

[Escriba aquí una descripción breve del documento. Normalmente, una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento. Escriba aquí una descripción breve del documento. Normalmente, una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento.]

[Escriba el título del documento]

[Escriba el subtítulo del
documento]

nicolas



Contenido

LISTADO DE TABLAS	5
LISTADO DE FIGURAS	9
SÍNTESIS EJECUTIVA.....	13
ABSTRACT	16
Unidad 1:	17
Introducción	17
Capítulo I:	18
Introducción al proyecto	18
1.1. IDEA Y JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO	19
1.2. GENERALIDADES.....	20
Unidad 2:	21
Estudio de Mercado	21
Capítulo II:	22
INTRODUCCIÓN.....	22
2.1. INTRODUCCIÓN.....	23
2.2. OBJETIVOS	24
2.3. PRODUCTOS DEFINIDOS EN EL PROYECTO	24
Capítulo III:	25
MERCADO PROVEEDOR	25
3.1. CEMENTO	26
3.2. ADITIVOS PARA HORMIGÓN:	31
3.3. HIERRO	31
3.4. ÁRIDOS	33
Conclusión Mercado proveedor.....	34
CAPÍTULO IV:	35
MERCADO CONSUMIDOR	35
4.1. ANÁLISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR	36
4.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL MERCADO CONSUMIDOR	36



4.3. DEMANDA FUTURA. REGRESIÓN MÚLTIPLE	59
Capítulo V:	62
MERCADO COMPETIDOR	62
5.1. PRODUCTO COMPETIDOR	63
5.2. COMPETIDORES DIRECTOS.....	64
5.3. COMPETIDORES INDIRECTOS	66
5.4. SUSTITUTOS.....	68
Capítulo VI:	72
MERCADO DISTRIBUIDOR	72
6.1. ANÁLISIS DE MERCADO DISTRIBUIDOR:.....	73
ANÁLISIS FODA DEL SECTOR.....	74
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	75
Unidad 3:	76
INGENIERÍA BÁSICA	76
Capítulo VII: LOCALIZACIÓN	77
7.1. MACRO LOCALIZACIÓN	79
7.2. MICRO LOCALIZACIÓN.....	83
Capítulo VIII:	92
TECNOLOGÍA	92
8.1. PRODUCTOS	93
8.3. TÉCNICA: DIAGRAMA DE FLUJO	100
8.4. DESCRIPCION DEL PROCESO.....	101
8.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	104
8.6. EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO	105
8.7. ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS	110
Capítulo IX:	117
TAMAÑO.....	117
9.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO. ZONA DE INFLUENCIA.....	118
9.2. TECNOLOGÍA	123
9.3. ASIGNACIÓN DE ÁREAS	126



9.4. DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES	128
9.5. DIAGRAMA ADIMENSIONAL DE BLOQUES	130
9.6. DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LAS ÁREAS DE LA EMPRESA:	131
9.7. DIAGRAMA DE RECORRIDO PRODUCTO: MATERIA PRIMA, INSUMOS, PRODUCTO SEMIELABORADO Y PRODUCTO FINAL.....	146
9.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE VEHÍCULOS	147
9.9. DIAGRAMA DE RECORRIDO PERSONAL.....	148
9.10. PLANO DE LA PLANTA.....	149
9.10. VISTA EN SKETCH UP DE PLANTA	150
Unidad 4: INGENIERÍA DE DETALLE.....	151
Capítulo X:	152
ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	152
10.1. ASPECTOS LEGALES	153
10.2. LEGISLACIÓN LABORAL APLICABLE	153
10.3. DISEÑO DE PUESTOS	154
10.4. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO.....	158
Capítulo XI:	159
IMPACTO AMBIENTAL.....	159
11.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO	160
11.2. MATRIZ DE IMPACTOS.....	162
11.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	162
11.4. COSTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	164
11.5. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN.....	169
Unidad 5:	173
ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	173
Capítulo XII:	174
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS.....	174
12.1. COSTOS OPERATIVOS DEL PROYECTO.....	176
Capítulo XIII:	197
INGRESOS	197



13.1. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS.....	198
13.2. INGRESOS POR VENTAS.....	198
13.3. CONTRIBUCIÓN MARGINAL	200
13.4. PUNTO DE EQUILIBRIO	200
Capítulo XIV:.....	207
FLUJO DE CAJA.....	207
14.1. HORIZONTE TEMPORAL	208
14.2. TASA DE DESCUENTO	208
14.4. RECUPERO DE LA INVERSIÓN	214
CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO ECONÓMICO	216
Capítulo XV:.....	217
ANÁLISIS DE RIESGO	217
15.1. RIESGOS IDENTIFICADOS.....	218
15.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	224
CONCLUSIÓN FINAL.....	230
BIBLIOGRAFÍA.....	232
ANEXOS	233
ANEXO I: ADITIVOS PARA HORMIGÓN.....	234
ANEXO II: HIERRO	238
ANEXO III: ÁRIDOS.....	240
ANEXO IV: ISAC por bloque	245
ANEXO V: Tarifas	249
ANEXO VI: Procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA)	257
ANEXO VII: Jornales de salarios básicos	267
ANEXO VIII: Teoría del hormigón (fraguado)	268
ANEXO IX – Requerimiento de los puestos	303
ANEXO X - PRESUPUESTOS.....	311



LISTADO DE TABLAS

T.3.1. Producción y consumo de cemento por regiones.....	27
T.3.2. Materiales de construcción. Objetivos año 2020.....	29
T.3.3. Capacidad productiva de cemento en Argentina.....	30
T.3.4. Las 10 principales operaciones productoras de hierro a nivel mundial	33
T.4.1. Población estimada al 1 de julio de cada año calendario por sexo	37
T.4.2. Participación de la construcción en el producto y la inversión.....	40
T.4.3. ISAC con estacionalidad y desestacionalizado	43
T.4.4. PBI de Argentina 2005/2014	47
T.4.5. PBI DE LA CONSTRUCCIÓN Y % DE LA CONTRIBUCIÓN AL PBI.....	49
T.4.6. VARIACION DE PBI-PBI CONSTRUCCION-ISAC.....	50
T.4.7. Tasa de variación anual PBI PBI CONSTRUCCIÓN E ISAC	52
T.4.8. Consumo de cemento por provincia	53
T.4.9. Evolución del régimen de tenencia de viviendas	56
T.4.10. Viviendas particulares por condición de habitabilidad	57
T.4.11. Soluciones públicas habitacionales 2003-2015.....	59
T.4.12. Regresión múltiple.....	60
T.5.1. Ladrillos producidos por provincia	69
T.6.1. FODA DEL SECTOR	74
T.7.1. Empleo por sector (Año 2009)	80
T.7.2. Tabla de Factores ponderados	82
T.7.3. Factores ponderados. Microlocalización.....	89
T.8.1. Hormigón H20.....	99
T.8.2. Características Silo de cemento	115
T.9.1. Total de permisos en el país. 2010 – 2014.....	119



T.9.2. Habitantes del mercado objetivo	120
T.9.3. Permisos demandados promedio. Zona de influencia.....	121
T.9.4. Determinación Tasa de planta.....	125
T.9.5. Producción diaria (m3)	125
T.9.6. Hoja de trabajo	130
T.9.7. Superficie almacén semielaborado	132
T.9.8. Superficie por módulo	132
T.9.9. Superficie almacén producto terminado	136
T.9.10. Accesorios para almacén de materia prima.....	139
T.9.11. Requerimientos de área de materia prima	140
T.9.12. Resumen de áreas de planta	145
T.10.1. Personal.....	157
T.11.1. Matriz de impactos.....	162
T.11.2. Costo terreno.....	165
T.11.3. Costos edificación	165
T.11.4. Costos maquinaria.....	166
T.11.5. Costos equipos instalaciones auxiliares.....	167
T.11.6. Cronograma de inversión.....	169
T.11.7. Capital de trabajo.....	171
T.11.8. Inversión diferida.....	172
T.12.1. Amortizaciones y depreciaciones.....	176
T.12.2. Valor Residual a 5 años.....	178
T.12.3. Valor Residual a 10 años.....	179
T.12.4. Mano de Obra Indirecta.....	181
T.12.5. Consumo eléctrico de los equipos auxiliares.....	182



T.12.6. Consumo de equipos de servicio.....	182
T.12.7. Costos de electricidad.....	182
T.12.8. Costos de gas.....	183
T.12.9. Costos de Seguro.....	184
T.12.10. Costos Telefonía.....	184
T.12.11. Costos de servicio de emergencia.....	185
T.12.12. Costos totales por servicios.....	185
T.12.13. Costos de estrategia comercial	186
T.12.14. Total de Costos Fijos.....	186
T.12.15. Prorratio Costos fijos.....	187
T.12.16. Mano de obra directa.....	189
T.12.17. Costos Materia prima.....	190
T.12.18. Costos Variables de servicios y mano de obra.....	191
T.12.19. Incidencia de los costos variables por producto.....	192
T.12.20. Costos Variable Total anual.....	195
T.12.21. Costo Variable Unitario.....	195
T.12.22. Costos totales.....	196
T.13.1. Precio de Venta.....	198
T.13.2. Ingresos por ventas.....	199
T.13.3. Contribución marginal.....	200
T.13.4. Tablas punto de equilibrio de productos.....	201
T.14.1. Flujo de caja a 5 años.....	212
T.14.2. Flujo de caja a 10 años.....	213
T.14.3. Recupero de la inversión a 5 años.....	215
T.14.4. Recupero de la inversión a 10 años.....	216



T.15.1. Matriz de riesgos..... 222



LISTADO DE FIGURAS

F.3.1. Evolución de la producción de cemento en el mundo por región.....	26
F.3.2. Producción y consumo de cemento per cápita América Latina.....	27
F.3.3. Distribución geográfica de las industrias cementeras en Argentina.....	30
F.3.4. Evolución de la producción de mineral de hierro.....	31
F.4.1. Población estimada por año.....	37
F.4.2. Producto Bruto Interno de Argentina.....	39
F.4.3. PBI per capita Argentina, Chile y Brasil.....	40
F.4.4. Contribución de la construcción al crecimiento de la inversión.....	41
F.4.5. Comparación de la construcción en el PBI.....	42
F.4.6. Participación de PBIs construcción provinciales.....	42
F.4.7. ISAC. Con estacionalidad, desestacionalizado y Tendencia-ciclo.....	45
F.4.8. ISAC, series por bloques.....	46
F.4.9. PBI vs PBI Construcción.....	48
F.4.10. PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE PBI CONSTRUCCIÓN E ISAC.....	48
F.4.11. Comparación grafica PBI-PBI CONSTRUCCION-ISAC.....	51
F.4.12. Tasas de variación anual PBI PBI CONSTRUCCIÓN E ISAC.....	52
F.4.13. Participación de la construcción en el PBI.....	53
F.4.14. Pirámide social Argentina.....	55
F.4.15. Viviendas particulares cada 1000 habitantes según regiones.....	57
F.4.16. Viviendas particulares habitadas por tipo de vivienda.....	58
F.5.1. Relación producción-demanda de ladrillos por provincia.....	70
F.7.1. Provincias elegidas para el análisis de localización.....	82
F.7.2. Mapa de San Luis.....	84



F.7.3. Ubicación de parques industriales en San Luis.....	87
F.7.4. Ubicación Proyecto.....	90
F.8.1. Dimensiones pilastra de luz.....	94
F.8.2. Dimensiones nicho de gas.....	96
F.8.3. Dimensiones placas.....	96
F.8.4. Dimensiones postes H.....	97
F.8.5. Dimensiones postes.....	98
F.8.6. Diagrama de flujo del proceso.....	103
F.8.7. Cargadora Frontal.....	105
F.8.8. Autoelevador.....	105
F.8.9. Soldadora MIG/MAG.....	106
F.8.10. Sistema de elevación y transporte de áridos.....	107
F.8.11. Silo de cemento.....	108
F.8.12. Mezcladora.....	109
F.9.1. PBI per cápita de las provincias argentina.....	120
F.9.2. Bloques del ISAC. Edificios para viviendas y otros edificios.....	123
F.9.3. Diagrama de relación de actividades.....	129
F.9.4. Diagrama adimensional.....	131
F.9.5. Sistema de riego.....	133
F.9.6. Área almacén semielaborado.....	134
F.9.7. Acopio de pilastras.....	135
F.9.8. Acopio de postes H.....	135
F.9.9. Área almacén producto terminado.....	137
F.9.10. Área sugerida de dosificadora.....	138
F.9.11. Área almacén materia prima.....	140



F.9.12. Área oficinas administrativas.....	141
F.9.13. Área comedor.....	142
F.9.14. Área baños.....	143
F.9.15. Dimensiones estructura sostenedora de hierros.....	145
F.9.16. Diagrama de recorrido de producto.....	146
F.9.17. Diagrama de recorrido de vehículos.....	147
F.9.18. Diagrama de recorrido personal.....	148
F.9.19. Plano de la planta.....	149
F.9.20. Vista sketch up de la planta.....	150
F.10.1 Organigrama del proyecto.....	158
F.11.1. Propuesta de mitigación para almacén semielaborado.....	163
F.12.1. Incidencia en Costos fijos.....	187
F.12.2. Incidencia de los costos variables en pilastras.....	192
F.12.3. Incidencia de los costos variables en nichos.....	193
F.12.4. Incidencia de los costos variables en placas.....	193
F.12.5. Incidencia de los costos variables en postes.....	194
F.12.6. Incidencia de los costos variables en postes H.....	195
F.12.7. Incidencia de los costos.....	196
F.13.1. Incidencia de cada producto en el ingreso total.....	199
F.13.2. Porcentaje de la composición por producto de la producción.....	200
F.13.3. Punto de equilibrio pilastras.....	202
F.13.4. Punto de equilibrio nichos.....	203
F.13.5. Punto de equilibrio placas.....	204
F.13.6. Punto de equilibrio postes.....	205
F.13.7. Punto de equilibrio postes H.....	206



F.14.1. Riesgo país.....	210
F.15.1. Supuesto de pilastras y nichos para escenario A	225
F.15.2. VAN escenario A.....	226
F.15.3. TIR escenario A.....	227
F.15.4. Supuesto pilastras escenario B.....	228
F.15.5. Supuesto nichos escenario B.....	228
F.15.6. VAN escenario B.....	229
F.15.6. TIR escenario B.....	229



SÍNTESIS EJECUTIVA

El trabajo realizado en este proyecto tuvo como principal objetivo comprobar la viabilidad técnica económica de un emplazamiento productor de premoldeados de hormigón para la construcción de viviendas.

Un premoldeado es una pieza de hormigón que se ha moldeado y curado en un lugar distinto al de su puesta en obra. También llamado hormigón prefabricado, estos productos se presentan como bienes orientados hacia la construcción que se caracterizan por su flexibilidad y practicidad de uso y una creciente elección frente a técnicas convencionales de edificación.

Para el estudio, se repartió la producción en cinco productos diferentes, los cuales son: pilastras de luz, nichos de gas, postes, placas y postes H; los últimos tres destinados para cierre perimetral.

En el estudio de mercado se analizó en qué medida el país tiene la materia prima para la producción de los premoldeados, la necesidad insatisfecha de las personas en Argentina (déficit habitacional: 3.5 millones de casas en 2010) y los potenciales clientes que el presente puede tener, sumado a los competidores directos e indirectos y el comportamiento de los mismos en el mercado. Se llegó a la conclusión de que no existen riesgos con los proveedores ya que son productos que se encuentran en toda la región, y que, el mercado de los insumos de la construcción es un mercado equilibrado entre ofertantes y demandantes. Por otro lado, el mercado consumidor se estudió a partir del análisis de algunas variables, como por ejemplo, el crecimiento poblacional, el PBI y el ISAC. Se halló que existe una relación más estrecha entre estos dos últimos, comportándose de manera similar en las variaciones, permitiendo pronosticar posibles direcciones que tomará la demanda. El mercado competidor está marcado por empresas grandes que se dedican a trabajar por proyecto y otras que producen por proyecto y por stock. También existe una serie de competidores más pequeños que no industrializan el proceso. Por último, la distribución de estos bienes es realizada principalmente a mayoristas que costean el costo de transporte y también se encargan de la logística del mismo.



Para determinar la localización del proyecto, se realizó un estudio a nivel nacional sobre la existencia de competidores y proximidades a los mercados y materia prima; fundamental para este tipo de proyectos, comenzando por un análisis de macrolocalización, en el cual se decide aplicar el método cuantitativo de factores ponderados, dando como localización posible la provincia de San Luis, dando lugar luego a un estudio de microlocalización que concluyó que un lugar adecuado para desarrollar el proyecto sería la capital de dicha provincia, específicamente el Parque Industrial Norte.

Al no haber estadísticas claras del uso del premoldeado de hormigón por tratarse de un bien intermedio, y como también se estudió que las pequeñas y medianas empresas se inclinan por mantener el proceso simple (cargas manuales en una mezcladora con poca capacidad), se optó por que el tamaño estuviese dado por la tecnología mínima disponible en el mercado industrializando el proceso y así calcular cual es la cuota de mercado que se abarca (en base a la construcción de viviendas) de la zona de influencia.

El porcentaje estimado de captación del mercado Nacional en función de la producción es de 5% aproximadamente, siendo el mercado objetivo Mendoza, San Juan, San Luis, parte de La Pampa (18%) y parte de Córdoba (50%), representando el 30% de la demanda del país. Con la producción teórica del proyecto se llega a tomar el 17% de esta zona, una cuota de mercado alta.

Calculando finalmente se definió una capacidad de producción anual de 2007,2 m³ con tasa de planta de 7,72 m³/día. Lo que en el año da una producción de 15860 piezas entre todos los premoldeados. Todo esto con una inversión inicial de \$ 9.799.681,45 y la necesidad de inversión en capital de trabajo de \$ 2.991.246,91.

Para la determinación de la cantidad de personas necesarias para realizar el trabajo se realizó un estudio organizacional y se dedujo que serían necesarias 6 personas para la tarea administrativa y 6 personas para llevar a cabo la producción.

En lo que respecta a lo económico, se calculó la tasa de descuento según el sector del proyecto y el riesgo país según el método CAPM y arrojó un valor de 0,1819. Se propuso trabajar con un horizonte de 10 años.



El Valor Actual Neto (VAN) llegó a la cifra de \$ 6.319.531,60, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 31,97%. Con estos números, resulta positiva la rentabilidad del proyecto y la diferencia de la TIR calculada frente a la tasa de descuento.

Luego, se identificaron los principales riesgos en los que incurre el proyecto, teniendo en cuenta varios aspectos como el sector, los competidores, el tamaño. Al ser tomador de precios, encontrarse en un mercado equilibrado donde existen muchos competidores y muchos proveedores, la principal inquietud fue encontrar el rango de producción en el que el proyecto se mantiene rentable.

Al constituir las pilastras y nichos de gas el 80% de los ingresos de la producción, se sensibilizó la venta de estos productos mediante el programa Crystal Ball con dos posibles escenarios, uno donde el punto de equilibrio es el valor mínimo de la producción (valor representativo que deja de lado la puesta en marcha del proyecto) con una distribución beta truncada donde el extremo máximo es el 100% de la producción pero con una probabilidad baja de ocurrencia, ya que se cree que no es tan real la posibilidad de captar el 17% del mercado. Se encontró con un 81% de confianza que la TIR se mantiene por encima de 18% y el VAN positivo. El otro caso se estudió con las cantidades de pilastras y nichos que hacen 0 el VAN como valor mínimo de producción (1805), asignándole también una probabilidad de ocurrencia según la cuota de mercado que se abarca con esa producción; en este caso, se obtuvo con una certidumbre del 80% que el VAN se mantiene entre 890.223 y 3.820.297 y la TIR entre un 20 y 26%.



