARIABILIDAD

Una vez determinadas las variables más relevantes, se procede a realizar el análisis de variabilidad del VAN, de la TIR y el período de repago con actualización, también mediante una simulación con el Crystal Ball, tomando en consideración sólo las variables en cuestión.

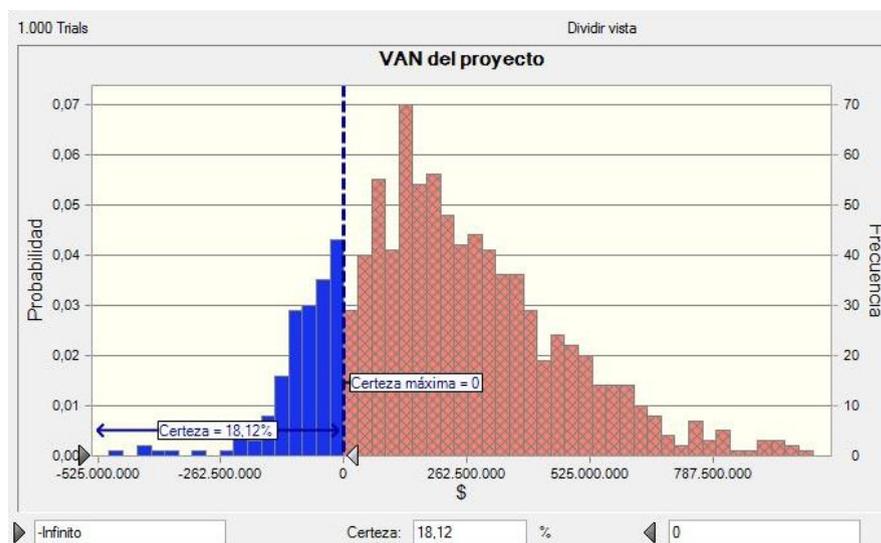


Gráfico 4.3- Análisis de Sensibilidad del VAN

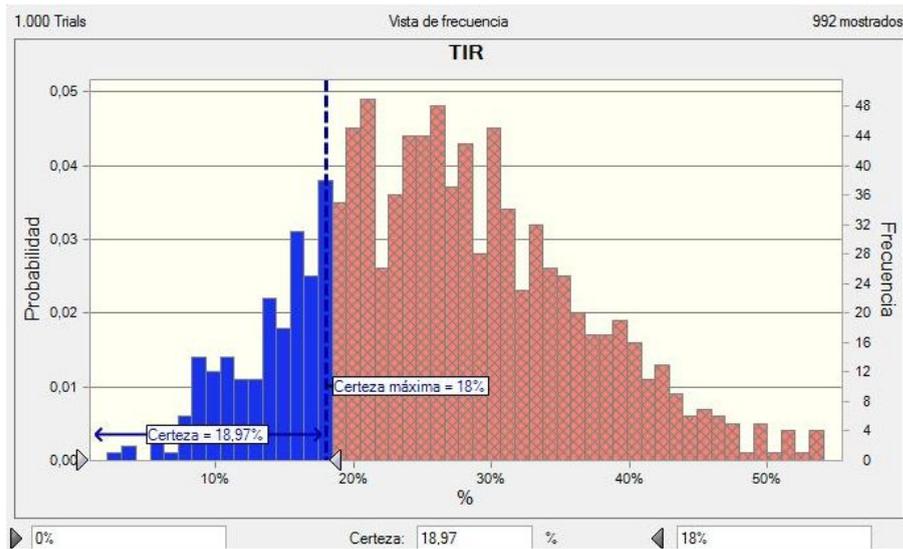


Gráfico 4.4-Análisis de Variabilidad del TIR

Gráfico 4.5-Análisis de Variabilidad del Período de Repago

Como el VAN y el TIR dependen de los mismos factores, es lógico que se comporten de manera similar, entonces, para el análisis se utilizará el VAN, y los conceptos se pueden adaptar para el TIR.