ABSTRACT

The project's main objective is to check the financial - technical viability of an industrial establishment dedicated to precast concrete production for houses.

A precast concrete is a piece that has been molded and cured in a place other than in its building lot. These products are characterized by their flexibility and practicality of use and a notorious employment increase over conventional building techniques.

The production was distributed in 5 precasts: light pilasters, gas cabinets, posts, plaques and H posts; these last three products destined to perimeter fence.

To determine the project's localization, it was analyzed competitors, markets proximity and supplies; fundamental for this type of industry. First, a macro localization study threw that San Luis province was the more logical among other options. And then the micro localization defined the emplacement in the North Industrial Park.

The production line of precast has 7.72 m³ of precasts per day, giving 2007,2 m³ per year, and a total of 15860 products. The annual production covers 5% of the national demand and 17% of the influence zone.

The project also includes a study of safety and health at work, environmental and organizational aspects within the national legal framework.

The project investment is estimated at \$ 9.799.681,45. The value of NPV (Net Present Value) is \$ 6.319.531,35 for a ten year cash flow period and the IRR (Internal Rate of Return) is 31,97%, which is higher than the discount rate required for the project evaluation that tossed 18,19%.

As a result, the project was profitable in the economic part and a later stage of analysis can be done.



Unidad 1:

Introducción



Capítulo I: Introducción al proyecto



UNIDAD 1 - CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

1.1. IDEA Y JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO

A través del presente proyecto se realiza un estudio a nivel de pre-factibilidad de "Producción de Premoldeados de hormigón para viviendas".

La idea del proyecto surge gracias al análisis general que se hizo en primer lugar de los aspectos en los cuales Argentina se ve más comprometida (en términos de necesidades) en la actualidad. Basados en la pirámide de necesidades de Maslow, se definió que el déficit habitacional es uno de los puntos de mayor importancia que debería tener cubierto cualquier locación del mundo si se quiere obtener un desarrollo sustentable.

Estas necesidades insatisfechas, sumadas a las necesidades de requerimiento de nuevas técnicas de construcción más efectivas y prácticas que respondan ante las exigencias de los usuarios dieron por concluido el objeto del presente: proponer una solución de negocio que contribuya al desarrollo del país ofreciendo bienes que estén a la altura de competir a lo largo de todo el país.

En este contexto, los premoldeados de hormigón se presentan como un producto orientado hacia la construcción que se caracteriza por su flexibilidad y practicidad de uso y una creciente elección frente a técnicas convencionales de edificación.

Por todo lo expuesto, es ineludible la creación de nuevas unidades de producción orientadas a este sector, que den oportunidad a los clientes de elegir por un producto práctico, eficaz y de calidad para el saneamiento deficitario (actual) de construcción de viviendas.



1.2. GENERALIDADES

1.2.1. Definición premoldeado de hormigón

“Pieza de hormigón que se ha moldeado y curado en un lugar distinto al de su puesta en obra. También llamado hormigón prefabricado.”

1.2.2. Características

- Durabilidad y confiabilidad. Resiste al clima riguroso y uso intenso.
- Ecológico. El proceso de producción de hormigón no produce efluentes, ni tiene ningún derivado tóxico. Consume menos energía que el uso de metales o plásticos, y contiene gran porcentaje de cargas de materiales reciclados.
- Moldeable. Pueden elaborarse bajo moldes con diseños diferentes, sean simples o complejos.
- Peso. Apropriados para instalaciones perdurables.
- Recursos. Necesidad de menos recursos para la instalación (tiempo, mano de obra).

1.2.3. Definición del tipo de bien

Los premoldeados de hormigón para viviendas son un bien intermedio ya que por sí solos no satisfacen una necesidad del consumidor final sino que representan una parte del proceso productivo (en este caso, la construcción de viviendas).



Unidad 2:

Estudio de Mercado



Capítulo II: INTRODUCCIÓN



UNIDAD 2 - CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de mercado tiene como finalidad identificar el número de individuos, empresas y otras entidades económicas generadoras de una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción.

Sirve de base para decidir si se lleva o no adelante la idea inicial de inversión; además, proporciona información indispensable para investigaciones posteriores del proyecto, como los estudios para determinar su tamaño, localización e integración económica.

También permite identificar los elementos que se deben tomar en cuenta, no sólo en la evaluación del proyecto de inversión, sino en la estrategia de construcción y operación de la unidad económica que se analiza.

El correcto dimensionamiento del mercado resulta fundamental para el proyecto, aun así, cuando el estudio de mercado arroja que no hay una demanda insatisfecha actual, ni certezas futuras de que un nuevo producto la cubra. No obstante, la decisión es seguir adelante con el estudio de pre-factibilidad.

Se debe ser consciente que requerirá mayores esfuerzos comerciales y que podría significar costos más altos y menores utilidades (por lo menos en la etapa de nacimiento del producto), a menos de que se cuente con una adecuada estrategia competitiva, generalmente basada en la diferenciación del producto.



2.2. OBJETIVOS

- Identificar los consumidores potenciales.
- Estimar la proyección de magnitud de la demanda.
- Conocer la composición, característica y ubicación de los potenciales consumidores, distribuidores, proveedores y competidores.
- Comprobar la disponibilidad de insumos, mano de obra y materia prima.

2.3. PRODUCTOS DEFINIDOS EN EL PROYECTO

Los premoldeados de hormigón para vivienda que se han seleccionado para el estudio de mercado son 4:

1. pilastras para bajar tensión (trifásica/monofásica),
2. nichos de gas,
3. postes,
4. sistemas de cierres perimetrales (columna y placa).

La elección de los nichos y las pilastras se debe a que los consumidores de la construcción barajan menos opciones a la hora de implementar los mismos, ya que optan por confeccionarlo 'artesanalmente' in situ o pueden adquirir estos en el mercado como premoldeados industrializados, ahorrando tiempo.

Por otro lado, se pensó en productos estructurales como vigas y columnas; pero actualmente todavía se tiene cierta debilidad por la construcción de las mismas in situ, debido a la falta de confianza y costumbre de utilizar esta forma de premoldeado.

También se encuentran el cierre premoldeado perimetral, el cual se eligió debido a su tendencia marcada de uso por la practicidad con la que es montado; cumpliendo con la exigencia y necesidad del cliente.



Capítulo III:

MERCADO PROVEEDOR



UNIDAD 2 - CAPÍTULO III

MERCADO PROVEEDOR

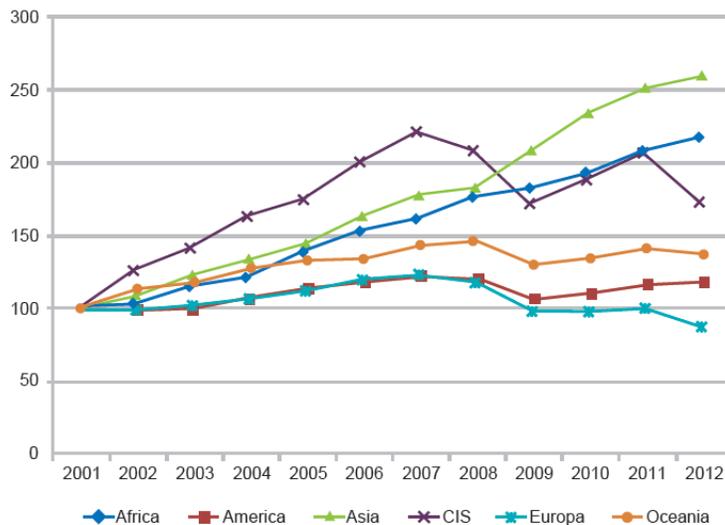
Análisis del mercado proveedor:

Materia prima:

El premoldeado utiliza como materia prima cemento, hierro, arena y piedras cribadas. También utiliza accesorios como es el caso de las pilastras y nichos (pudiendo encontrar estos en las ferreterías mayoristas del país)

3.1. CEMENTO

3.1.1. Producción de cemento a nivel mundial



F.3.1. Evolución de la producción de cemento en el mundo por región 2001-2012 (millones de toneladas, base 2001=100).

Fuente: The European Cement Association (CEMBUREAU)



China es factor clave en la industria del cemento; todos los años produce algo más de la mitad de la producción mundial.

La producción de China en 2011 fue de 2,08 billones de toneladas, equivalente al 57,2% de la producción mundial de cemento. Sin incluir China, la producción de cemento de América Latina y el Caribe equivale al 11% de la producción mundial, tanto en 2011 y en el estimado de 2012.

Además, como se observa en el cuadro siguiente, cada región se autoabastece de cemento cada año calendario, lo que indica una independencia hacia las otras regiones.

T.3.1. Producción y consumo de cemento por regiones (millones de toneladas)

Región	2010		2011		2012E ⁽²⁾	
	Producción	Consumo	Producción	Consumo	Producción	Consumo
América Latina y el Caribe	161,150	159,390	172,460	170,370	180,110	178,120
Norte América ⁽¹⁾	77,470	79,980	79,000	81,030	86,530	90,390
Europa Occidental	243,090	221,770	253,380	230,420	230,500	207,800
Europa Central	26,990	26,520	28,170	26,540	27,290	25,280
Europa Oriental	84,900	82,820	94,500	94,470	102,210	102,870
Norte y Este de África	118,860	130,310	116,580	126,460	133,060	136,180
Centro y Sur de África	30,720	40,570	37,800	45,400	45,100	50,520
Medio Oriente	169,040	167,090	176,620	176,730	188,070	181,810
Subcontinente Indio	276,840	273,920	293,750	293,500	302,200	303,520
Norte de Asia	2.008,080	1.959,730	2.209,800	2.161,180	2.352,770	2.272,310
Sur de Asia	157,420	156,450	166,560	165,910	172,610	173,850
Australasia	10,290	13,140	10,120	13,160	10,430	13,430
Total	3.364,850	3.311,690	3.638,740	3.585,170	3.830,880	3.736,080

(1) Las cifras de México están incluidas en América Latina y el Caribe.

(2) Valores estimados.

Fuente: International Cement Review

3.1.2. Producción en América Latina



Como se ve en la figura 3.2, Argentina se mantiene en el promedio (289) de consumo de cemento por habitante con 281 kg/hab, siendo también uno de los principales productores de América Latina junto con Brasil, México y Colombia.



F 3.2. Producción y consumo de cemento per cápita América Latina (2011)

PRODUCCIÓN DE CEMENTO

- 0 - 1 millones de toneladas
- 1 - 5 millones de toneladas
- 5 - 10 millones de toneladas
- > 10 millones de toneladas

(1) Estos datos son preliminares (2) Estimación FICEM



Fuente: Institutos, Cámaras y Asociaciones de cemento de América Latina & International Cement Review.

3.1.3. Producción nivel país

T.3.2. Materiales de construcción. Objetivos para año 2020

Materiales	2010	2020	Variación
Cemento	10,4 MM de tn.	20,1 MM de tn.	93%
Acero	5,0 MM de tn.	9,3 MM de tn.	84%
Aluminio	0,46 MM de tn.	0,79 MM de tn.	71%

Fuente: Ministerio de Industria, Presidencia de la Nación

Como se puede observar, según estimaciones del gobierno la producción de los principales materiales (cemento y acero) tiene una proyección para el año 2020 del 93 y 84% medido desde 2010. Si bien todo el cemento no es utilizado en la fabricación de Premoldeados, refleja un aumento significativo e implícitamente sugiere el crecimiento de estos.

Oferta y producción de cemento en Argentina:

Argentina produjo 10.423, 11.592 y 10.716 miles de toneladas de cemento en 2010, 2011 y 2012 respectivamente, consumiendo de su producción 10.194, 11.386 y 10.456 también en los mismos años. Observando así que la fluctuación de la producción depende mayormente del consumo local (conclusión que se obtuvo también analizando la producción y el consumo mundial).

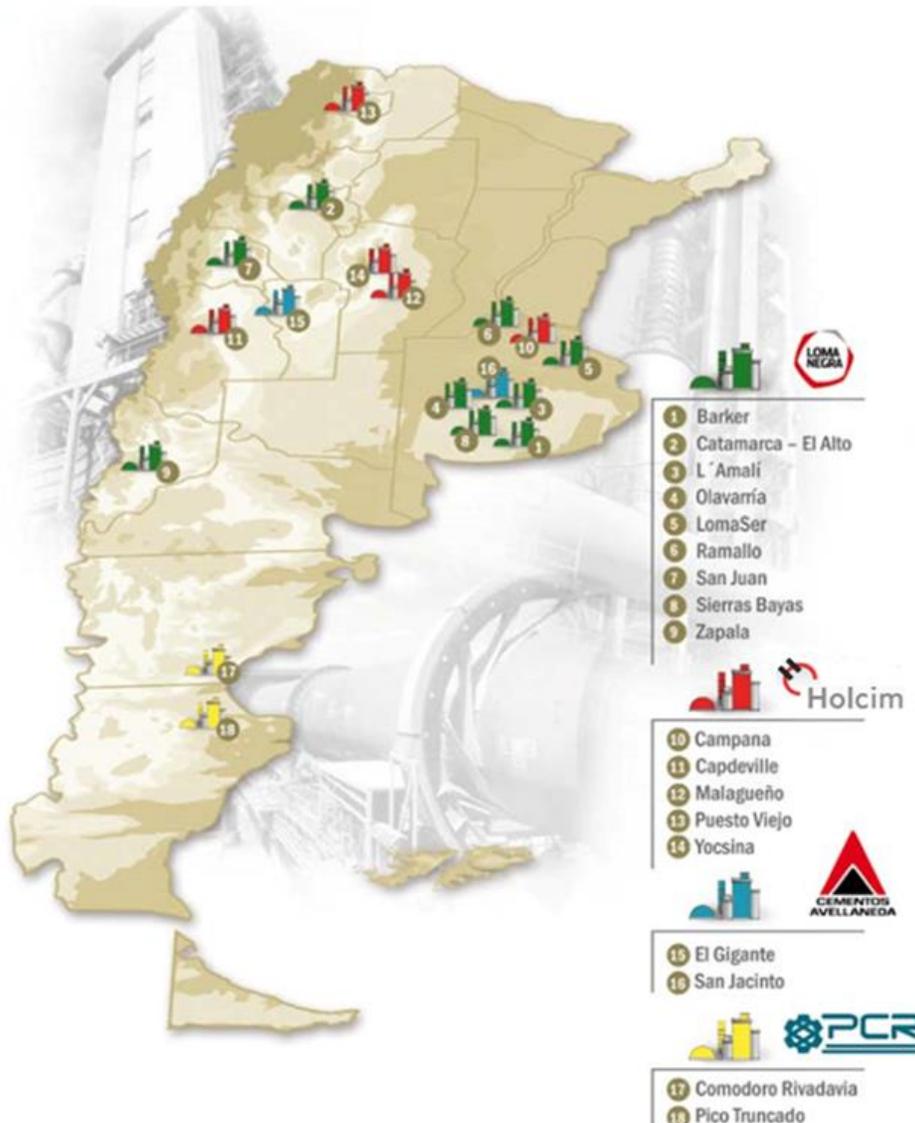
Como se observa en la siguiente tabla el mercado de cemento en el país es actualmente un oligopolio (oferta de pocos), es decir que cada empresa productora puede influir en el precio de los productos según las acciones que decidan llevar a cabo, especialmente las que controlan la mayor porción de la oferta, Loma Negra y Holcim (red Minetti).

T.3.3. Capacidad productiva de cemento en Argentina



Compañía	N° de Plantas	Capacidad Instalada (000tn)	% del Total
 Loma Negra	9	7,729	50.28%
 Holcim	5	5,587	36.70%
 Cementos Avellaneda	2	1,430	9.40%
 Petroquímica Comodoro Rivadavia	2	460	3.00%

Fuente: Asociación de fabricantes de cemento Portland



F.3.3. Distribución geográfica de las industrias cementeras en Argentina:



Fuente: cámara argentina de construcción.

3.2. ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

El mercado de aditivos para hormigón no presenta mayores problemas para el proyecto; existiendo en Argentina entre 4 o 6 empresas productoras y la distribución es uniforme a lo largo del país. VER ANEXO ADITIVOS

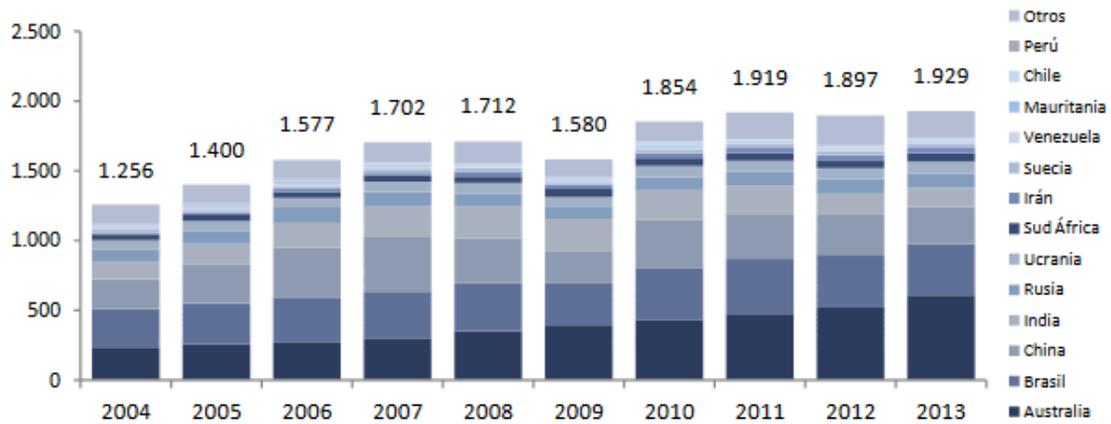
3.3. HIERRO

De acuerdo a World Steel Association la producción de mineral de hierro se sitúa en torno a 2.000 millones de toneladas anuales y presenta un alto grado de concentración a nivel de países productores. Durante el 2013 cuatro países acumulaban más del 70% de la producción global: Australia (31,6%), Brasil (18,9%), China (14%) e India (7%).

En términos agregados entre los años 2004 y 2013 la producción mundial creció a una tasa promedio anual de 4,4%. Sin embargo, Australia elevó su producción a razón de 10% anual, lo que le permite actualmente liderar en la producción global.

3.3.1. Producción mundial de hierro

La figura 3.4 destaca evolución de la producción mundial de mineral de hierro entre los años 2004 y 2013. En dicho periodo la producción aumentó 673 millones de toneladas, equivalente a un promedio anualizado de 4,4%. También se aprecia que entre el 2010 y 2013 la producción mundial de hierro permaneció relativamente estancada, registrando un aumento anualizado de sólo un 1%, periodo en el cual se produce una caída en la producción de India (-10,2%), China (-5,9%) y Brasil (-0,5%). En tanto, Australia mantuvo un elevado ritmo de expansión de 8,9%, lo que le ha permitido escalar al primer lugar en la producción de hierro de alta calidad.



F.3.4. Evolución de la producción de mineral de hierro 2004-2013
(Millones de tonelada)

Fuente: World Steel Association

La tabla 3.4 resume la información de las 10 principales operaciones productoras de hierro a nivel mundial, las que en conjunto representaron el 45% de la producción global en 2013. Entre estas, seis operaciones mineras se desarrollan en Australia, tres en Brasil y una en China. A nivel de compañías sobresale Vale de origen brasileño con tres operaciones mineras, le sigue BHP con dos operaciones en Australia.

T.3.4. Las 10 principales operaciones productoras de hierro a nivel mundial



País	Nombre de la Planta	Compañía	Producción
China	Others, Iron ore, China	World, dummy	191
Australia	Hamersley Iron Ore Mines	Hamersley Iron Pty Ltd	133
Brazil	Vale Northern System (Carajas) Iron Ore Mines	Vale Iron	105
Australia	Chichester Range Iron Ore Mines	Fortescue Metals Group Ltd	95
Australia	Yandi Iron Ore Mine	BHP Western Australian Iron Ore Mines	77
Australia	Mount Newman Iron Ore Mines	Mount Newman Mining Co Pty Ltd	68
Australia	Robe River Iron Mines	Robe River Iron Associates	62
Australia	Area C Iron Ore Mine	BHP Western Australian Iron Ore Mines	55
Brazil	Minas Centrais Iron Ore Complex	Vale SA	38
Brazil	Mariana Iron Ore Complex	Vale SA	38
Producción de hierro de las 10 principales compañías a nivel mundial			862

Fuente: Reuters

Durante el 2013 cinco productores representaron más del 45% de la producción mundial de mineral de hierro: Vale (16,1%), BHP (11,2%), Rio Tinto (10,6%), FMG (4,9%) y Anglo American (2,2%), siendo precisamente este grupo de compañías las que durante el presente año registraron alzas significativas de producción. Sobre la base de los reportes de producción de dichas compañías, al tercer trimestre de 2014 se verificó un alza conjunta de 13,5%, lo que sumado a la expansión de 7,2% de la producción de China, el principal consumidor mundial, configuró un escenario de superávit de oferta de mineral de hierro que actualmente está presionando el precio a la baja.

VER ANEXO HIERRO

3.4. ÁRIDOS

La industria productora de áridos, es decir, arena o rocas fragmentadas, actualmente es uno de los subsectores básicos de la minería.

La explotación de los áridos tiene lugar generalmente a cielo abierto en las canteras o en graveras.

El diseño de la forma de explotación de los áridos depende de la técnica que será empleada y de si se extraerán rocas masivas o materiales sin consolidar, en vía húmeda o vía seca



Las canteras que ofrecen los áridos requeridos por el proyecto se encuentran en todas las ciudades donde se analiza el proyecto y generalmente existe una gran cantidad de las mismas en estos lugares, alcanzando un nivel competitivo donde el precio del insumo no corre peligro.

VER ANEXO ARIDOS

Conclusión Mercado proveedor

Todos los insumos que demanda el proyecto, tienen la ventaja que son mercados equilibrados entre demandantes y ofertantes donde los precios no podrían (según la teoría) tener variaciones significativas.



CAPÍTULO IV: MERCADO CONSUMIDOR



UNIDAD 2 - CAPÍTULO IV

MERCADO CONSUMIDOR

4.1. ANÁLISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR

Es importante poder explicar las características de los agentes económicos que necesitan o requieren del consumo del producto ya que, a partir de ellos, se tomarán decisiones importantes que se relacionan con la estrategia comercial que se adoptará y permitirá inferir acerca de las posibles reacciones que tendrán frente a dicho bien.

En Argentina (y en el mundo) el premoldeado ha tomado una notable participación en el sector constructivo. Esto se debe a que el producto tiene ventajas como la colocación (tiempo) y practicidad (no requiere producción de cemento in situ) que tienen como consecuencia una disminución de costos frente a las técnicas convencionales. Los premoldeados de hormigón son productos que se comercializan sin concepto de marca.

La producción de premoldeados para viviendas (pilastras, nichos de gas, cierres perimetrales) está directamente relacionado con la industria de la construcción de viviendas. Existen variables que afectan al desarrollo de esta industria, entre las que se encuentran:

- Crecimiento demográfico
- El PBI e indicadores de la construcción
- Contexto político y social del país
- Matriz energética del país

4.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL MERCADO CONSUMIDOR



4.2.1. Crecimiento demográfico

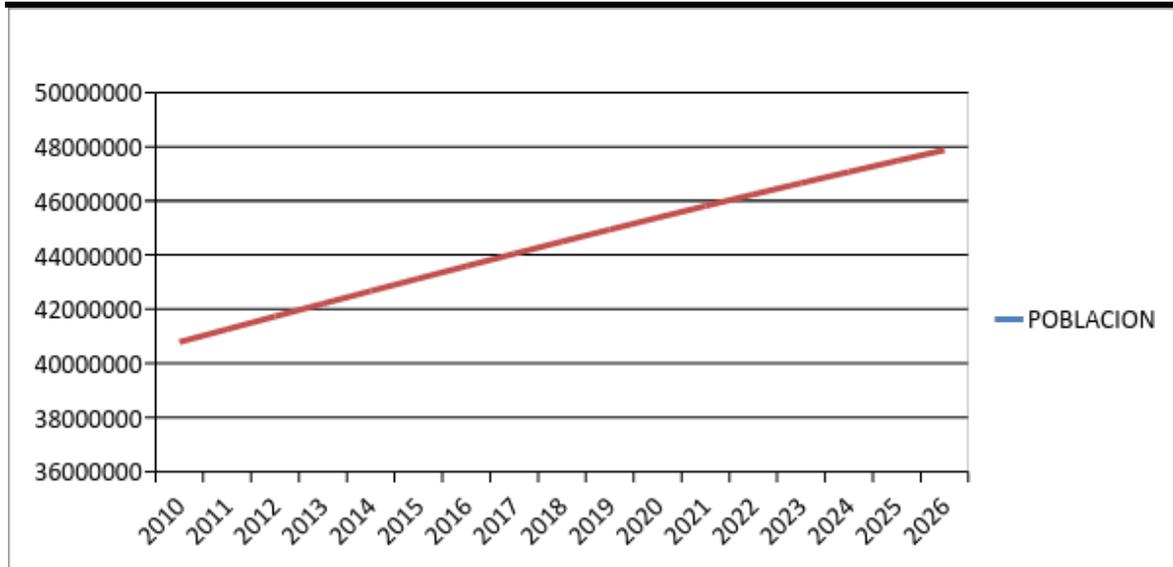
T.4.1. Población estimada al 1 de julio de cada año calendario por sexo.

Total del país. Años 2010-2026

POBLACIÓN				TASA DE CRECIMIENTO
Año	Total	Varones	Mujeres	
2010	40788453	19940704	20847749	
2011	41261490	20180791	21080699	1,146%
2012	41733271	20420391	21312880	1,130%
2013	42202935	20659037	21543898	1,113%
2014	42669500	20896203	21773297	1,093%
2015	43131966	21131346	22000620	1,072%
2016	43590368	21364470	22225898	1,052%
2017	44044811	21595623	22449188	1,032%
2018	44494502	21824372	22670130	1,011%
2019	44938712	22050332	22888380	0,988%
2020	45376763	22273132	23103631	0,965%
2021	45808747	22492818	23315929	0,943%
2022	46234830	22709478	23525352	0,922%
2023	46654581	22922881	23731700	0,900%
2024	47067641	23132846	23934795	0,878%
2025	47473760	23339242	24134518	0,855%
2026	47873268	23542251	24331017	0,835%

Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de 2010

Población, Hogares y Viviendas 2010.



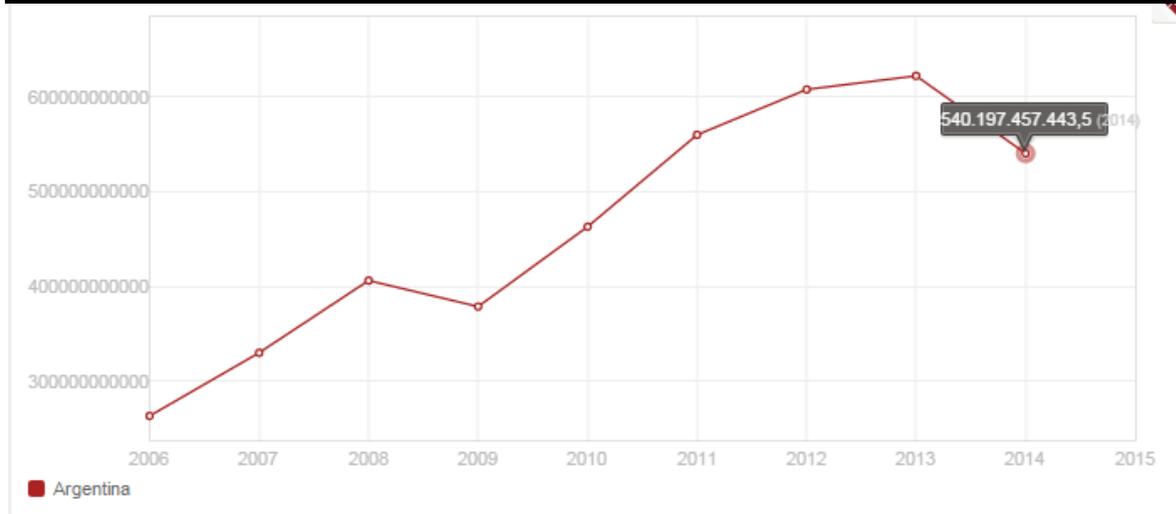
F.4.1. Población estimada por año
Fuente: elaboración propia

En base a la proyección estimada por el INDEC se ve que la población crece en una media del 1% anual desde el 2015 al 2025. Comparado con el ámbito internacional, el cual también se ve diezmando comparado con datos históricos, este número representa un promedio menor al 1,2% proyectado por el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES).

Es un impacto que puede verse recién en el largo plazo, y que el cambio abrupto solo depende de causas externas (política de migración del gobierno, catástrofes naturales, etc).

4.2.2. El PBI e indicadores de la construcción:

Definición PBI: "Magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país (o una región) durante un período determinado de tiempo (normalmente un año)". Es decir, que es de interés especial saber cómo se comporta este indicador a nivel nacional ya que impacta directamente en la demanda de bienes y servicios de un país y en la calidad de vida de los habitantes que lo conforman.



F.4.2. Producto Bruto Interno (PBI) de Argentina (cifra expresada en USD)
Fuente: Banco Mundial

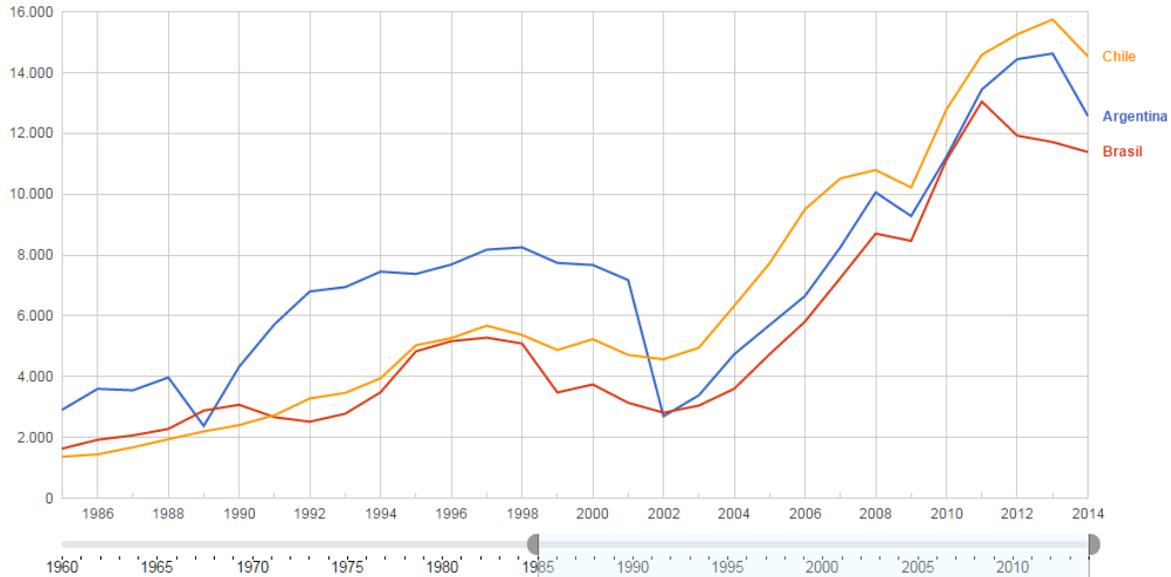
El PBI argentino de 2014 disminuyó un 13,2% aproximadamente con respecto al año anterior. Esto se debe a la marcada devaluación que ha sufrido la moneda local con respecto al dólar y a la merma de las distintas actividades productivas de la Argentina.

PBI Argentino per cápita frente a otros PBI:

Si bien el PBI total de Brasil (2.300, en miles de millones de USD) es mucho mayor que el de Argentina (540) y Chile (258), en el siguiente cuadro se pone de manifiesto el PBI por habitante de estos tres países, pudiendo decir que Argentina se mantiene a niveles aceptables con lo que respecta a Sudamérica.



PIB per cápita (dólares estadounidenses actuales)



F.4.3. PBI per capita Argentina, Chile y Brasil

Fuente: Banco Mundial

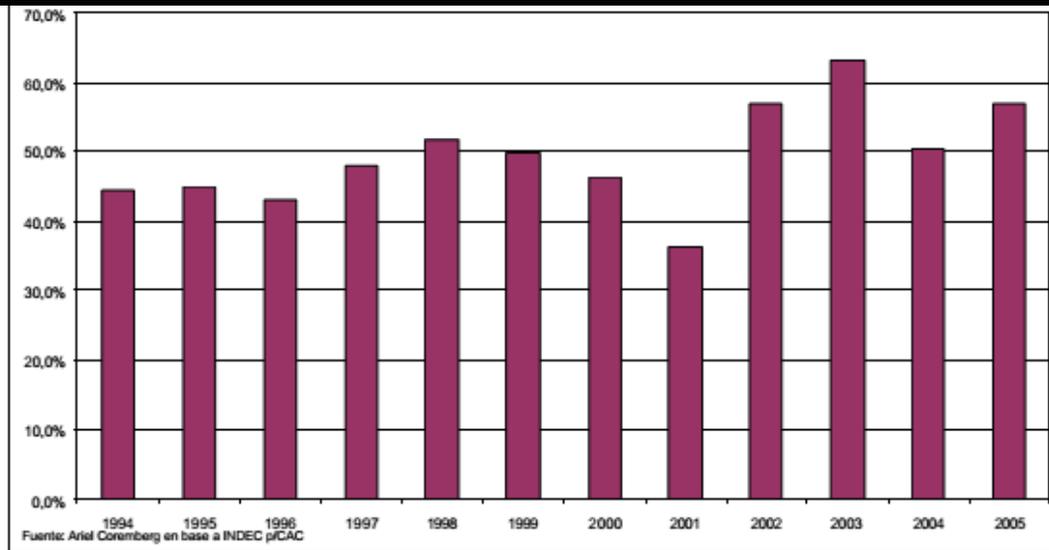
La importancia del sector de la construcción en la economía de la Argentina
Una aproximación de la importancia del sector en la economía:

T.4.2. Participación de la construcción en el producto y la inversión

	1993	1997	2002	2005
PBI a precios corrientes	5.7%	5.1%	2,5%	4,5%
PBI a precios constantes	5.7%	5.7%	3,6%	5,8%

Fuente: Consultor 3 Ariel Alberto Coremberg Informe Final julio-diciembre 2006

Desde el punto de vista de la demanda agregada, la influencia de la construcción resulta fundamental. Mientras que durante la década de 1990, la construcción contribuyó con un 45,6% al crecimiento de la inversión, luego de la devaluación su contribución creció hasta alcanzar 57% promedio.



F.4.4. Contribución de la construcción al crecimiento de la inversión en Argentina
Fuente: INDEC

El sector de la construcción se expandió significativamente desde el año 2002 de una participación en la actividad del 3% en aquel año, a una superior al 5% en 2013.

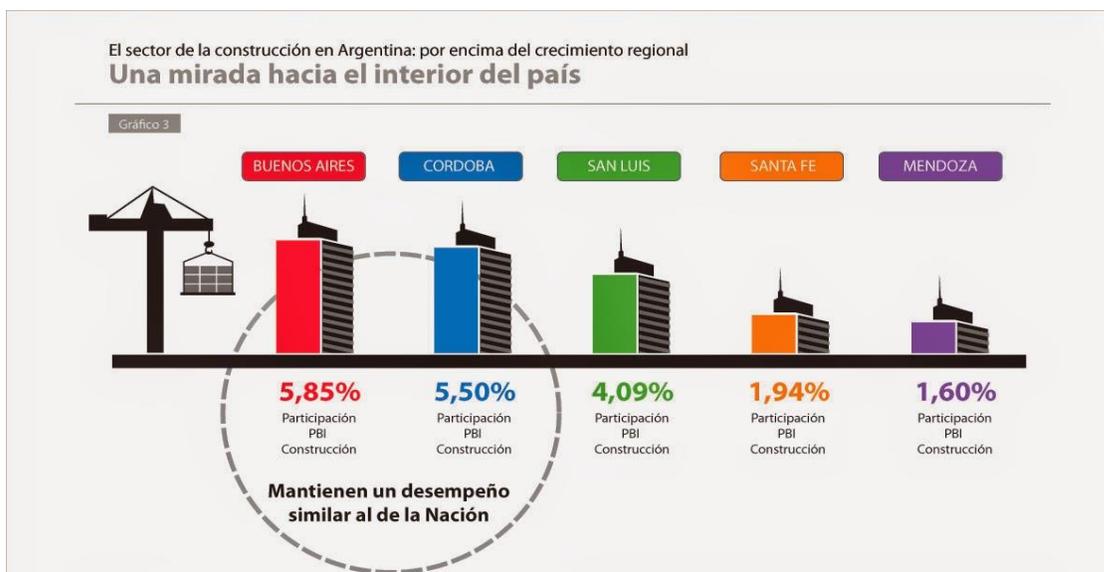
En el año 2013, el sector de la construcción explicó el 17% de las actividades productoras de bienes, 15% por encima de la actividad agropecuaria (agricultura, ganadería, caza y silvicultura). Siguiendo al sector manufacturero (cuya participación es del 15%), la construcción es la segunda industria en importancia, representando más del 5% del producto bruto total.



F.4.5. Comparación de la construcción en el PBI. Argentina 2002 y 2013

Fuente: Departamento de Estudios de GRUPO EDISUR en base al Instituto de Estadística y Censos de la Nación (INDEC)

Si se tiene en cuenta la construcción como el producto generado por la prestación de servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler, representan la quinta parte de la producción total del país.



F.4.6. Participación de PBIs construcción provinciales

Fuente: grupo Edisur



La provincia que le sigue en la participación de un 4,5% es San Luis, un valor levemente por debajo del promedio nacional. Por último tenemos a las provincias de Mendoza y Santa Fe, donde la construcción representa el 2% de su producción general.

El Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción

El ISAC es un indicador confeccionado por el INDEC mensualmente y que tiene por objetivo "brindar información de coyuntura relacionada con diversos aspectos que permiten una descripción del nivel de actividad del sector construcción en la medida que presenta la evolución del mismo tomando como referencia la demanda de insumos que este requiere".

Está compuesto por una dimensión cuantitativa que aborda el análisis agregado de cinco tipologías de obra que permiten lograr una adecuada cobertura de la actividad de la construcción y una dimensión cualitativa cuyo objetivo es conocer, principalmente, las expectativas que tienen los empresarios sobre la evolución del sector en el corto plazo.

En cada una de estas tipologías se agrupan aquellas obras que tienen similares requerimientos técnicos: edificios para vivienda, edificios para otros destinos, obras viales, construcciones petroleras y otras obras de infraestructura.