Si bien el VAN del proyecto calculado en el análisis económico financiero dio un valor sumamente alto, al ver el gráfico se observa que el VAN es muy variable y que las probabilidades de que el mismo sea negativo son considerables, **18.12 %**. Agregando más, la media resultó ser de aproximadamente **\$250.000.000**, cuando el VAN de \$400.000.000. El coeficiente de variabilidad de 2.37.

Estas variaciones, se pueden explicar con el hecho de que el escenario utilizado a la hora de estimar las ventas y los precios en Argentina y Chile, como fue mencionado en la explicación de variables, fue sumamente optimista. Cuando se comienza a hacer el estudio de riesgos, y se consulta a empresarios con conocimientos del mercado y también se analizan variables mediante el software, se deduce que hay escenarios pesimistas que afectarán los resultados. Agregando a esto, como la inversión inicial es tan alta, de \$87.000.000, y se cuenta con un importante costo de mano de obra, es entendible que el porcentaje de obtener un VAN negativo sea importante. En otras palabras, si por los motivos explicados las ventas son inferiores a las estimadas como también los precios y los costos de mano de obra suben, no se podrá recuperar la inversión inicial al cabo del período en análisis.

Un análisis similar se puede hacer para el período de repago. Como la inversión inicial es muy alta, si bien la media establece que la inversión se recuperaría al cabo del sexto año, existe aproximadamente un 18% de posibilidades de que la misma no se recupere.

De esta manera, se procede a elaborar estrategias de mitigación de los riesgos, con el fin de reducir la variabilidad del proyecto.

4.4-MITIGACIÓN DE RIESGOS

Ciertamente, en todo proyecto de inversión se presentan riesgos. Algunos de ellos, se pueden mitigar, es decir, reducir su variabilidad. Otros, son comunes a todos los proyectos y no existen formas de diversificarlos. El foco de esta sección es elaborar estrategias para poder diversificar los riesgos mitigables.

Exceptuando los costos de mano de obra, las otras variables de riesgo se relacionan a las ventas y los precios. Este tipo de riesgos, se suele mitigar en el mercado de la construcción, con distintos contratos con compradores que se explicarán a continuación. Lamentablemente, con respecto a la mano de obra, será muy difícil elaborar una estrategia de mitigación, ya que funcionalmente no se podrá modificar la dotación, y los sueldos del personal de producción no vienen dado por la empresa sino que por el sindicato. Afortunadamente, si bien es una variable de riesgo importante, las relacionadas a las ventas y los precios afectan más los resultados (las cuales a priori, se podrán mitigar).

4.4.1-Contrato Take Or Pay

La primera estrategia de mitigación, se basa en contratos “take or pay”. Dicha opción consiste en firmar un contrato con grandes compradores (se recuerda que como estrategia de ventas, un alto porcentaje de las ventas se destinarán a grandes compradores, como Barugel Azulay) por el cual se comprometen a llevar, o comprar, el 10% de las ventas proyectadas, con un descuento del 5% de venta proyectado. Como no se acostumbra a dar los productos en consignación, esta opción es factible. Los resultados fueron los siguientes.

Gráfico 4.5-Variabilidad del VAN mitigando mediante Contrato Take or Pay

Si bien la variabilidad se reduce en el VAN (coeficiente de variabilidad de 1.73), las probabilidades de que el VAN sea negativo y la media del mismo (\$173.000.000) son menores que en el caso original. En el caso del período de repago, la probabilidad de no recuperar el dinero también aumenta.

Los contratos take or pay asegurarán entonces cierto porcentaje de ingresos con una mayor certeza que sin ellos, pero en promedio, los ingresos que se obtendrían serían menores a los esperados y las posibilidades de que el VAN sea negativo es mayor. En otras palabras, este tipo de mitigación ayuda a reducir la variabilidad, pero genera un VAN menor y aumenta las posibilidades de que el proyecto no resulte rentable.

Es por esto que se decide implementar otra forma de mitigación.