El listado de insumos se compone de: asfalto, caños de acero sin costura, cemento portland, hierro redondo para hormigón, ladrillos huecos, pisos y revestimientos cerámicos, pinturas para la construcción y vidrio plano.

La información relevada en el ISAC proviene de un conjunto de informantes que pertenecen, en su mayor parte, a empresas manufactureras líderes seleccionadas sobre la base de una investigación de relaciones intersectoriales.

T.4.3. ISAC con estacionalidad y desestacionalizado por trimestre desde el año 2004

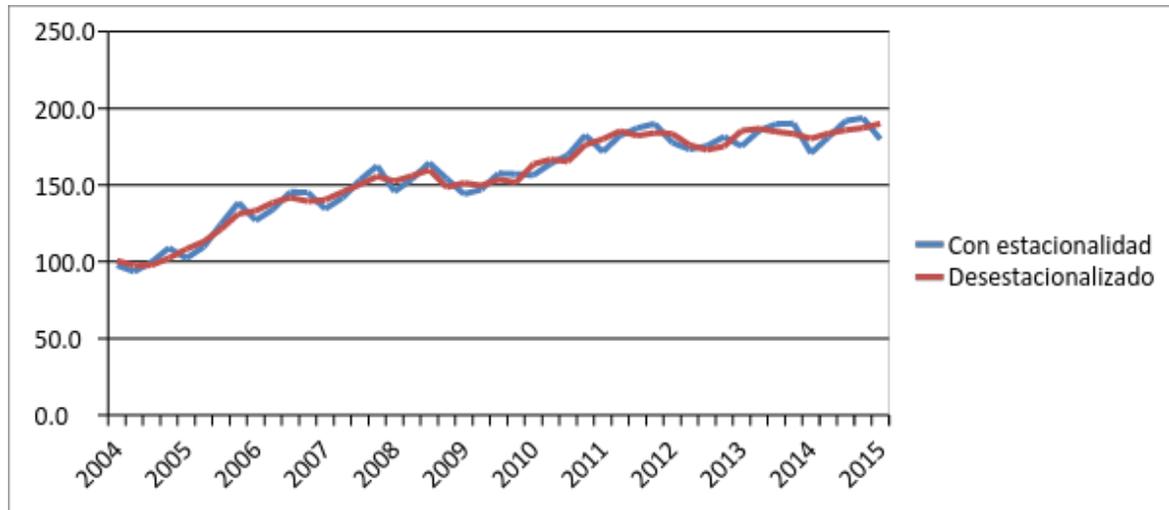
Año y trimestre	Con estacionalidad		Desestacionalizado	
	Índice base 2004=100	Variación porcentual respecto a igual trimestre del año anterior	Índice base 2004=100	Variación porcentual respecto al trimestre anterior



2004	I	97,7	33,9	100,6	9,4
	II	93,5	23,8	97,7	-2,9
	III	99,7	16,7	97,8	0,1
	IV	109,0	11,4	102,3	4,6
2005	I	102,2	4,6	108,2	5,8
	II	109,6	17,2	113,1	4,5
	III	124,5	24,9	121,3	7,2
	IV	138,5	27,1	131,2	8,2
2006	I	127,0	24,2	133,2	1,5
	II	134,1	22,4	138,6	4,0
	III	145,4	16,7	141,8	2,3
	IV	145,3	4,9	139,4	-1,7
2007	I	134,4	5,9	140,3	0,6
	II	141,7	5,6	145,5	3,7
	III	153,1	5,3	150,2	3,3
	IV	162,5	11,8	155,6	3,6
2008	I	145,7	8,4	152,5	-2,0
	II	153,8	8,6	155,9	2,2
	III	164,5	7,4	159,9	2,5
	IV	154,2	-5,1	148,5	-7,1
2009	I	144,1	-1,1	151,3	1,9
	II	147,0	-4,4	149,7	-1,1
	III	157,6	-4,2	153,7	2,7
	IV	157,1	1,9	151,7	-1,3
2010	I	156,3	8,5	163,6	7,8
	II	163,9	11,5	166,7	1,9
	III	169,6	7,6	165,4	-0,8
	IV	182,5	16,2	176,2	6,6
2011	I	171,7	9,8	179,9	2,1
	II	182,3	11,2	185,2	3,0
	III	187,2	10,4	182,2	-1,7
	IV	190,0	4,1	184,0	1,0
2012	I	177,7	3,5	183,5	-0,3
	II	173,3	-4,9	176,1	-4,1
	III	175,4	-6,3	172,9	-1,8
	IV	181,5	-4,5	175,2	1,3
2013	I	175,3	-1,3	185,4	5,8
	II	185,3	7,0	186,7	0,7
	III	189,8	8,2	184,8	-1,1
	IV	190,2	4,8	183,4	-0,7
2014	I	170,8	-2,6	180,3	-1,7
	II	181,1	-2,3	183,6	1,9
	III	191,8	1,1	185,8	1,2
	IV	193,7	1,8	187,2	0,7
2015	I	179,8	5,3	190,0	1,5
	II	199,2	10,0	201,6	6,1
	III	205,7	7,2	199,6	-1,0



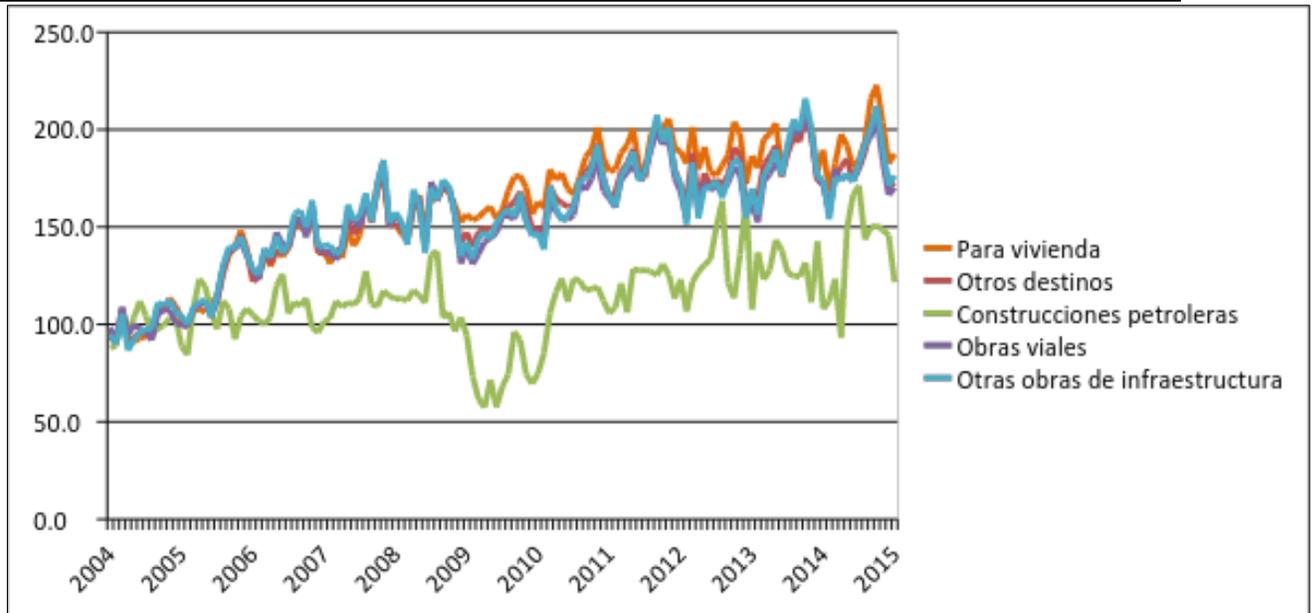
Fuente: elaboración propia en base a datos INDEC



F.4.7. ISAC. Serie con estacionalidad, desestacionalizado y Tendencia-Ciclo, base 2004=100
Fuente INDEC

Como se observa en la tabla 4.3 y en la figura 4.7 se observa un crecimiento sostenido con algunas caídas leves, llegando a duplicar el índice en un período de 11 años.

Si se realiza un análisis en cuanto a sector, se distingue que el índice para la vivienda es el de mayor valor, estando limitado su progreso al ciclo económico (evolución del PBI) que atraviesa específicamente el país en el tiempo analizado. VER ANEXO IV – ISAC POR BLOQUE



F.4.8. Indicador sintético de la actividad de la construcción (ISAC), series por bloques, base 2004 = 100

Fuente INDEC

Se observa con especial interés la serie 'Para vivienda' del ISAC, la que mayor aporta al sector de la construcción.

El índice del nivel general del ISAC se obtiene promediando los índices de los bloques intervinientes, ponderados de acuerdo a la siguiente estructura:

	en %
Edificación para viviendas	58,36
Edificación para otros destinos	19,00
Obras Viales	7,18
Otras Obras de Infraestructura	10,36
Construcciones Petroleras	5,10
TOTAL	100,00



Los valores anteriores representan la contribución porcentual que tienen los distintos bloques para el año 2015. De su análisis se nota que el bloque de edificación de vivienda es el de mayor injerencia sobre ISAC.

PBI y PBI DE LA CONSTRUCCIÓN

T.4.4. PBI de Argentina 2005/2014

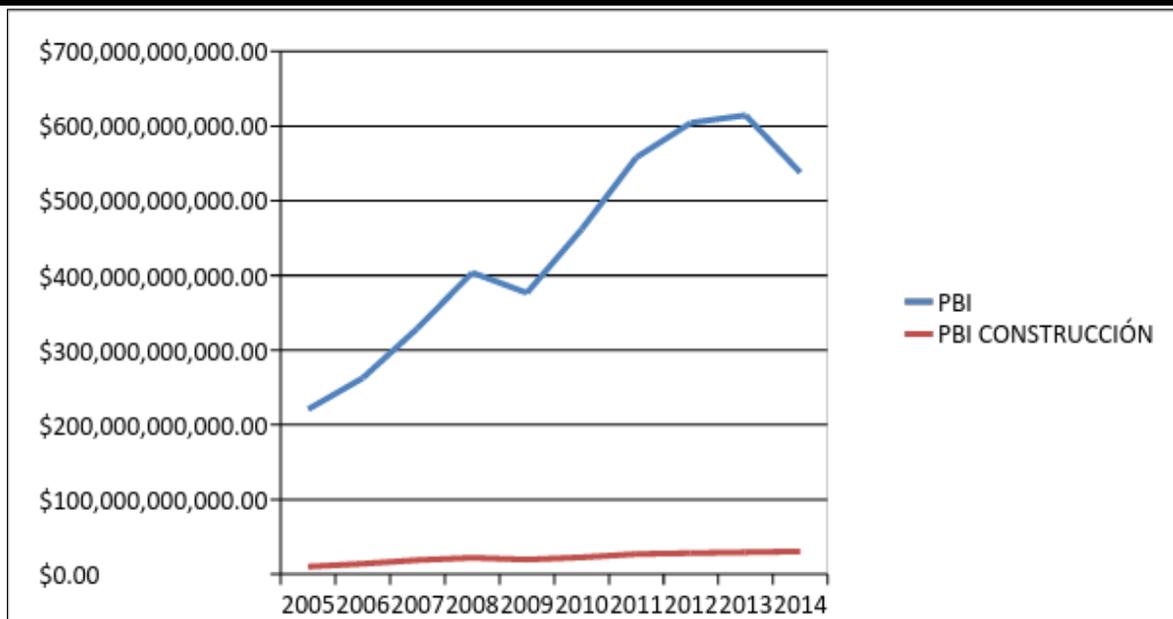
AÑO	PBI
2005	\$ 220.813.784.300,00
2006	\$ 262.666.517.347,00
2007	\$ 329.317.513.143,00
2008	\$ 403.781.994.528,00
2009	\$ 376.627.876.888,00
2010	\$ 461.640.242.696,00
2011	\$ 557.890.203.658,00
2012	\$ 604.378.456.916,00
2013	\$ 614.383.517.370,00
2014	\$ 537.659.972.702,00

Fuente: Elaboración Propia base INDEC

T.4.5. PBI DE LA CONSTRUCCIÓN Y % DE LA CONTRIBUCIÓN AL PBI

AÑO	PBI CONSTRUCCIÓN	% contribución de la construcción al PBI
2005	\$ 10.094.425.713,92	4,6
2006	\$ 13.957.280.686,66	5,3
2007	\$ 18.860.021.201,76	5,7
2008	\$ 21.956.755.720,45	5,4
2009	\$ 19.564.405.607,71	5,2
2010	\$ 22.549.285.400,64	4,9
2011	\$ 26.996.759.500,13	4,8
2012	\$ 28.265.500.994,09	4,7
2013	\$ 29.375.850.630,54	4,8
2014	\$ 30.498.128.752,87	5,7

Fuente: Elaboración Propia base INDEC



F.4.9. PBI vs PBI Construcción

Fuente: Elaboración propia base INDEC

Indicadores: mientras que el ISAC mide la evolución de la producción de insumos del sector de la construcción, el PIB sectorial mide el Valor Agregado del sector, que por definición no incluye los insumos.

Por otra parte, en el cálculo del PIB de la construcción se utilizan, además del propio ISAC, indicadores de la evolución del empleo. De hecho, la evolución del empleo pondera en casi un 60% en la estimación de la evolución del PIB de la construcción. En cambio, el empleo no se utiliza en la elaboración del ISAC que, como se dijo, sólo considera la evolución de la producción de materiales para la construcción.

Resumen de Diferencias

PIB CONSTRUCCION	ISAC
Mide Valor Agregado, o uso económico	Mide producción (y despacho, en cemento) de materiales de la construcción, lo que no forma parte del valor agregado sectorial.
Excluye exportaciones e incluye importaciones	Incluye exportaciones y excluye importaciones
Base 1993	Base 1997
Incluye indicadores de empleo que pesan casi un 57% de la medición del sector.	No incluye empleo en el nivel general publicado.

F.4.10. PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE PBI CONSTRUCCIÓN E ISAC

FUENTE: INDEC



Para construir el valor agregado del sector construcción, el PBI construcción suma la contribución del factor trabajo y el Excedente Bruto de Explotación (EBE) de dicho sector. Para medir la generación de valor del factor trabajo, el PBI construcción registra la evolución de la ocupación del sector, y la ajusta por las horas efectivamente trabajadas y por la calidad del trabajo.



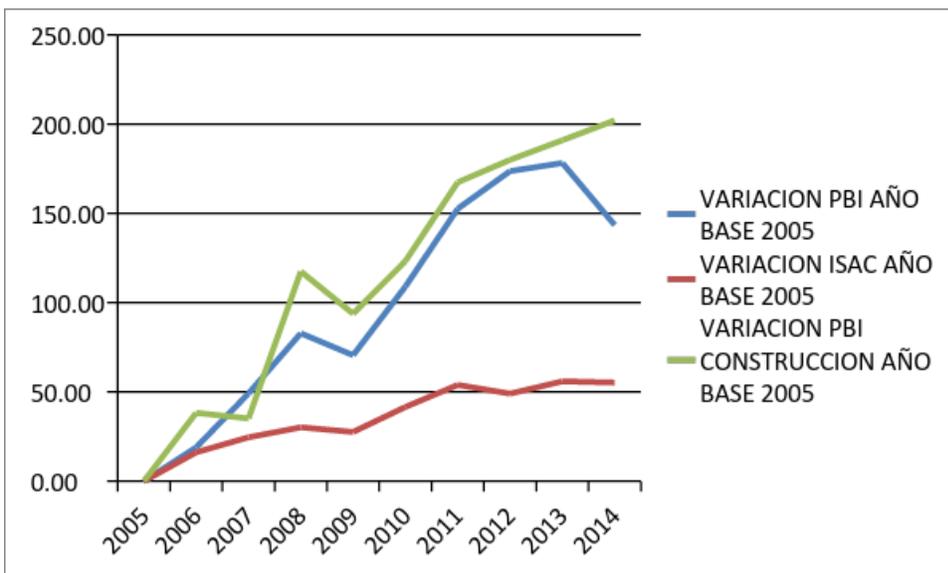
T.4.6. VARIACION DE PBI-PBI CONSTRUCCION-ISAC

AÑO	PBI	PBI CONSTRUCCIÓN	ISAC	VARIACION PBI AÑO BASE 2005	VARIACION PBI CONSTRUCCION AÑO BASE 2005	VARIACION ISAC AÑO BASE 2005
2005	\$ 220.813.784.300,00	\$ 10.094.425.713,92	118,73	0,00	0,00	0,00
2006	\$ 262.666.517.347,00	\$ 13.957.280.686,66	137,94	18,95	38,27	16,18
2007	\$ 329.317.513.143,00	\$ 18.860.021.201,76	147,92	49,14	35,13	24,58
2008	\$ 403.781.994.528,00	\$ 21.956.755.720,45	154,56	82,86	117,51	30,17
2009	\$ 376.627.876.888,00	\$ 19.564.405.607,71	151,47	70,56	93,81	27,57
2010	\$ 461.640.242.696,00	\$ 22.549.285.400,64	168,10	109,06	123,38	41,58
2011	\$ 557.890.203.658,00	\$ 26.996.759.500,13	182,76	152,65	167,44	53,93
2012	\$ 604.378.456.916,00	\$ 28.265.500.994,09	176,96	173,71	180,01	49,04
2013	\$ 614.383.517.370,00	\$ 29.375.850.630,54	185,14	178,24	191,01	55,93
2014	\$ 537.659.972.702,00	\$ 30.498.128.752,87	184,35	143,49	202,13	55,26

Fuente: Elaboración Propia en base INDEC

El grafico anterior muestra como varia porcentualmente el PBI, PBI construcción e ISAC en base al año 2005. De su análisis se desprende que prácticamente aumentas las 3 variables a lo largo del tiempo, exceptuando el año 2009 en el que las 3 variables sufren una baja por la crisis pero luego remontan la tendencia alcista. En el año 2012 el indicador ISAC nuevamente sufre una pequeña variación negativa, luego continua normal y alcanza niveles máximos en la serie de tiempo.

E incluso considerando las crisis y los momentos en los que el país no crece en términos económicos (variación PBI entre años 2013 y 2014 cae algunos puntos) vemos que el indicador de la construcción se mantiene en niveles similares y luego una vez salido del período sigue elevándose; llegando a la conclusión de que el índice es menos sensible a los períodos de ajuste ya que está atado a la necesidad del país de sanear el déficit habitacional y es uno de los problemas principales de Argentina.



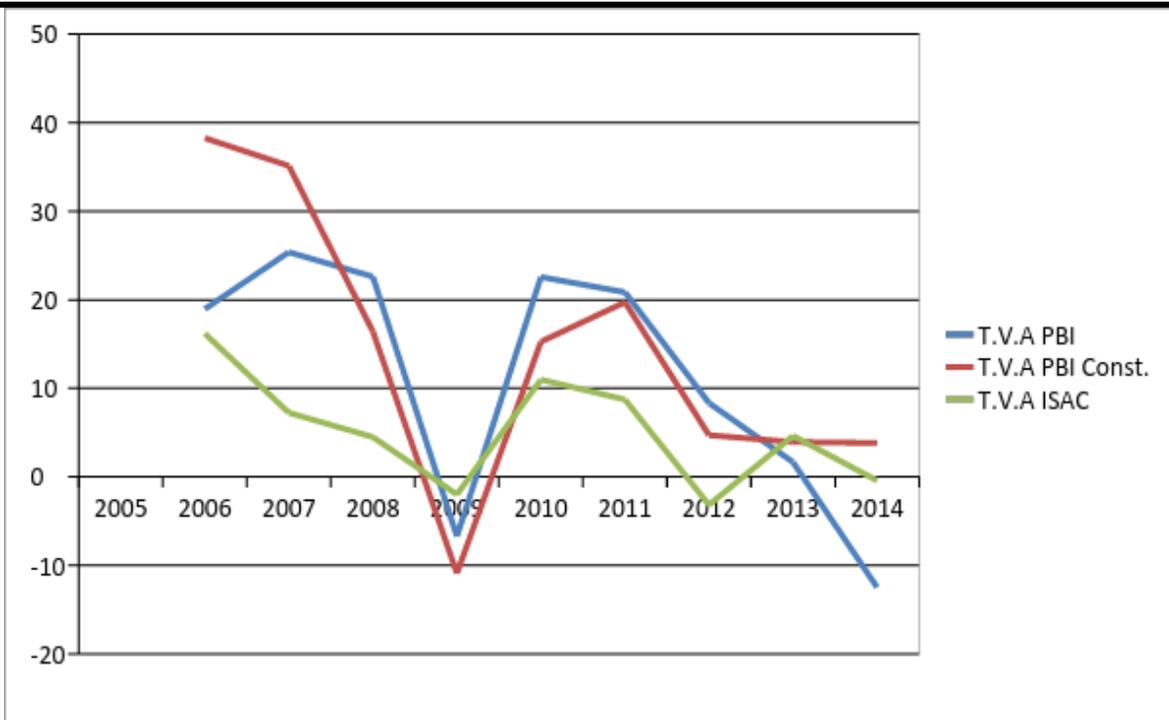
F.4.11. Comparación grafica PBI-PBI CONSTRUCCION-ISAC
Fuente: elaboración propia base INDEC

Gráficamente las variables se comportan con cierta similitud a lo largo del tiempo en proporciones distintas, pero siguen un mismo patrón en el tiempo y además se observa la misma conclusión de la página anterior (el ISAC es menos sensible a cambiar cuando el PBI decrece).

T.4.7. Tasa de variación anual PBI PBI CONSTRUCCIÓN E ISAC

AÑO	PBI	PBI CONSTRUCCIÓN	ISAC	T.V.A PBI	T.V.A PBI Const.	T.V.A ISAC
2005	\$ 220.813.784.300,00	\$ 10.094.425.713,92	118,7			
2006	\$ 262.666.517.347,00	\$ 13.957.280.686,66	137,9	18,95385887	38,26720888	16,17737278
2007	\$ 329.317.513.143,00	\$ 18.860.021.201,76	147,9	25,37475902	35,12676018	7,234798954
2008	\$ 403.781.994.528,00	\$ 21.956.755.720,45	154,6	22,61175869	16,41957072	4,486045098
2009	\$ 376.627.876.888,00	\$ 19.564.405.607,71	151,5	-6,724945146	-10,89573589	-1,997746221
2010	\$ 461.640.242.696,00	\$ 22.549.285.400,64	168,1	22,57197914	15,25668529	10,97844942
2011	\$ 557.890.203.658,00	\$ 26.996.759.500,13	182,8	20,84956034	19,7233483	8,723187124
2012	\$ 604.378.456.916,00	\$ 28.265.500.994,09	177,0	8,332867821	4,69960661	-3,175403324
2013	\$ 614.383.517.370,00	\$ 29.375.850.630,54	185,1	1,655429696	3,92828571	4,621353834
2014	\$ 537.659.972.702,00	\$ 30.498.128.752,87	184,3	-12,48789111	3,820410637	-0,424930916

Fuente: elaboración propia base INDEC

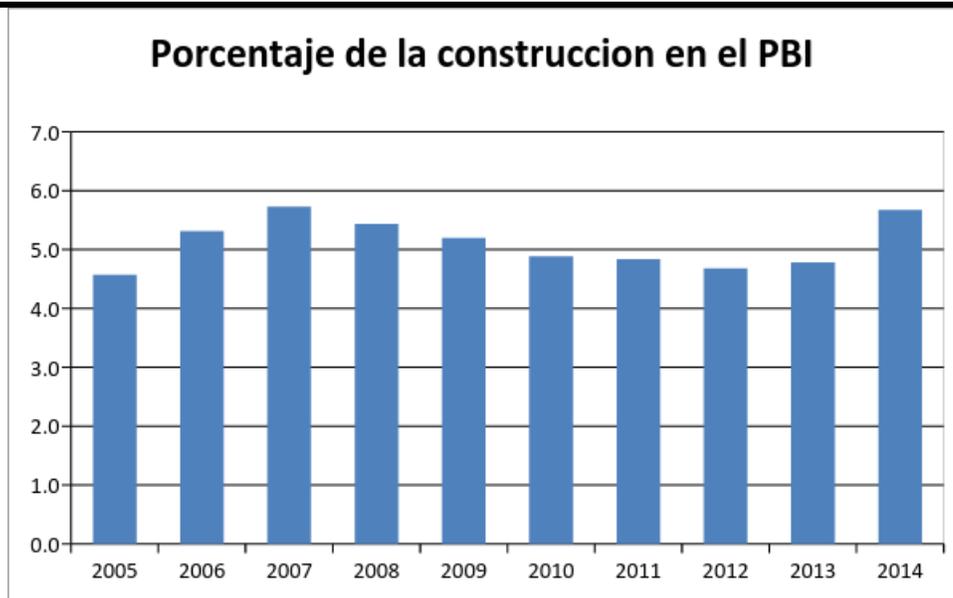


F.4.12. Comparativo de las tasas de variación anual PBI PBI CONSTRUCCIÓN E ISAC

Fuente: elaboración propia base INDEC

Conclusión: luego del análisis del comportamiento del ISAC, PBI, PBI Construcción se puede decir que un aumento del PBI puede significar en un aumento del PBI de la construcción y a su vez modificar el ISAC, aunque no en la misma proporción. Si se considera una relación del período analizado, el PBI tuvo una variación promedio año a año de 11,23%, el PBI construcción 14,03% y el ISAC 5,18%. De esto se podría deducir que cada un punto que sube el PBI, el PBI construcción crece 1,25 puntos y el ISAC crece 0,46 puntos; con un límite en relación que depende de otras variables, como por ejemplo, la necesidad de construcción del país.

Si bien no se pueden comparar directamente un indicador como el ISAC con el PBI, si se puede concluir que existe una correlación entre estos dos ya que se comportan (en proporciones desiguales) de una misma manera, lo cual es positivo para el proyecto.



F.4.13. Participación de la construcción en el PBI
Fuente: elaboración propia base Indec

Del análisis se concluye que el aporte que realiza el sector de la construcción al PBI ronda el 4% y 6% del total del PBI en el periodo 2005/2014 y que existe una correlación de crecimiento entre el PBI y PBI de la construcción.

T.4.9. Consumo de cemento por provincia

Provincia	Habitantes	Consumo de hormigón de por hab(KG/Hab.)	Consumo total
C.A.B.A	2.890.151	109	315.026.459
GRAN BUENOS AIRES	9.916.715	243	2.409.761.745
BUENOS AIRES	5.708.369	180	1.027.506.420
CATAMARCA	367.828	210	77.243.880
CHACO	1.055.259	201	212.107.059
CORRIENTES	509.108	157	79.929.956
CÓRDOBA	3.308.876	334	1.105.164.584
CHUBUT	992.595	526	522.104.970
ENTRE RÍOS	1.235.994	291	359.674.254
FORMOSA	530.162	164	86.946.568
JUJUY	673.307	228	153.513.996
LA PAMPA	318.951	200	63.790.200
LA RIOJA	333.642	241	80.407.722
MENDOZA	1.738.929	245	426.037.605



MISIONES	1.101.593	164	180.661.252
NEUQUÉN	551.266	368	202.865.888
RÍO NEGRO	638.645	289	184.568.405
SALTA	1.214.441	235	285.393.635
SAN JUAN	681.055	272	185.246.960
SAN LUIS	432.310	405	175.085.550
SANTA CRUZ	273.964	512	140.269.568
SANTA FE	3.194.537	225	718.770.825
SANTIAGO DEL ESTERO	874.006	227	198.399.362
TIERRA DEL FUEGO	127.205	265	33.709.325
TUCUMAN	1.448.188	222	321.497.736
Total	40.117.096	promedio: 231	

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC-censo 2010

4.2.3. Contexto político y social del país

En Argentina desde que se puso en marcha el Plan Procrear en el año 2012, la industria de la construcción se vio beneficiada por estas políticas, aumentando las demandas de los insumos básicos como así también de la mano de obra especializada.

Este plan tiene como objetivo otorgar viviendas, desde que se puso en marcha ha generado el acceso a 200.468 hogares para los diferentes beneficiarios a partir de una inversión de \$ 87.255 millones. El programa reactiva las industrias como la del cemento, ladrillos, hierros entre otras.

Los solicitantes del crédito son personas de un promedio de edad de 36 años, tienen un ingreso neto familiar aproximado de \$8395 y abonan una cuota \$3096 en un plazo de 18 meses. La construcción tipo es de 101,8 metros cuadrados.

Viviendas por región: con respecto a cada zona de la República Argentina, Procrear está construyendo 19.119 viviendas en el NOA, 10.542 en el NOE, 18.156 en Cuyo, 18.114 en la Patagonia, 61.232 en Zona Centro y 73.305 en CABA y Buenos Aires.

En consecuencia estas políticas no solo benefician a la industria de la construcción, incrementan los puestos de trabajo necesarios, sino que también



promueven el desarrollo de nuevas tecnologías y demandan la mejora de productos de esa área.

Clases sociales, ingresos y estructura social



F.4.14. Pirámide social Argentina
Fuente: Consultora W

La cantidad de salarios brutos necesarios para poder construir una vivienda tipo ha variado a lo largo del tiempo. Antes de la devaluación de 2002, se requerían 35 sueldos para construir una vivienda tipo, mientras que en el 2012 se requieren 47 sueldos. Respecto a los años 2006-2007, puede observarse una mejora en este guarismo, dado que en dichos años se llegó a requerir cerca de 56 sueldos brutos y 62 sueldos netos para construir una vivienda tipo.

El aspiracional de la vivienda propia se ha ido transformando en un objetivo cada vez más lejano para muchas personas. No obstante, la posibilidad de "ser dueño" y no inquilino aún se mantiene como una objetivo a cumplir, aunque la realidad no sea tan alentadora en este sentido.



Para quienes aspiran a tener su techo en un barrio de buena demanda, la situación se presenta muy compleja. A modo de ejemplo, el valor de mercado de un departamento a estrenar de tres ambientes en estas zonas ronda los u\$s180.000.

Financiar el 50% (u\$s90.000), implica afrontar \$43.000 como cuota mensual de un crédito hipotecario. En tanto, la renta de esa misma unidad ronda los \$7.000. En otras palabras, la relación cuota-alquiler trepa a 6 veces.

El aspiracional del "techo propio" también tiene que ver con la historia de un país caracterizado por crisis económicas cíclicas, en el que la vivienda propia es vista como un sinónimo de protección frente a estos cambios.

T.4.9. Evolución del régimen de tenencia de viviendas

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

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

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

Como se ve en la tabla 4.13 que compara ambos censos, 2001 y 2010, el total de hogares que pertenecen a propietarios tanto del terreno como de la vivienda es del 67,7% en 2010, mientras que en el censo del 2001 este valor era de 70,6%; muestra una disminución de 3 puntos porcentuales de la población con acceso a una vivienda propia. Por otra parte, el número de hogares que alquilan su vivienda aumentó un 75% entre ambos censos, dejando en evidencia que el país no se ha desarrollado en este aspecto.

VIVIENDAS PARTICULARES



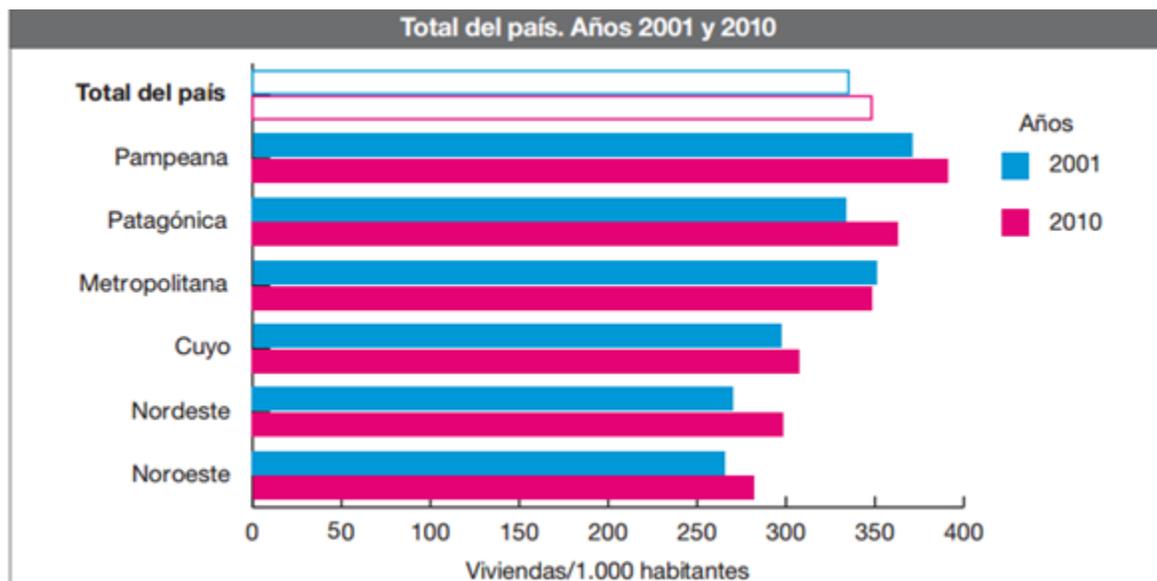
En el siguiente cuadro se refleja la evolución de la cantidad de viviendas en la Argentina, tomando como base el censo de 1980 se observa que hay un crecimiento sostenido en el tiempo hasta llegar al censo de 2010.

T.4.10. Viviendas particulares por condición de habitabilidad

Total del país. Años 1980, 1991, 2001 y 2010				
Viviendas particulares	1980	1991	2001	2010
Total	8.196.120	10.062.731	12.041.584	13.812.125
Habitadas	7.103.853	8.515.441	9.712.661	11.317.507
Deshabitadas	1.092.267	1.547.290	2.328.923	2.494.618

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010

* La vivienda particular es definida en el Censo 2010 como un espacio donde viven personas, que cumple con las siguientes condiciones: estar separado por paredes u otros elementos, estar cubierto por un techo y permitir que sus ocupantes puedan entrar y salir sin pasar por el interior de otras viviendas.



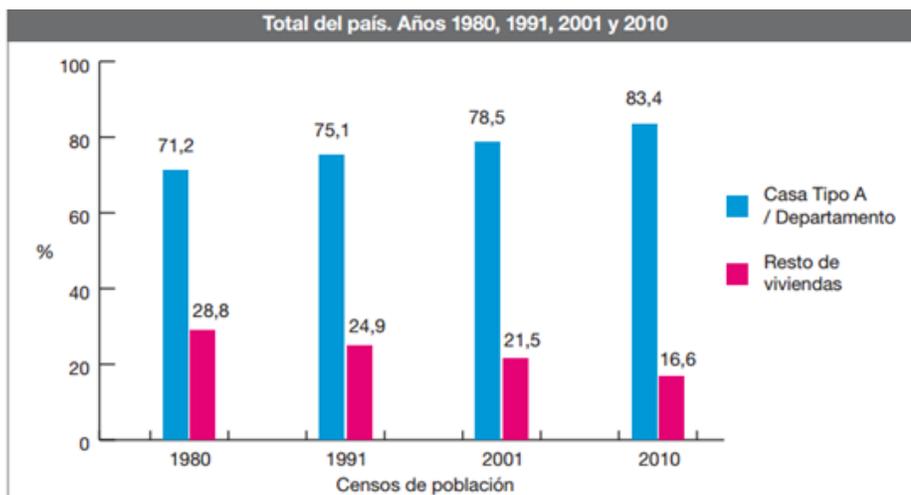
F.4.15. Viviendas particulares cada 1000 habitantes según regiones

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010

Es importante para el negocio, además de notar el crecimiento en el tiempo de la construcción de viviendas (porque además en el tiempo también crece la población), saber qué tipo de construcción es, es decir, si son empleados "potencialmente" materiales Premoldeados (en el caso de las casas o departamentos) o si no son empleados (lo que es definido como otras viviendas: tipo B, ranchos, casillas, piezas en inquilinato, piezas en hotel o pensión).



En la siguiente gráfica se manifiesta los tipos de viviendas anteriormente definidas y registra un aspecto positivo: el aumento significativo en la ocupación de las casas tipo A y departamentos.



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1980 y 1991. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

F.4.16. Viviendas particulares habitadas por tipo de vivienda

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1980, 1991, 2001 y 2010.

T.4.11. Soluciones públicas habitacionales 2003-2015

PROVINCIAS	Estado de avance Mayo 2003 a Marzo 2015			
	Soluciones Habitacionales			
	Terminadas	En Ejecución	A Iniciar	SUBTOTAL POR PROVINCIA
Buenos Aires	143.268	49.584	9.346	202.198
CABA	9.395	4.003	461	13.859
Catamarca	19.290	7.026	1.324	27.640
Chaco	61.989	24.556	642	87.187
Chubut	28.648	8.462	1.864	38.974
Córdoba	28.747	7.779	1.812	38.338
Corrientes	21.904	2.446	10	24.360
Entre Ríos	38.367	13.760	1.050	53.177
Formosa	24.415	6.025	215	30.655
Jujuy	38.577	12.908	1.050	52.535
La Pampa	17.170	1.376	1.126	19.672
La Rioja	24.473	9.870	715	35.058
Mendoza	36.897	14.977	4.063	55.937
Misiones	125.776	28.750	873	155.399
Neuquén	14.615	5.472	379	20.466
Río Negro	21.962	9.367	2.303	33.632
Salta	51.068	9.346	150	60.564
San Juan	27.967	5.816	6.038	39.821
San Luis	12.595	3.209	500	16.304
Santa Cruz	12.295	3.401	664	16.360
Santa Fe	36.590	8.265	2.093	46.948
Santiago del Estero	27.774	6.710	1.690	36.174
Tierra del Fuego	6.113	1.427	1.199	8.739
Tucumán	63.470	12.183	924	76.577
SUBTOTAL POR ESTADO	893.365	256.718	40.491	
TOTAL SOLUCIONES HABITACIONALES 1.190.574				



Fuente: ministerio de planificación federal, inversión pública y servicios, subsecretaría de desarrollo Urbano y Vivienda.

4.2.4. Matriz energética

Las principales fuentes de energía con que cuenta hoy el mundo, petróleo, gas natural y carbón mineral, son de carácter no renovable; es decir que a medida que se van consumiendo disminuyen sus reservas sin posible reposición, salvo que se descubran nuevos yacimientos. Esto último si ocurre, aunque lo que se descubre es menos de lo que se consume y generalmente su explotación requiere tecnologías más complejas y costosas, ejemplo de lo cual es la extracción de petróleo en los mares o Vaca Muerta en Neuquén.

La gestión de la demanda de energía debe plantearse cada vez más como un elemento fundamental de la política energética del país. Su reducción permite avanzar hacia objetivos de bajas de costos de aprovisionamiento de energía, de mitigación del impacto ambiental y de incremento de la seguridad energética, de la forma más económica posible. El consumo de gasoil en el país para transporte de cargas es 28 veces mayor que el consumo del ferrocarril, lo que demuestra que este sector puede hacer una importante contribución para disminuir y racionalizar el gasto energético.