4.4.2-Variación de un Porcentaje del Precio

Analizando distintas formas de mitigar el riesgo, se vio que en muchos países en los que la economía no es estable, una medida que se toma es la de variar un porcentaje del precio acorde a la variación de costos. Se evaluó la opción de, para el porcentaje de ventas en Argentina destinada a Homecenters, y para un 10% de las ventas en Chile, hacer un contrato con los clientes, por el cual, frente a las variaciones en los costos fijos se verá afectado un 10% del precio.

Una vez más, consultando con empresarios, este tipo de estrategias es común y por lo tanto factible. Los resultados fueron los siguientes.

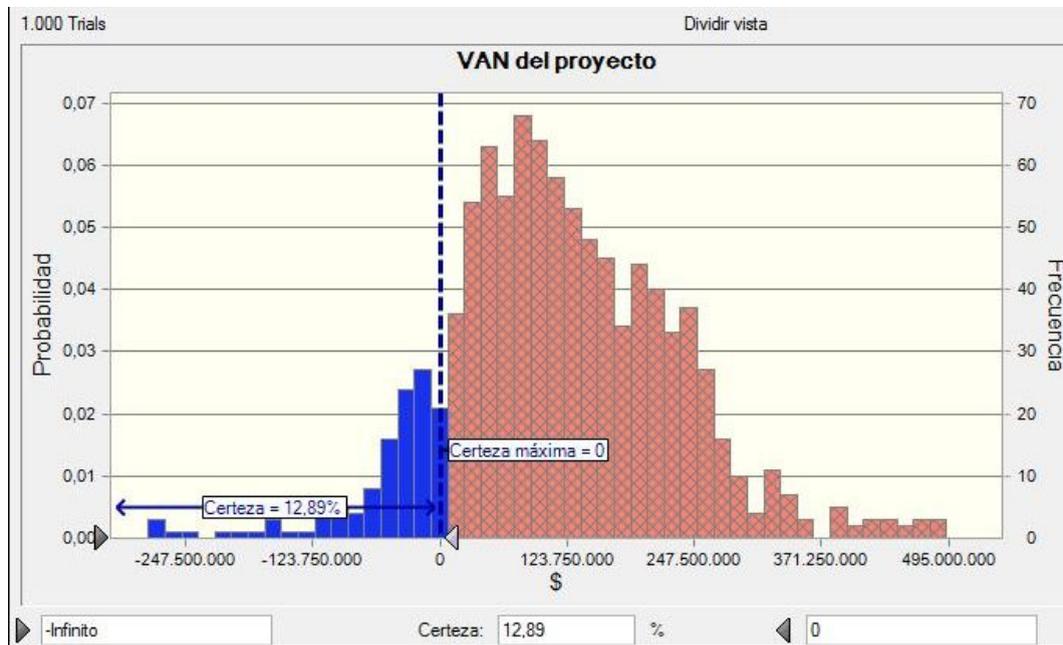
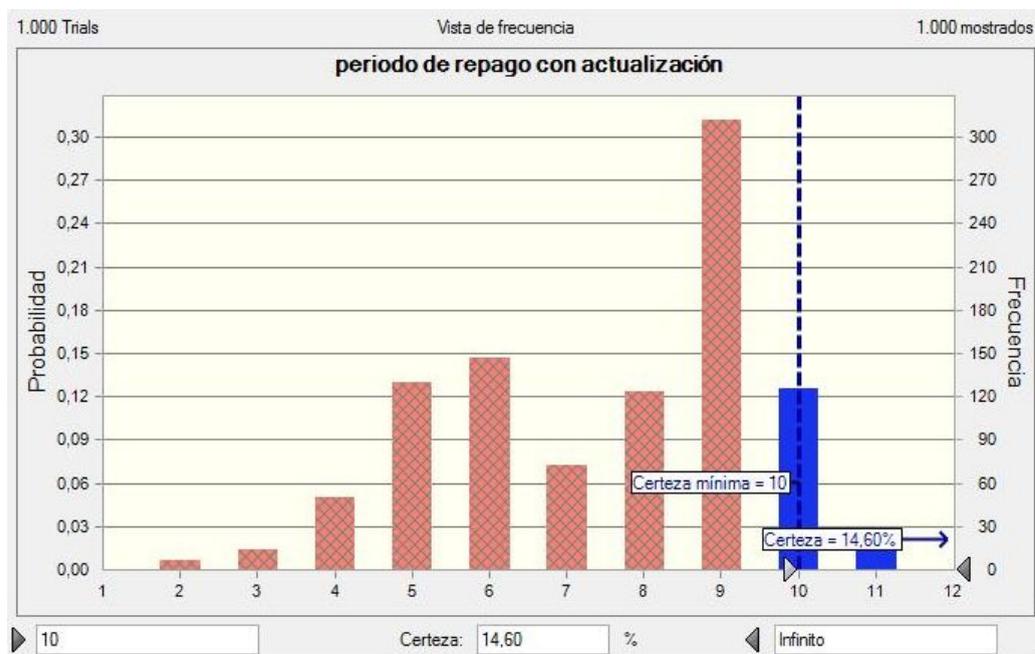