Es primordial para el desarrollo de un país contar con una matriz energética acorde a sus necesidades; hoy, Argentina tiene un déficit al estar importando gas desde otros sectores (Paraguay, Brasil, Bolivia) cuando en realidad podría autoabastecerse por un tiempo prolongado en la historia si hubiese tomado las decisiones correctas de inversión cuando contaba con las posibilidades de hacerlo.

4.3. DEMANDA FUTURA. REGRESIÓN MÚLTIPLE

El INDEC brinda las estimaciones realizadas para la población elaboradas a partir de los resultados del censo del 2010, aporta los valores de crecimiento de la población para el año 2026. Este valor sirve para obtener una de las variables que se toma en la proyección de la demanda. La otra variable utilizada en la proyección es el PBI per cápita que tiene relación con el crecimiento del sector.

T.4.12. Regresión múltiple.

Año	Muestra (x)	Permisos otorgados (y)	Población total	PBI per cápita
-----	-------------	------------------------	-----------------	----------------



2007	0	45.271	39331357	6630,05
2008	1	49.705	39676083	8231,23
2009	2	42.960	40023641	7674,34
2010	3	64.173	40.788.453	9040,21
2011	4	72.762	41.261.490	13392,90
2012	5	65.405	41.733.271	14357,40
2013	6	62.134	42.202.935	14443,10
2014	7	63.749	42.669.500	12563,36
2015	8	66.653	43.131.966	13338,42
2016	9	68.980	43.590.368	14106,66
2017	10	71.286	44.044.811	14868,27
2018	11	73.568	44.494.502	15621,91
2019	12	75.822	44.938.712	16366,37
2020	13	78.045	45.376.763	17100,51
2021	14	80.238	45.808.747	17824,48
2022	15	82.400	46.234.830	18538,56
2023	16	84.530	46.654.581	19242,03
2024	17	86.626	47.067.641	19934,28
2025	18	88.715	47.473.760	20626,53
2026	19	90.850	47.873.268	21340,61

Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,82413008
Coefficiente de determinación R ²	0,67919039
R ² ajustado	0,55086654
Error típico	7242,18374
Observaciones	8

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	2	555204834	277602417	5,292783925	0,058293272
Residuos	5	262246127	52449225,38		
Total	7	817450961			



	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	-9983	183857,348	-0,054297198	0,95880113	-482603,2983	462637,42	-482603,2983	462637,4205
Variable X 1	0,0010305	0,00491785	0,209543386	0,84229435	-0,011611226	0,01367223	-0,011611226	0,013672231
Variable X 2	2,41323209	1,85787132	1,298923164	0,250642155	-2,362578175	7,18904236	-2,362578175	7,18904236



Capítulo V:

MERCADO COMPETIDOR



UNIDAD 2 - CAPÍTULO V

MERCADO COMPETIDOR

El mercado competidor que se analiza está conformado por todas aquellas empresas que producen los mismos bienes o similares, compartiendo el mismo mercado objetivo de clientes.

Panorama Mundial

La competencia a nivel internacional está limitada por las características del producto que impiden transportarlo grandes distancias por peso y tamaño, lo que enfoca directamente al proyecto a consumo local y alrededores cercanos.

5.1. PRODUCTO COMPETIDOR

El producto que competirá en el mercado directamente es el premoldeado de hormigón, bajo la forma de pilastras, postes, nichos de gas o cierres perimetrales. El mercado competidor directo entonces, son aquellas empresas que se dediquen al rubro de construcción de premoldeados para viviendas.

Todas las otras formas de premoldeados se consideran competidores indirectos al igual que todos los productos que puedan sustituir los directos.

La diferenciación entre mercado competidor directo e indirecto se hizo a modo conceptual y queda claro para los términos del proyecto que en cualquier momento un competidor indirecto puede pasar a ser considerado directo. La principal razón de la clasificación fue la capacidad y el rubro de la empresa. El razonamiento que se sigue es que un gran productor no va a abarcar los mismos mercados o tipos de ventas que los del sector del proyecto (viviendas) por dos razones: 1) se manejan por proyecto, y 2) no es rentable para estos parar la producción para fabricar lotes más chicos de diferentes productos. Pero pueden pasar a hacer lo contrario dependiendo cómo esté la situación de mercado.



5.2. COMPETIDORES DIRECTOS

El mercado competidor directo (empresas de fabricación de premoldeados para viviendas) está claramente marcado por una serie de empresas cuya características principales son:

- ∅ Las ventas tienen lugar dentro del ámbito nacional. Este tipo de empresas no generan ingreso de divisas al país.
- ∅ Se han sostenido en el tiempo debido a la versatilidad del producto y a su capacidad y visión de adaptarse a los nuevos requerimientos del mercado.
- ∅ Las empresas competidoras más pequeñas pueden vender sus productos en el territorio donde se emplazan las grandes empresas y viceversa. Por ejemplo, Premoldeados Los Andes comercializa sus bienes con clientes en Mendoza capital pese a que la logística signifique un costo considerable en esta transacción y pese a que Mendoza tiene un fuerte mercado competidor.
- ∅ Amplia gama de productos, trabajan por stock y por pedido.

COMPETIDORES A NIVEL NACIONAL

- Premoldeados Mendoza:

Premoldeados Mendoza es una empresa especializada y dedicada al diseño y fabricación de piezas de hormigón armado con 20 años de trayectoria en el mercado de la construcción.

Los principales productos ofrecidos por esta empresa son: cierres perimetrales, cámaras de inspección, estructuras industriales (vigas, columnas), gabinetes de gas, baldosones de hormigón.

Godoy Cruz 5460, Guaymallén, Mendoza, +549 (0261) 421-8989,
info@premoldeadosmendoza.com, <http://premoldeadosmendoza.com/>

- CIMALCO:

Es una empresa de origen argentino fundada en el año 1947. Desde sus inicios se dedicó a la producción de elementos de hormigón premoldeado de diferentes



enverguradas, dando así respuesta a las necesidades de desarrollo que planteaba la Argentina en esos momentos: construcción racionalizada, estructura para líneas eléctricas de alta, media y baja tensión, caños de hormigón en toda su variedad (para todo tipo de obras hidráulicas), tecnificación del agro, grandes estructuras para naves industriales, etc.

Productos: Columnas y accesorios para tendidos de líneas eléctricas, adoquines, mobiliario (papeleros, farolas, asientos, mesas).

Tel: (0261) 4272024 - contacto@cimalco.com

Dirección: Chuquisaca 200 (5547) | V. Hipódromo - Godoy Cruz - Mendoza - Argentina

www.cimalco.com

- Tello SRL:

Empresa de importante trayectoria en el rubro de la construcción, cuya gama de producción se desarrolla entre premoldeados especiales, equipamientos para exterior, solados para piscinas, premoldeados para instalaciones, cercos para cerramientos perimetrales, entre otros.

cotizaciones@tellosrl.com.ar

General Manuel Savio 3871, Córdoba

(0351) 155174639

<http://www.tellosrl.com.ar/>

- PREMOLDEADOS RIVADAVIA SRL:

Empresa dedicada al desarrollo, fabricación y venta de productos premoldeados de hormigón vibro comprimidos, con equipamiento para la fabricación de bloques, viguetas pretensadas, losetas, colectores, sombreretes, etc. Cuenta con instalaciones para la fabricación masiva y afrontar con stock emprendimientos de mayor envergadura.

Dirección: Bv. Rivadavia 3624 (Ex 801), Córdoba. Teléfono: +54 (351)4750910, Web: www.premoldeadosrivadaviasrl.com

- Astori Estructuras S.A.:

Empresa industrial argentina especializada en la construcción y montaje de estructuras prefabricadas de hormigón armado. La compañía, que comenzó en 1996, cuenta con una planta de Córdoba y otra en General Rodríguez (Bs As). Lleva desarrolladas más de 10.000 obras entre Argentina, Chile y Uruguay.

<http://www.astoriestructuras.com/>

Piero Astori 1500 - Córdoba. Tel: 4968600.

- Celotti premoldeados de hormigón:



Empresa industrial especializada en la fabricación de premoldeados de hormigón medianos, con presencia en todo el país. Actualmente se encuentra enfocada en la fabricación de pilares de luz y otros productos especiales apuntados al sector eléctrico. Diseña y desarrolla productos a medida, lo que le permite adaptarse a cada necesidad de sus clientes.

Web: <http://www.goldwayinternet.com/site/celotti/?p=260>

Remedios de Escalada 550 - Río Ceballos - Córdoba

Tel: (03543) 452262

Mail: ventas@premoldeadoscelotti.com

- Prefabricados de hormigón Villa Nueva:

Dedicados a ofrecer una amplia gama de productos para la construcción de prefabricados tanto para la ciudad como el campo. Surge en 1988 como un micro emprendimiento familiar en la localidad de Villa Nueva, Provincia de Córdoba .Ruta Provincial Nº4 Esq. Marcos Juárez 5903 Villa Nueva, Córdoba – Argentina, Tel. Fax.: 0353 - 4910674 | Mail: info@phvn.com.ar

- Premoldeados Casalvieri:

Desde 1970 la empresa se dedica a la fabricación de premoldeados para la construcción de barrios y viviendas. Cuenta con experiencia de más de 30 años.

Dirección: Cervantes 2418 - Godoy Cruz - Mendoza

Tel: 261 - 4391012 - mail: info@casalvieri.com.ar - www.casalvieri.com.ar

- Stumpf Premoldeados:

Empresa que se dedica a la fabricación de premoldeados de hormigón, destinados a solucionar problemas y facilitar procesos en obra. Presente en el mercado desde hace más de 25 años. Ofrecen más de 100 productos disponibles para satisfacer diferentes necesidades. Entre los más importantes se destacan: pilares de luz, escaleras rectas y circulares, remates superiores y gárgolas, molduras, antepechos, mojonés y separadores, entre otros.

Bv. Los Sicilianos 6368, Los Boulevares –Córdoba – Argentina. Tel.: (0351) 475 0696. E-mail: info@stumpf.com.ar

5.3. COMPETIDORES INDIRECTOS



En la actualidad, el competidor más fuerte es la elaboración de cemento in situ, sobre todo en regiones como Cuyo donde por cuestiones de costumbre y confiabilidad se sigue eligiendo esta manera de construir.

Además los competidores indirectos que fabrican premoldeados son los que trabajan por proyecto (pedido) para realizar obras de gran envergadura.

Algunas empresas que fabrican premoldeados diferentes a los del proyecto:

- **PREAR:**

Posee dos plantas industriales estratégicamente ubicadas para atender los requerimientos en todo nuestro territorio nacional.

Una planta ubicada en la localidad de Río Tala, Partido de San Pedro, Provincia de Buenos Aires, distante a 150 km de la ciudad de Buenos Aires y de la Ciudad de Rosario, dos de las principales urbes del país.

Otra planta, ubicada en Coquimbito, Departamento de Maipú, Provincia de Mendoza. Ambas plantas con capacidad mensual de producción de aproximadamente 4.000 m³ de hormigón cada una.

Ofrece productos para líneas eléctricas, viguetas, losas huecas, durmientes, pilotes, refugios peatonales, tribunas.

Oficina comercial Buenos Aires: Jean Jaures 216 - 1er. piso - CABA

Teléfono:(011) 5129 0900 - E-mail: prear@prear.com.ar

Planta y oficina comercial Mendoza: Rodríguez Peña 5149 - Coquimbito - Maipú

Teléfono:(0261) 4819129/30 - E-mail: mendoza@prear.com.ar

- **Juan Carlos Lenta e Hijos SRL:**

Dedicada a la fabricación de premoldeados en hormigón desde el año 1943 nacida en la localidad de El Fortín provincia de Córdoba fundada por Juan Bartolo Lenta; dedicándose en los inicios a la fabricación de premoldeados rurales, tanques australianos, bebederos para hacienda, guardaganados, cubreflotantes etc. Con los años fue ampliando su gama de productos incorporando caños para alcantarillas, cabezales en una amplia gama de medidas.

www.lentaehijos.com.ar

Bajada de Piedra 3162 - TE/FAX: 0351 - 4528171 -Córdoba E-mail: lentaehijos@gmail.com.

- **Premoldeados San Luis:**



Produce soluciones para Obras Viales, De Ingeniería, Industriales y Particulares de todas las dimensiones y aplicaciones, desde los cimientos hasta la cubierta de techos. Cuenta con 300 empleados que viabilizan proyectos, ofreciendo soluciones y calidad. Dirección: Ruta 7 Km 789.5, San Luis, Argentina - Tel: +54 (0266) 4440912 - Email: info@palsa.com.ar - Web: <http://www.palsa.com>

5.4. SUSTITUTOS

Por un lado, el sustituto principal (o para la mayor parte de estos productos) de los gabinetes de gas y de las pilastras para bajar la tensión es la realización de cemento in situ, es decir, en el lugar de la obra. Frente a estos, el tiempo, el costo y la higiene de realizarlo representan para el proyectista una dificultad que puede reducirse con el empleo de Premoldeados.

Las ventajas que poseen estos dos productos premoldeados frente a la elaboración en lugar de obra son:

- Material liviano y de fácil colocación
- Rapidez en las instalaciones
- Versatilidad de uso
- Reducción en el uso de mano de obra
- Reducción en los costos de colocación
- Productos normalizados bajo las normas de construcción (mayor confiabilidad)

Por otro lado, se puede analizar otros productos que sí tienen un sustituto definido; los sistemas de cierre perimetral cuyo sustitutos pueden ser los postes de madera o de hierro y el ladrillo común.

- Ladrillo común

Tamaño del mercado:

La media nacional de producción por ladrillero corresponde a 150.000 ladrillos anualmente.

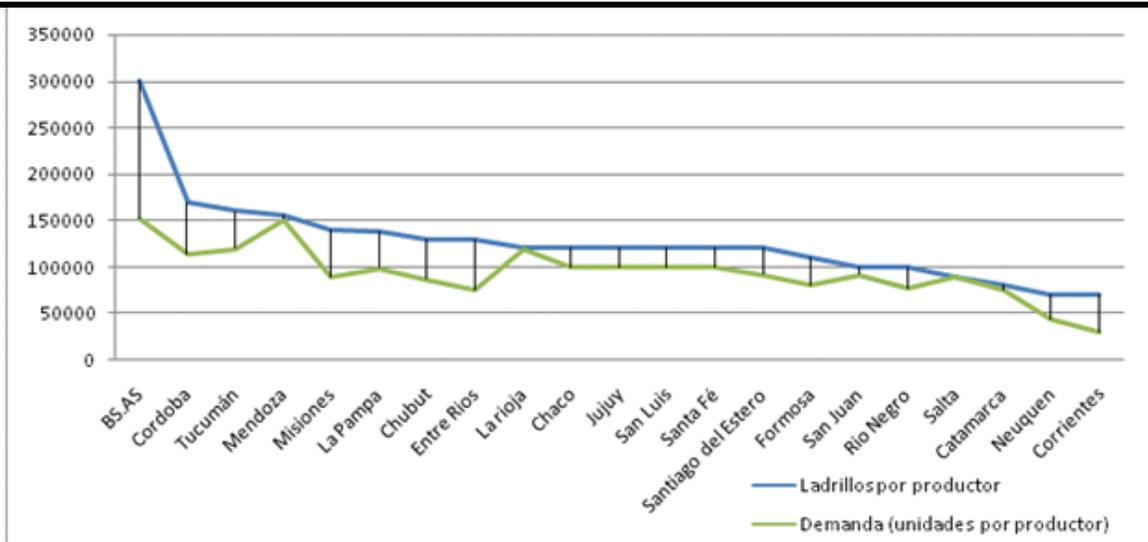
La tabla muestra la producción de ladrillos por productor en cada provincia, la demanda porcentual y en unidades, en la gráfica se puede observar esta relación.

T.5.1. Ladrillos producidos por provincia



Provincia	Ladrillos por productor	Demanda (porcentual)	Demanda (unidades por productor)
BS.AS	300000	51	153000
Córdoba	170000	67	113900
Tucumán	160000	75	120000
Mendoza	155000	98	151900
Misiones	140000	64	89600
La Pampa	138000	72	99360
Chubut	130000	67	87100
Entre Ríos	130000	58	75400
La rioja	120000	100	120000
Chaco	120000	83	99600
Jujuy	120000	83	99600
San Luis	120000	83	99600
Santa Fe	120000	83	99600
Santiago del Est	120000	77	92400
Formosa	110000	73	80300
San Juan	100000	92	92000
Río Negro	100000	78	78000
Salta	90000	100	90000
Catamarca	80000	95	76000
Neuquén	70000	64	44800
Corrientes	70000	43	30100

Fuente: Estudio Nacional de Ladrilleras..



F.5.1. Relación producción-demanda de ladrillos por provincia
Fuente: Estudio Nacional de Ladrilleras.

La producción de ladrillo es superior a la demanda con excepción de La Rioja, Salta y Mendoza, donde estas se equiparan. Catamarca y San Juan tiene una demanda del 95 y 92 por ciento de la producción respectivamente, el resto de las provincias ninguna supera el 83 por ciento.

La oferta de ladrillos es superior a la demanda, lo que se puede resultar como una amenaza externa al proyecto, sin analizar costos y preferencias (exceptuando Cuyo).

Forma de venta:

El 39% de productores de ladrillo chico, venden ladrillos puestos en obra, estando el flete a cargo de ellos mismos.

Un 15% venden el ladrillo grande puesto en obra, estando a su cargo el flete.

Zona de producción de ladrillos:

La mayor demanda de ladrillos en el país es sin dudas la Región Metropolitana de Buenos Aires, le sigue a esta, la provincia de Mendoza.

- Otros cercos sustitutos:

Existen muchas formas que permiten cercar una propiedad o un lote, sin embargo el producto ofrecido se diferencia de estos porque la privacidad (visión



para el interior del terreno) se sigue manteniendo como con el cerco realizado con ladrillos, y no sucede así aplicando los siguientes productos:

✓ Alambrado Olímpico:



✓ Alambrado rural:



Conclusiones mercado competidor

En este mercado se puede visualizar una amplia gama de competidores, siendo las principales características de los fabricantes de premoldeados; su tamaño va desde lo más pequeño (producción artesanal) hasta una producción por fábrica de 4000 m³ de hormigón mensual, también tienen la particularidad de que algunas trabajan por proyecto y para stock. En general, de las organizaciones estudiadas se observó que ofrecen una profunda gama de productos pero que se especializan en un sector particular.



Capítulo VI:

MERCADO DISTRIBUIDOR



UNIDAD 2 - CAPÍTULO VI

MERCADO DISTRIBUIDOR

6.1. ANÁLISIS DE MERCADO DISTRIBUIDOR:

Las plantas que producen premoldeados de hormigón no venden directamente a los consumidores finales, salvo cuando se trabaja con pedidos excepcionales (pedidos por proyectos) que generalmente son las plantas que poseen una gran capacidad de producción, sino que se dedican a vender a centros comerciales de venta de materiales para la construcción.

Los centros comerciales, valiéndose de sus medios propios o terciarizados, retiran el producto de la planta, para luego ofrecerlos al consumidor final. Es decir, se hace cargo del costo y logística de transporte quien compra el producto. Otra opción también, dependiendo del requerimiento del cliente, es ofrecer el servicio de transporte terciarizado desde la organización (el cual sigue costándose el cliente).

Los medios disponibles actualmente para el transporte del producto a los centros comerciales son: camión con semirremolque o el camión con chasis dependiendo de la necesidad.

Dependiendo del/los productos que se transportan será la cantidad que podrá cargar, el limitante para el transporte es el peso siendo para un semirremolque alrededor de 30-40 toneladas y para un camión con chasis alrededor de 18 toneladas. El precio de transporte ronda los \$16 por km.



ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

T.6.1. FODA DEL SECTOR

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none">· Imposibilidad de exportar productos· Dificultad en estimar una demanda concreta	<ul style="list-style-type: none">· Multiproducto· Única solución
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">· Herramientas Económicas para la reactivación del sector de la construcción· Necesidades insatisfechas· Posibilidad de otros negocios (vender hormigón elaborado) y otros sectores (mobiliario urbano, obras viales, agro, etc.)	<ul style="list-style-type: none">· Políticas de la Competencia· Inestabilidad y crisis del sector constructivo· No aceptación del producto (otras técnicas)



CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

A nivel internacional, se concluye que el producto no podrá ser colocado en mercados que no sean el local debido a sus costos de transportación elevados. No obstante, no se deja de observar el comportamiento de los mismos para estar sincronizados globalmente. Es necesario para este tipo de industria estar muy próximos al mercado objetivo que se establezca.

En el mercado interno, se encuentra una fuerte competencia en grandes urbes como Buenos Aires, Mendoza, Córdoba y Santa Fe y con una amplia gama de tamaños. Además, si bien hay empresas que se dedican a un sector en específico, se observó que con la flexibilidad del proceso también pueden atender otros sectores del mercado de premoldeados de hormigón.

Con respecto a la materia prima, se cuenta con alta disponibilidad de todos los insumos necesarios para la producción a lo largo de todo el país, exceptuando la región sur del país donde sólo existe una planta cementera.

El empleo de este tipo de productos aumentó notablemente gracias al crecimiento de las nuevas técnicas de construcción en seco y a los requerimientos cada vez más rigurosos de agilidad y optimización de recursos para poder mantener la competitividad en el mercado de la construcción.

Si se habla de proyecciones, se concluye que el sector está relacionado con la perspectiva económica que atraviese el país al momento del análisis, pero en una proporción menor atractiva para el proyecto y específicamente para el sector de la construcción. Estas diferencias derivan de que todavía en el país hay muchas familias que no cuentan con un techo propio y es una de las principales necesidades de Argentina en la actualidad, sumado también al continuo crecimiento poblacional que profundiza esta carencia.



Unidad 3:

INGENIERÍA BÁSICA



Capítulo VII: LOCALIZACIÓN



UNIDAD 3 - CAPÍTULO VII

LOCALIZACIÓN

Como objetivo de esta etapa solo se determina la localización más favorable para el proyecto; es decir, la ubicación que responde mejor a las exigencias o requerimiento del mismo, contribuye a minimizar los costos de inversión, los costos y gastos durante el periodo productivo de proyecto como así también las consideraciones subjetivas imposibles de evaluar con datos numéricos pero si con ponderaciones confiables capaces de ser utilizadas para la toma de decisiones.

El estudio que se realizó, comprendió la definición de los criterios a evaluar y los requisitos para ubicar el proyecto, la enumeración de las posibles alternativas de ubicación y la selección de la opción más favorable para las características específicas, para ello se utilizó el método de los Factores Ponderados.



7.1. MACRO LOCALIZACIÓN

La macro localización permite reducir el número de opciones disponibles según las condiciones requeridas para el presente proyecto.

Método de los Factores Ponderados

Para realizar la primera selección de las posibles provincias que son las más propicias para la realización del proyecto, se analizan los factores que determinarán que zona es la más adecuada.

Los factores que analizarán son:

1. Competencia
2. Disponibilidad de cemento
3. Disponibilidad de hierro
4. Disponibilidad de áridos
5. Proximidad de los mercados
6. Nivel de edificación
7. Servicios

Alternativa de localización

La elección de las provincias de la Argentina en base a su desarrollo industrial, siendo estas Buenos Aires, San Luis, Córdoba, Santa Fe, Mendoza, Tucumán y Entre Ríos.

El siguiente cuadro se observa el desarrollo de todas las provincias:



T.7.1. Empleo por sector (Año 2009)

Provincia	Agricultura, ganadería y pesca	Minería y petróleo	Industria	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Servicios	Total
Partidos de GBA	5.726	1.333	331.912	3.640	63.085	181.495	452.196	1.039.387
Capital Federal	8.322	6.428	219.739	10.922	83.312	220.231	957.785	1.506.739
Resto de Bs Aires	75.579	3.998	155.832	12.510	51.199	148.258	311.799	759.175
Catamarca	4.711	1.725	6.471	485	2.887	5.168	9.457	30.904
Córdoba	30.693	1.877	94.356	6.195	31.087	100.462	198.877	463.547
Corrientes	12.999	143	10.163	539	4.389	15.125	22.223	65.581
Chaco	10.858	248	7.865	244	7.588	15.755	20.728	63.286
Chubut	9.566	8.851	11.151	2.121	14.404	16.835	30.482	93.410
Entre Ríos	20.979	459	23.922	1.228	9.028	25.280	44.718	125.614
Formosa	1.981	91	1.842	626	4.500	5.358	7.286	21.684
Jujuy	5.841	1.890	12.221	432	4.217	7.278	16.890	48.769
La Pampa	5.411	513	4.684	1.285	4.127	8.480	12.057	36.557
La Rioja	4.759	213	8.094	285	2.208	4.976	6.730	27.265
Mendoza	25.908	4.172	46.256	2.453	14.635	39.412	96.379	229.215
Misiones	11.616	192	20.003	1.461	9.762	16.410	29.753	89.197
Neuquén	4.553	10.607	6.989	1.558	11.272	18.703	35.092	88.774
Río Negro	17.414	2.020	9.397	1.513	7.603	21.320	34.603	93.870
Salta	19.196	1.880	12.984	1.716	10.731	16.230	39.972	102.709
San Juan	10.317	2.783	14.533	400	9.626	12.800	24.293	74.752
San Luis	2.939	363	19.525	262	4.141	8.040	17.133	52.403
Santa Cruz	5.693	8.445	3.555	151	10.460	8.153	17.843	54.300
Santa Fe	26.560	515	125.757	3.784	29.534	92.092	190.743	468.985
S. del Estero	4.282	362	4.099	742	7.043	10.346	17.274	44.148
Tucumán	29.552	361	24.376	1.655	15.907	29.977	61.150	162.978
Tierra del Fuego	1.166	846	6.159	272	1.913	5.190	10.843	24.389
Total	356.621	60.315	1.181.885	56.479	414.658	1.033.374	2.666.306	5.769.638

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEyS

Fuente: observatorio de Empleo y dinámica empresarial

Competencia

En el país las empresas que realizan premoldeados de hormigón, son diversas en distintas provincias.

De acuerdo con la Cámara Industrial en Premoldeados de Cemento de Portland, es una cámara que nuclea a empresas que se dedican a la fabricación de premoldeados de diferentes características. La industria comenzó con la dedicación de su actividad a la fabricación de columnas a utilizar en el tendido de líneas de tensión eléctrica, con sus correspondientes accesorios de hormigón armado.

Los productos que provenían de estas industrias tienen una fuerte aceptación por las diferentes reparticiones nacionales y provinciales en todo el país, lo que impulsa a las empresas a instalar en varias provincias rápidamente, nueve plantas de gran magnitud, con ocupación de mano de obra argentina y el consiguiente beneficio.

Las empresas que conforman la cámara son:

- ASTORI, que se encuentra en la ciudad de Córdoba.
- CIMA ESTRUCTURA, situada en Villa Nueva Córdoba.



- GRUPO GALLARÁ, ubicada en Córdoba.
- ESTRUCTURAS PRETENSADAS BUENOS AIRES, Tortuguitas Buenos Aires.
- ESTRUCTURAS DEL NORTE, la Banda Santiago del Estero.
- PREAR PRETENSADOS ARGENTINOS SA., situada en Capital Federal

Como se puede observar las empresas que mayor influencia tienen en el mercado, se encuentran ubicadas mayormente en las provincias de Córdoba y Buenos Aires.

Disponibilidad de Materia Prima

Existen insumos importantes que se utilizan en el proceso productivo del presente proyecto, entre los que se encuentran: cemento, hierro y áridos.

La provisión de materias primas no presenta una dificultad a lo largo del país, porque se tratan de insumos que no se limitan a una zona determinada. Sin embargo hay provincias donde es posible conseguir las materias primas a través de mayor número de proveedores.

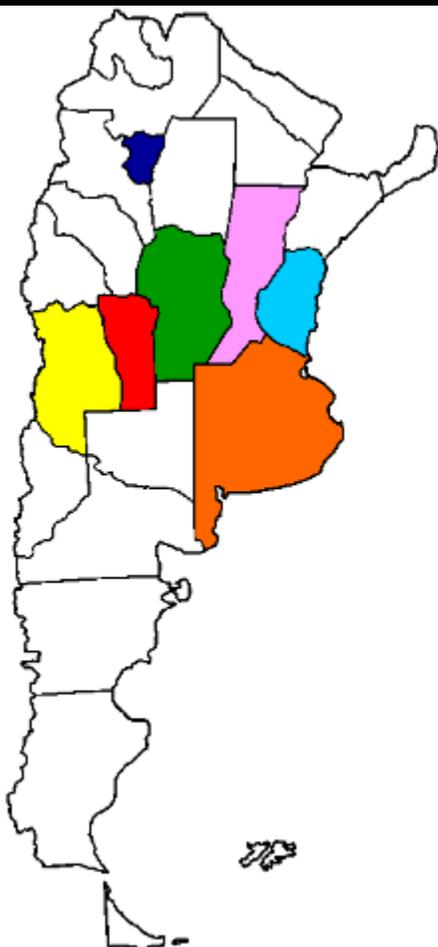
La cercanía de los proveedores presenta una ventaja al momento de decidir sobre la ubicación de una planta de premoldeados de hormigón, ya que en el análisis de costos los fletes tanto como para materiales como para productos terminados son un importante factor a tener en cuenta.

Nivel de edificación

Con respecto al nivel de edificación que presentan las diferentes provincias dentro del país, se puede analizar que las van en aumento. Las provincias como Córdoba, Mendoza y San Luis con respecto a los años analizados 2013 al 2014 presentaron un aumento en los permisos otorgados para la construcción. En cambio las provincias de Buenos Aires, Tucumán, Entre Ríos, Santa Fe se observan disminución de un año hacia el otro. (Fuente fichas técnicas provinciales).

Provincias elegidas para el análisis de localización

En este método se puntuará de 1 a 5 a los factores que se tomaron para el análisis de localización, luego se elegirá la provincia con mayor puntaje para seguir con el estudio, ya que todas las provincias elegidas para la localización son viables.



F.7.1. Provincias elegidas para el análisis de localización

T.7.2. Tabla de Factores ponderados

FACTORES DE LOCALIZACION	PONDERACION DE FACTOR (%)	PROVINCIAS													
		BUENOS AIRES		SANTA FE		CORDOBA		MENDOZA		SAN LUIS		TUCUMAN		ENTRE RIOS	
COMPETENCIA	0,13	1	0,13	1	0,13	2	0,26	3	0,39	4	0,52	2	0,26	2	0,26
DISPONIBILIDAD DE CEMENTO	0,18	5	0,9	2	0,36	3	0,54	3	0,54	3	0,54	2	0,36	2	0,36
DISPONIBILIDAD DE HIERRO	0,18	5	0,9	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72
DISPONIBILIDAD DE ARIDOS	0,18	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72	4	0,72
PROXIMIDAD A LOS MERCADOS	0,12	5	0,6	4	0,48	3	0,36	3	0,36	4	0,48	3	0,36	4	0,48
NIVELES DE EDIFICACION	0,15	2	0,3	3	0,45	4	0,6	4	0,6	5	0,75	3	0,45	3	0,45
SERVICIOS	0,06	3	0,18	3	0,18	4	0,24	4	0,24	4	0,24	4	0,24	4	0,24
PUNTUACION TOTAL	1		3,73		3,04		3,44		3,57		3,97		3,11		3,23

En el análisis se observa que todos los lugares evaluados son factibles para emplazar el proyecto, debido a que la diferencia de las puntuaciones totales no



difieren más allá de la unidad. Se seleccionó la provincia de San Luis por ser la de mayor puntaje con respecto a las demás, para continuar con el estudio.

7.2. MICRO LOCALIZACIÓN

San Luis

La provincia de San Luis, cuya capital lleva su mismo nombre, está dividida en 9 departamentos con poderes políticos y administrativos propios. Dicha provincia, ubicada en el centro geográfico de la República, se extiende en una longitud media de 460 km en el sentido N-S y 200 km en el sentido E-O, entre los paralelos de 31º,50' y 36º de latitud Sur y los meridianos 64º,55' a 67º,15' de longitud Oeste. Limita al norte con la provincia de La Rioja; al noreste con la provincia de Córdoba; al este y sudeste con provincia de La Pampa; al sudoeste y oeste con la provincia de Mendoza y al noroeste con la provincia de San Juan. San Luis está situado en el suroeste de las Sierras de San Luis, sector llamado punta de los venados. Este cordón serrano se desprende de las sierras pampeanas, y al sur la cruza el río Chorrillos. Está situado sobre el corredor Bioceánico Valparaíso-Buenos Aires, a la vera de una excelente red vial de rutas.

Vías de transporte y comunicación

La Provincia de San Luis cuenta con aeropuertos en las ciudades de Villa Mercedes y San Luis, y con un aeropuerto internacional en Santa Rosa de Conlara, cercano a la turística Villa de Merlo.

Las rutas más importantes son la ruta nacional nº 7, que comunica San Luis con Mendoza y Buenos Aires; la ruta nacional nº 147, que la comunica con San Juan; la ruta nacional nº 146, que la comunica con La Rioja y Mendoza; la ruta nacional nº 148, que la comunica con Córdoba, la Pampa y Mendoza; y la ruta nacional nº 20, que la comunica con San Juan y Córdoba.

También existen una gran cantidad de rutas provinciales que fueron transformadas en autopistas y permiten vincular cualquier punto de la provincia gracias a una fuerte mejora en la accesibilidad y el desarrollo de infraestructura vial.



En cuanto al ferrocarril, el servicio de pasajeros del ramal General San Martín fue levantado entre los años 1992 y 1993 dentro del contexto nacional de cierre de ramales ferroviarios.



F.7.2. Mapa de San Luis

La ciudad está ubicada a 711 metros sobre el nivel del mar, ubicándola como la tercera capital con más altura de Argentina. San Luis es un centro industrial muy importante en la Argentina.

La industria en la provincia de San Luis trajo aparejado un gran número de cambios espaciales y sociales. A fines de la década de 1960 se fomentaron las industrias alimentarias, del cuero, textil, minera y siderúrgica. En 1973 se incluyó a San Luis en la promoción de otras actividades con el fin de descentralizar la industria nacional hacia el interior del país. También se promovieron las industrias del



cemento, plantas de concentración de minerales en La Toma, frigoríficos en Villa Mercedes, equipamiento industrial y para la construcción a partir de la inversión pública en infraestructura, como en los casos de los diques Paso de las Carretas y La Huertita.

Con el correr de los años, se fue ampliando la capacidad industrial con el aprovechamiento de materias primas locales. Así se comenzó a fabricar cartón corrugado, alimentos envasados, bebidas, zapatos, cueros, etc. Como consecuencia, llegaron a San Luis capitales de otras provincias y se creó una demanda de profesionales, técnicos y empleo en general.

A partir de 1983 comenzó una gran época de auge industrial en San Luis. Se radicaron en la provincia fábricas de producción textil, química, siderúrgica, papelera, electrónica, etc. Mayormente se localizaron en la ciudad de San Luis, Villa Mercedes, Justo Daract, La Toma, Naschel, Tilisarao, San Francisco del Monte de Oro.

Desde los últimos 30 años la provincia pudo lograr una diversificación significativa de su economía. Esto dio inicio a circuitos productivos importantes, provocando un cambio en sus habitantes y el lugar que ocupa en el territorio nacional. La nueva mirada económica de los espacios está dirigida al estudio e interpretación de los circuitos productivos o cadenas de producción. En ella se ponen en juego un sin número de factores, elementos, actores sociales, procesos y productos.

Las actividades económicas relacionadas a la producción de bienes y productos, que tiene como sostén los recursos naturales de cada zona y las actividades primarias que ellas generan, se caracterizan por ser procesos complejos. Son complicados por las variadas formas de organización de la producción, los agentes y actores sociales que intervienen y los problemas que afectan a cada sector y eslabón de la cadena productiva.

La provincia de San Luis tiene 7 parques industriales, de los cuales 3 están en la periferia de la capital provincial, dos en el noreste, uno en el este y otra en el centro de la provincia, se encuentran bajo la órbita del Ministerio de Transporte, Industria y Comercio. Con una superficie total aproximadamente de 379 has.

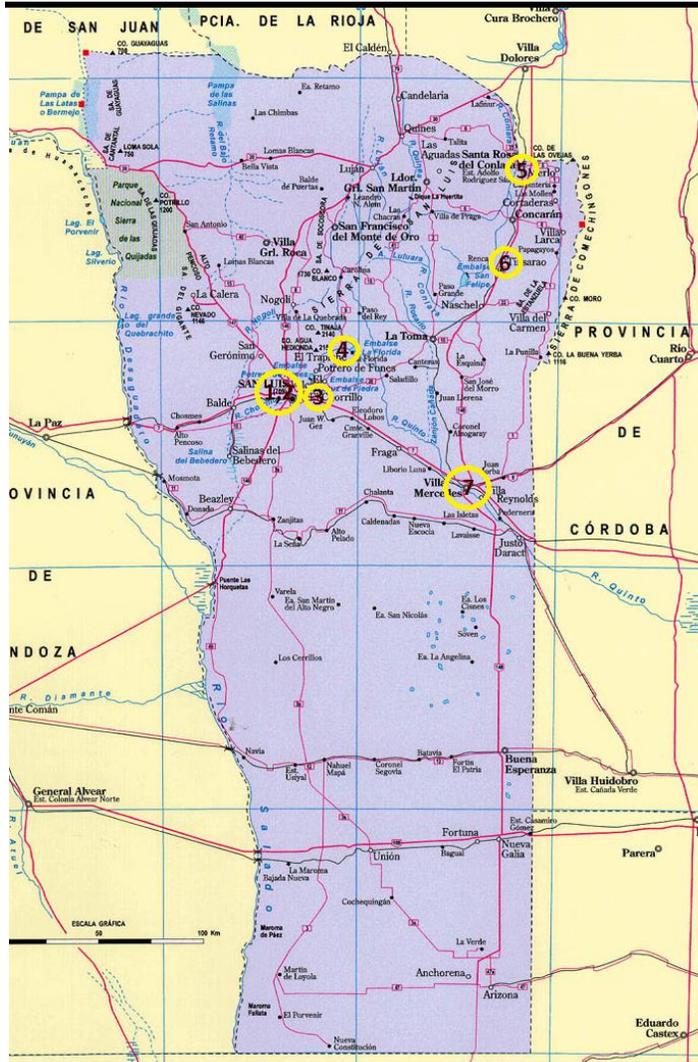
Respecto a la propiedad de los Parques Industriales, los mismos pertenecen al estado provincial y son administrados a través de Ministerio del Progreso. Los primeros en ser creados son los que se encuentran en la Capital provincial los cuales iniciaron sus actividades junto con el Parque Industrial Trapiche en 1983.



Las ventajas de los parques industriales son: menor costo de los terrenos, menor costo de la infraestructura y de los servicios comunes centralizados, mayor seguridad en el abastecimiento de energía eléctrica, gas, comunicaciones, etc.