Gráfico 4.6-Variabilidad del VAN Mitigando Mediante la variación de un Porcentaje del Precio



Este tipo de mitigación, parece adecuada. Esto se debe, a que el coeficiente de variabilidad para el VAN es de 2.25, levemente al índice sin mitigación (2.34). Agregando a esto, la probabilidad de que el VAN sea menor que 0, con este tipo de contratos también es menor que en el caso original. Por otro lado, la media da aproximadamente \$138.500.000, que es considerablemente menor a la media original. Con respecto al período de repago, la probabilidad de no recuperar la inversión al cabo del proyecto es de 14.60%.

Si se considera que la función de la mitigación es la reducción de la variabilidad, este tipo de mitigación es adecuado. Por otro lado, la media es menor a la original. Entonces entra en juego la estrategia comercial. Es decir, es decisión del directorio, sabiendo estos resultados, decidir si prefiere reducir la probabilidad de que el proyecto tenga un VAN negativo, justamente a costas de un menor VAN.

Igualmente, se estudiará otro tipo de mitigación para ver si se puede reducir la variabilidad y que al mismo tiempo, la media resultante sea más elevada que en el caso anterior.

4.4.3-Contrato de Abastecimiento con Proveedores

Este tipo de contratos es muy común en la industria ceramista. El mismo, consiste en un acuerdo entre la fábrica y el proveedor para que este último se comprometa a entregar cantidades de producto en tiempo y a precio determinados. Agregando más, la idea sería, que al cabo de los diez años del proyecto, se entregue aproximadamente el 60 % de las necesidades de materia prima proyectadas, a precios establecidos. Dichos precios serán ajustables por el índice de precios mayoristas (inflación).

Esta operación se llevará a cabo con el proveedor de los minerales y con el de esmalte. Esto permitirá reducir los riesgos en cuanto a disponibilidad y variaciones de precios de los insumos mencionados. Ciertamente, los costos del esmalte, feldespatos y caolín en conjunto genera una importante variación en el VAN,

por lo cual resulta interesante plantear una estrategia de mitigación relacionada a dichas variables.

Como dato adicional, ante la crisis energética que enfrenta al país y que a la vez es muy probable que no pueda ser superada en los próximos años, se tratará de firmar contratos de provisión no interrumpibles con los proveedores de gas ya que es un insumo fundamental para la fabricación del producto.

Los resultados fueron los siguientes

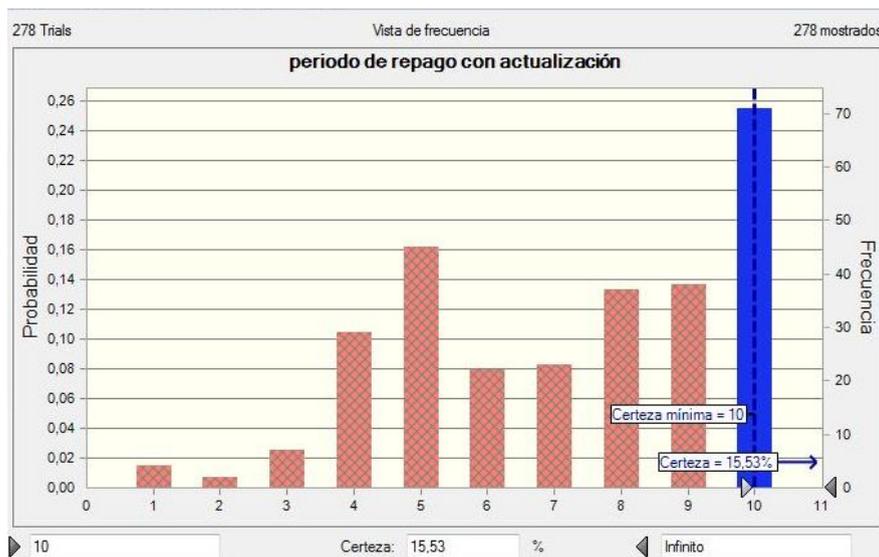
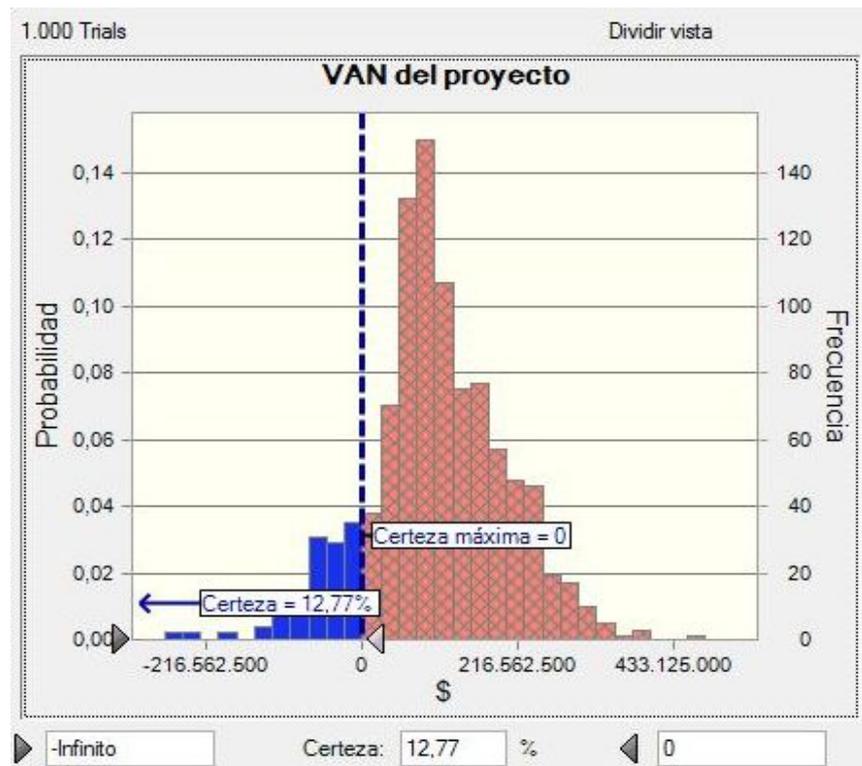


Gráfico 4.8-Variabilidad del Periodo de Repago Mitigando Mediante Contrato con Proveedores

Al analizar el gráfico del VAN, la media resultó ser de aproximadamente **\$200.000.000** y la probabilidad de obtener un VAN negativo de **12.77%**. El coeficiente de variabilidad fue de 2.23.

El hecho de que el VAN sea menor que la media se debe a que se contempló también la posibilidad de que se presente el escenario en el cual el precio que se paga por contrato sea mayor que el que se pagaría si no se hubiese firmado el contrato. Justamente por este motivo solamente se acuerda el precio por el 60 % de la materia prima.

De todas maneras, los **resultados obtenidos arrojaron resultados favorables**. Se redujo la probabilidad de que el proyecto no sea rentable, así como también la variabilidad del proyecto. Ciertamente, **esta estrategia de mitigación resulta ser la más conveniente**.

Estos resultados se pueden justificar con el hecho de que los costos de materia prima son muy importantes y en conjunto, generan una importante variación en el VAN.

4.5-CONCLUSIONES

Al tener que invertir una considerable suma, por más atractivo que resulte el cálculo del VAN mediante un análisis económico financiero, si se plantean posibles escenarios, se deduce que hay posibilidades de que el proyecto no resulte rentable. En el análisis, se demostró cómo se puede reducir la variabilidad y la probabilidad de obtener un VAN negativo mediante contratos con proveedores.

Es importante destacar una vez más, que si bien se redujo la variabilidad, van a seguir existiendo riesgos que complicarán el proyecto. Al tener una inversión inicial tan alta, los riesgos sistemáticos (que no se pueden mitigar) en conjunto con ciertos riesgos que son muy difíciles de atacar, como el costo de la mano de obra, hacen que exista una posibilidad importante que el proyecto no sea rentable. **Con la ayuda de las estrategias de mitigación, dicho riesgo se redujo a un 12%, que si**

se toma en cuenta el monto de la inversión, no resulta ser un porcentaje alto. Será trabajo de los accionistas tomar una correcta decisión sobre la estrategia comercial a modo de maximizar utilidades.

ANEXOS

ANEXO I: CLASIFICACIÓN DE LOS CERÁMICOS SEGÚN SU USO, MEDIANTE ENSAYOS PEI

PEI	Situación de uso	Definición de tipos de uso
I	Tránsito liviano	Ambiente con tránsito liviano, con calzados normales, sin contacto con el exterior, poco expuestos a calzado con polvillo. Ej.: dormitorio.
II	Tránsito moderado	Ambiente con tránsito liviano con calzados normales, sin contacto con el exterior. Ej.: baños
III	Tránsito normal	Ambientes donde exista la posibilidad de desgaste por rozamiento con polvillo. Ej.: cocinas.
IV	Tránsito intenso	Ambientes donde existen importantes solicitaciones, como también contacto con el polvillo arrastrado por zapatos. Ej.: oficinas y terrazas
V	Tránsito muy intenso	Ambientes con solicitaciones fuertes, con gran movimiento constante y presencia de polvillo. Ej.: bancos e ingresos a hoteles

Tabla I.1-Clasificación de los cerámicos según su uso, mediante ensayor PEI

ANEXO II: CUADROS ECONÓMICOS

Costos Total de Lo Vendido

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Costo de producción	-2,340,000	161,314,772	166,818,626	189,933,223	225,150,475	262,348,484	275,502,983	289,166,126	286,137,187	282,860,434	278,521,900
Δ Stock de elaborados	0	23,044,967	23,840,912	23,409,522	23,978,049	24,178,486	24,892,968	25,625,044	24,878,202	24,137,873	23,335,505
Costo de producción de lo vendido	-2,340,000	138,269,805	142,977,714	166,523,701	201,172,426	238,169,998	250,610,015	263,541,082	261,258,985	258,722,562	255,186,394
Costo administrativo	0	4,194,216	4,234,771	4,433,436	5,234,384	5,234,390	5,234,480	5,234,127	5,234,127	5,234,127	5,234,127
Costo de comercialización	0	792,784	946,728	1,125,610	1,345,441	1,617,003	1,643,202	1,681,866	1,720,779	1,759,939	1,799,347
Costo de financiación	0	3,433,297	2,895,537	2,452,793	2,010,049	1,567,305	1,124,561	681,817	239,073	0	0
Costo total de lo vendido	-2,340,000	146,690,102	151,054,750	174,535,539	209,762,300	246,588,696	258,812,257	271,138,892	268,452,964	265,716,628	262,219,869

Tabla II.1-Costo Total de lo Vendido

Cuadro de Resultados

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas (\$)	0	183,155,787	223,864,359	270,148,438	327,476,696	396,464,648	421,024,249	448,220,600	447,176,272	445,767,266	443,993,583
Otros ingresos	0	-116,879	-123,811	-151,918	-187,542	-230,787	-250,276	-270,634	-263,102	-255,091	-246,598
Impuesto a ingresos brutos	0	731,214	792,552	851,765	910,904	969,516	947,107	923,060	897,373	870,047	841,082
Ingreso Total	0	182,307,694	222,947,997	269,144,755	326,378,250	395,264,345	419,826,866	447,026,907	446,015,796	444,642,128	442,905,903
Gastos de producción	0	161,869,400	166,818,379	190,033,898	226,071,156	262,494,883	275,525,887	289,190,194	286,160,226	282,882,451	278,542,862
Gastos de puesta en marcha	2,340,000	0	0	0	800,000	0	0	0	0	0	0
Δ Mercadería en curso y semielaborados	0	554,628	-247	100,675	120,681	146,399	22,903	24,068	23,039	22,017	20,963
Δ Stock de elaborados	0	23,044,967	23,840,912	23,409,522	23,978,049	24,178,486	24,892,968	25,625,044	24,878,202	24,137,873	23,335,505
Costo de producción de lo vendido	-2,340,000	138,269,805	142,977,714	166,523,701	201,172,426	238,169,998	250,610,015	263,541,082	261,258,985	258,722,562	255,186,394
Costo de administración	0	4,194,216	4,234,771	4,433,436	5,234,384	5,234,390	5,234,480	5,234,127	5,234,127	5,234,127	5,234,127
Costo de comercialización	0	792,784	946,728	1,125,610	1,345,441	1,617,003	1,643,202	1,681,866	1,720,779	1,759,939	1,799,347
Costo de financiación	0	3,433,297	2,895,537	2,452,793	2,010,049	1,567,305	1,124,561	681,817	239,073	0	0
Costo total de lo vendido	2,340,000	146,690,102	151,054,750	174,535,539	209,762,300	246,588,696	258,812,257	271,138,892	268,452,964	265,716,628	262,219,869
Resultado operativo	-2,340,000	35,617,592	71,893,246	94,609,216	116,615,950	148,675,649	161,214,608	175,888,015	177,562,832	178,925,500	180,686,034
Otros resultados											
Resultado final	-2,340,000	35,617,592	71,893,246	94,609,216	116,615,950	148,675,649	161,214,608	175,888,015	177,562,832	178,925,500	180,686,034
Impuestos	0	92,357	101,540	112,704	125,096	138,869	154,077	154,077	154,077	154,077	154,077
Desgravaciones promocionales											
Resultado antes de impuesto a las ganancias	-2,340,000	35,525,235	71,791,706	94,496,512	116,490,854	148,536,780	161,060,531	175,733,938	177,408,755	178,771,423	180,531,957
Impuesto a las ganancias	0	11,723,328	23,691,263	31,183,849	38,441,982	49,017,137	53,149,975	57,992,199	58,544,889	58,994,570	59,575,546
Resultado después de impuestos y desgravaciones	-2,340,000	23,801,907	48,100,443	63,312,663	78,048,872	99,519,643	107,910,556	117,741,738	118,863,866	119,776,854	120,956,411
Dividendos			20000000		30000000						
Honorarios	40,000	203,435	411,115	541,134	687,084	850,595	922,312	1,006,340	1,015,930	1,023,734	1,033,815
Resultado	-2,380,000	23,598,472	27,689,328	62,771,529	47,381,788	98,669,047	106,988,244	116,735,399	117,847,936	118,753,120	119,922,595
Utilidades acumuladas	-2,380,000	21,218,472	48,907,801	111,679,330	159,061,118	257,730,165	364,718,409	481,453,807	599,301,743	718,054,863	837,977,458

Tabla II.2-Cuadro de Resultados

BIBLIOGRAFIA

- SACMI.2001. **TECNOLOGÍA CERAMICA APLICADA VOLUMENES I Y II**
- TIZIANO BURSI.2009. **THE CERAMIC INDUSTRY: COST CONDITIONS AND MARKET STRATEGIES IN INTERNATIONAL COMPETITION**
- CERAMIC WORLD REVIEW
- INDEC. www.indec.gov.ar
- EXPORTAR. www.exportar.org.ar
- GRUPO CONSTRUYA. WWW.GRUPOCONSTRUYA.COM
- FMI.2011. **WORLD ECONOMIC OUTLOOK**