Parques industriales de San Luis

1. Parque Industrial San Luis Sur
2. Parque Industrial San Luis Norte
3. Parque Industrial San Roque
4. Parque Industrial Trapiche
5. Parque Industrial Merlo
6. Parque Industrial Tilisarao
7. Parque Industrial Villa Mercedes



F.7.3. Ubicación de parques industriales en San Luis

La capital de San Luis posee un importante nudo vial que en las que se intersectan las rutas nacionales N°7, 146 y 147, además de muchas rutas provinciales que unen a diferentes puntos de la provincia y el país.

- **Parque industrial Norte**

Ubicado en la ciudad de San Luis (capital) sobre la Ruta Nacional N°7, que conecta a Buenos Aires con Mendoza y desde allí con Chile a través del paso Internacional Cristo Redentor, lo que permite acceder a los puertos sobre el Océano Pacífico ubicados en Chile. Se encuentra a 610 Km de distancia del puerto de Rosario (Santa Fe), a 10 Km del aeropuerto de la ciudad de San Luis y 200 Km del aeropuerto



internacional Valle del Conlara. La conexión con la línea de ferrocarril B.A.P. está a 6 Km de distancia.

- **Parque Industrial San Roque**

Ubicado en la ciudad de Juana Koslay (Departamento Capital), sobre la ruta provincial N° 20, a 610 Km de distancia del puerto de Rosario (Santa Fe), a 12 Km del aeropuerto de la Ciudad de San Luis, a 192 Km del aeropuerto internacional Valle del Conlara (Merlo, San Luis), a 12 Km de la línea de ferrocarril Buenos Aires al Pacífico B.A.P.). Posee los siguientes servicios: energía eléctrica, gas natural, agua uso industrial a través de la red pública, cloacas e internet.

- **Parque Industrial Sur**

Ubicado en la ciudad de San Luis (Departamento Capital) sobre la Ruta Nacional N° 7, a 610 Km de distancia del puerto de Rosario (Santa Fe), a 10 Km del aeropuerto de la ciudad de San Luis y 200 Km del aeropuerto internacional Valle del Conlara. La conexión con la línea de ferrocarril B.A.P. está a 6 Km de distancia. Posee los siguientes servicios: energía eléctrica, gas natural, agua uso industrial a través de la red pública, cloacas e internet.

- **Parque Industrial Trapiche**

Ubicado en la ciudad de Trapiche (Departamento del mismo nombre) sobre la ruta provincial N° 19, a 610 Km de distancia del puerto de Rosario (Santa Fe), a 45 Km del aeropuerto de la ciudad de San Luis y 200 Km del aeropuerto internacional Valle del Conlara. La distancia con el ferrocarril B.A.P. es de 45 Km. Posee los siguientes servicios: energía eléctrica, gas natural, agua uso industrial a través de la red pública, cloacas e internet.

- **Parque Industrial Villa Mercedes**

Ubicado en la ciudad de Villa Mercedes (Departamento General Pedernera) sobre la ruta nacional N° 7, a 510 Km de distancia del puerto de Rosario (Santa Fe), a 20 Km del aeropuerto de la Ciudad de Villa Mercedes, a 178 Km del aeropuerto internacional Valle del Conlara (Merlo, San Luis), a 15 Km de la línea de ferrocarril (B.A.P.). Posee los siguientes servicios: energía eléctrica, gas natural, agua uso industrial a través de la red pública, cloacas e internet.



A partir de algunos datos que se obtuvieron de los parques industriales se realiza una puntuación con el método de los factores ponderado, teniendo en cuenta los puntajes se realiza la selección del lugar más adecuado.

Se seguirá la misma metodología que se utilizó anteriormente para decidir la ubicación, puntuando de 1 a 5 y eligiendo el de mejor puntaje ya que todas las alternativas son viables para el proyecto.

T.7.3. Factores ponderados. Microlocalización

Factor	Peso	San Roque		Norte		Sur		Trapiche		Villa Mercedes	
		Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond
Disponibilidad de materia prima	0,3	5	1,5	5	1,5	5	1,5	4	1,2	5	1,5
Cercanía a los proveedores de insumos	0,25	5	1,25	5	1,25	5	1,25	4	1	5	1,25
servicios	0,15	4	0,6	5	0,75	5	0,75	4	0,6	5	0,75
Costos de emplazamientos	0,15	3	0,45	4	0,6	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Disponibilidad de mano de obra	0,15	4	0,6	5	0,75	3	0,45	3	0,45	4	0,6
Total	1		4,40		4,85		4,40		3,45		4,10



El parque industrial que se eligió para la localización del proyecto es el parque industrial San Luis Norte, ya que posee todos los servicios requeridos que se necesitan, por su proximidad a los proveedores, por su fácil acceso, cercanía de los mercados, por la disponibilidad de lotes; el mismo tiene una superficie de 180 has. (La mayor cantidad en comparación con los demás parques industriales de la provincia).

Menos El Trapiche, todos los parques industriales de la provincia son propicios para la instalación del proyecto.

El parque se encuentra al oeste de la ciudad de San Luis, sobre la calle Intendente García Quiroga, y cerca de la intersección de las rutas nacionales N° 146 y N° 7.



F.7.4. Ubicación Proyecto

Provisión de Agua.

El aprovisionamiento de agua es realizado a través de la empresa proveedora de agua que es San Luis Agua S. E. (sociedad de participación total del Estado provincial), que administra los recursos hídricos de la provincia de San Luis.

Provisión de Energía Eléctrica.



Este suministro lo realiza la Empresa de energía eléctrica EDESAL.

Alumbrado Público.

Está logrado mediante cable de PVC subterráneo para la provisión eléctrica y la colocación de columnas de 9 m. de altura provistos de artefactos con lámparas a gas de sodio de baja presión.

Gas.

El predio cuenta con el servicio de Gas Natural provisto por la empresa Distribuidora de Gas Cuyana S.A., infraestructura de vital importancia para el funcionamiento de las empresas.

Precio de los terrenos.

El precio de los terrenos es de \$ 160 el metro cuadrado y está determinado por la incidencia de las obras de infraestructura más el valor de reposición de la tierra.



Capítulo VIII: TECNOLOGÍA



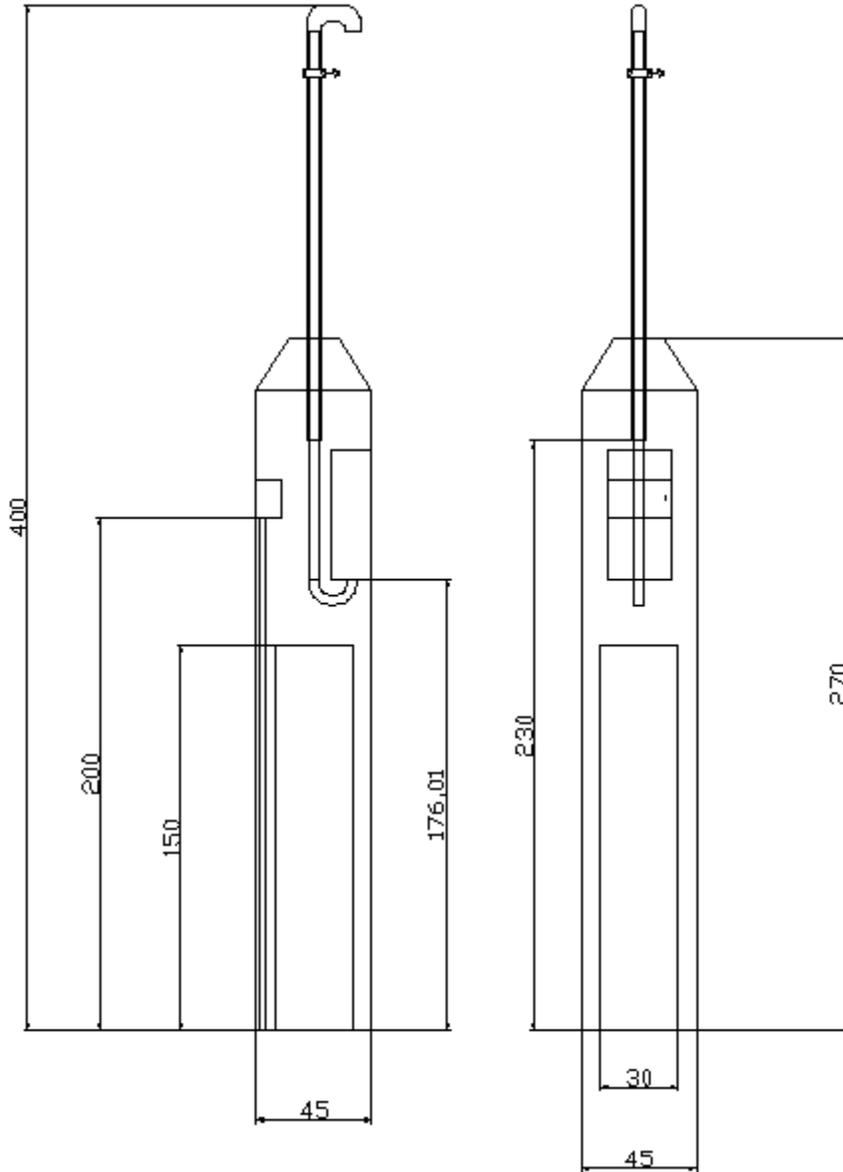
UNIDAD 3 - CAPÍTULO VIII

TECNOLOGÍA

8.1. PRODUCTOS

A continuación se describen las especificaciones técnicas y dimensiones físicas de los productos a elaborar.

Pilastras Monofásicas/Trifásicas:



F.8.1. Dimensiones pilastra de luz

Volumen: 0.389 m^3

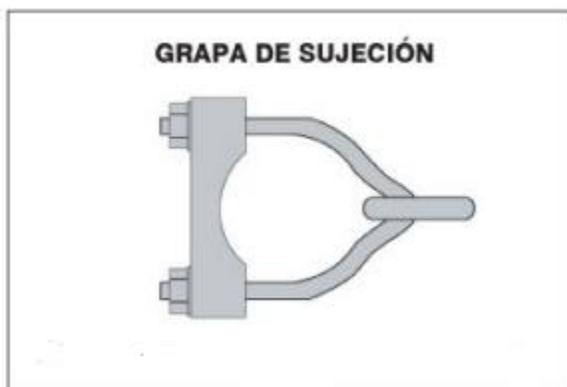
Accesorios de pilastra:

1. Pipeta o caño cilíndrico de retención.

Puede ser del tipo "Doblemente aislado". Material: polímero, cerámico, metal. Curva 180° y diámetro interno mínimo: 32mm



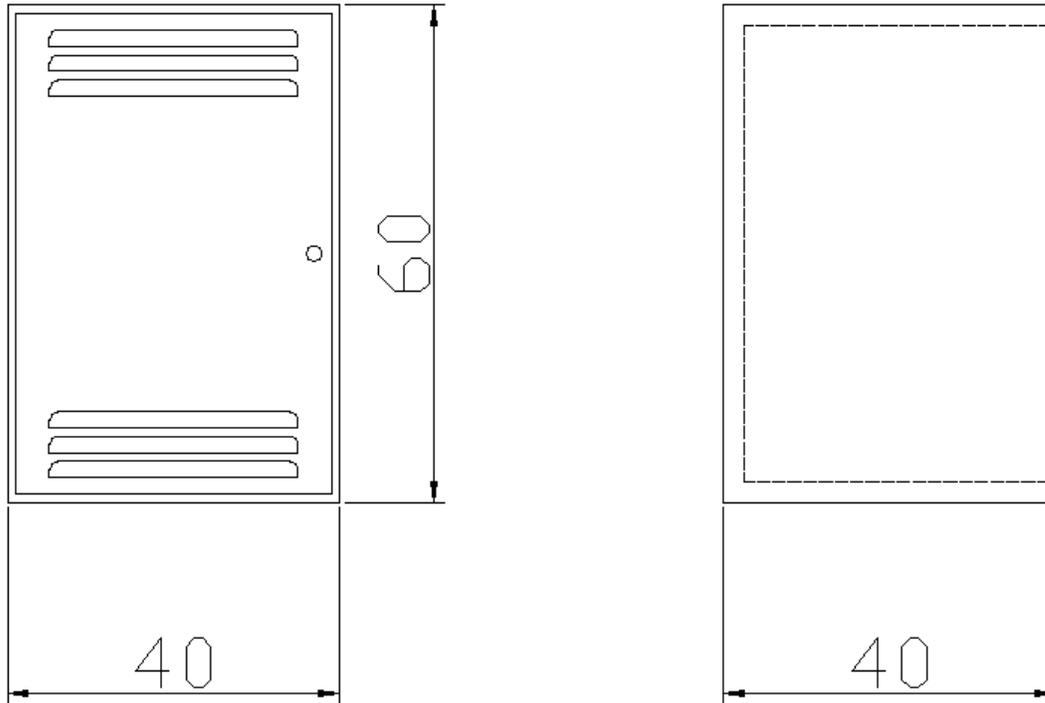
2. Grapa de sujeción



3. Salida subterránea al tablero del cliente
4. Caño galvanizado de 190 cm y abrazaderas
5. Cajas de material sintético para alojar medidor (monofásico y trifásico) y protección de marcas homologadas
6. Tablero principal del cliente en material sintético, ubicado a no más de 2 m de la caja de medidor y con las protecciones indicadas en Esquema Unifilar. En exterior o intemperie con tapa externa que asegure el grado de protección mínimo IP 549 y contratapa interna cubriendo bornes y conexas.
7. Caño Rígido de PVC diámetro 1 ½" (IRAM 62386-1 e IRAM 62386-21) en forma de "U", más conector de entrada a caja para caño rígido de PVC diámetro 1 ½"
8. Caño sintético para vinculación de caja de medidor monofásico/trifásico y tablero principal. Diámetro exterior: 19mm (IRAM 62386-1). Con cables (IRAM NM 247-3) a colocar por el cliente (dejar 50cm de cable en caja de medidor).



Nichos de gas:

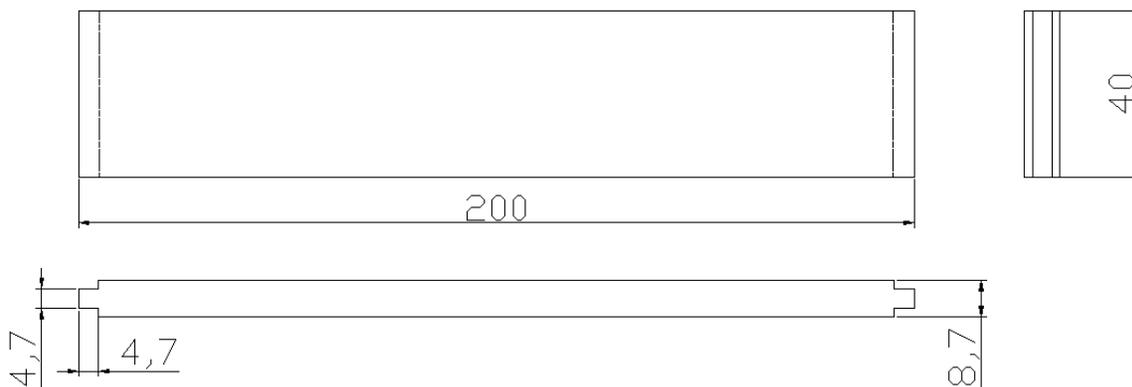


F.8.2. Dimensiones nicho de gas

Volumen: 0.02 m^3

Accesorios para nicho: Puertas de chapa esmaltadas de medidas de 40cm x 60cm

Placas:

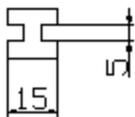
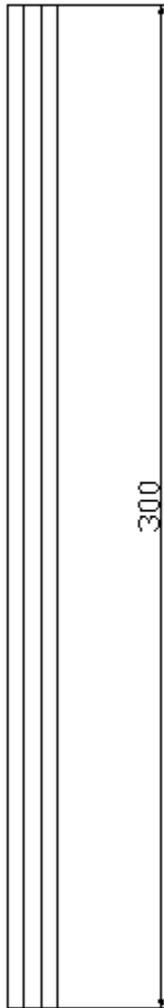


F.8.3. Dimensiones placas

Volumen: 0.067 m^3



Potes H:

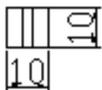
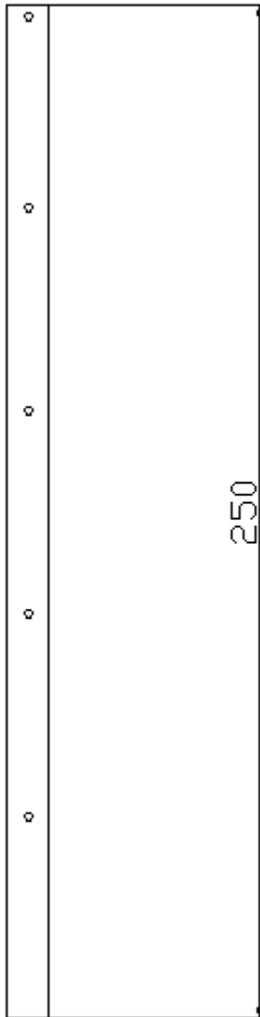


F.8.4. Dimensiones postes H

Volumen: 0.0525 m^3



Postes:



F.8.5. Dimensiones postes

Volumen: 0.025 m^3

8.2. Especificaciones técnicas del hormigón

T.8.1. Hormigón H20: hormigón con resistencia máxima a la compresión de 200 kgf/cm^2



Material	Peso para 1m ³ de Hormigón [kg]	Densidad del Material [kg/dm ³]	Volumen Solido [dm ³]	Peso (SSS) por m ³ de Hormigón [kg]	Peso Húmedo para 1m ³ de Hormigón [kg]	Peso Total [kg]
						Vol = 0,158
Agua	186,19	1	186,19	186,19	210,11	33,29
Cemento	338,53	3,16	107,13	338,53	382,03	60,53
Piedra 6-19	1206,55	2,85	423,35	1227,66	1206,55	191,18
Arena Mediana	739,50	2,61	283,33	742,31	739,50	117,17
SUMAS	2470,75884		1000	2494,68	2538,18	402,17

Especificaciones de los materiales:

- **Cemento Puzolánico CP40:** es un aglomerante hidráulico, producido por la mezcla íntima de un material conocido como puzolana y cal hidratada, finamente molidos. Su fraguado es algo más lento que el del cemento Portland, pero tiene la ventaja de que va fijando lentamente la cal liberada en la hidratación del clinker en un proceso que se prolonga durante mucho tiempo, por lo que el cemento va ganando, con la edad, en resistencia tanto mecánica como química, superando en ambas al portland.
- **Agua Potable:** esta agua no contiene sustancias que ataquen al hormigón.
- **Piedra 6-19:** Piedra Triturada (6 - 19), Fracción: 4,75 – 19 mm, Agregado grueso que se obtiene a partir de la explotación, trituración y clasificación de áridos extraídos de cantera, para garantizar la homogeneidad del material producido en cuanto a sus características físicas y de distribución granulométrica.
- **Arena Mediana:** Peso específico = 2,61kg/dm³ peso saturado superficie Seca = 2,62kg/dm³, humedad = 0%, absorción = 0,38%.

Proceso de Producción

Los productos premoldeados de hormigón se fabrican con mezcla de cemento, piedra, arena u otros agregados análogos, aditivos y empastados con cantidades suficientes de agua, luego esta mezcla se introduce dentro de los moldes donde se encuentran las armaduras, que pueden ser de hierro o de malla de alambre, dejándolo endurecer.

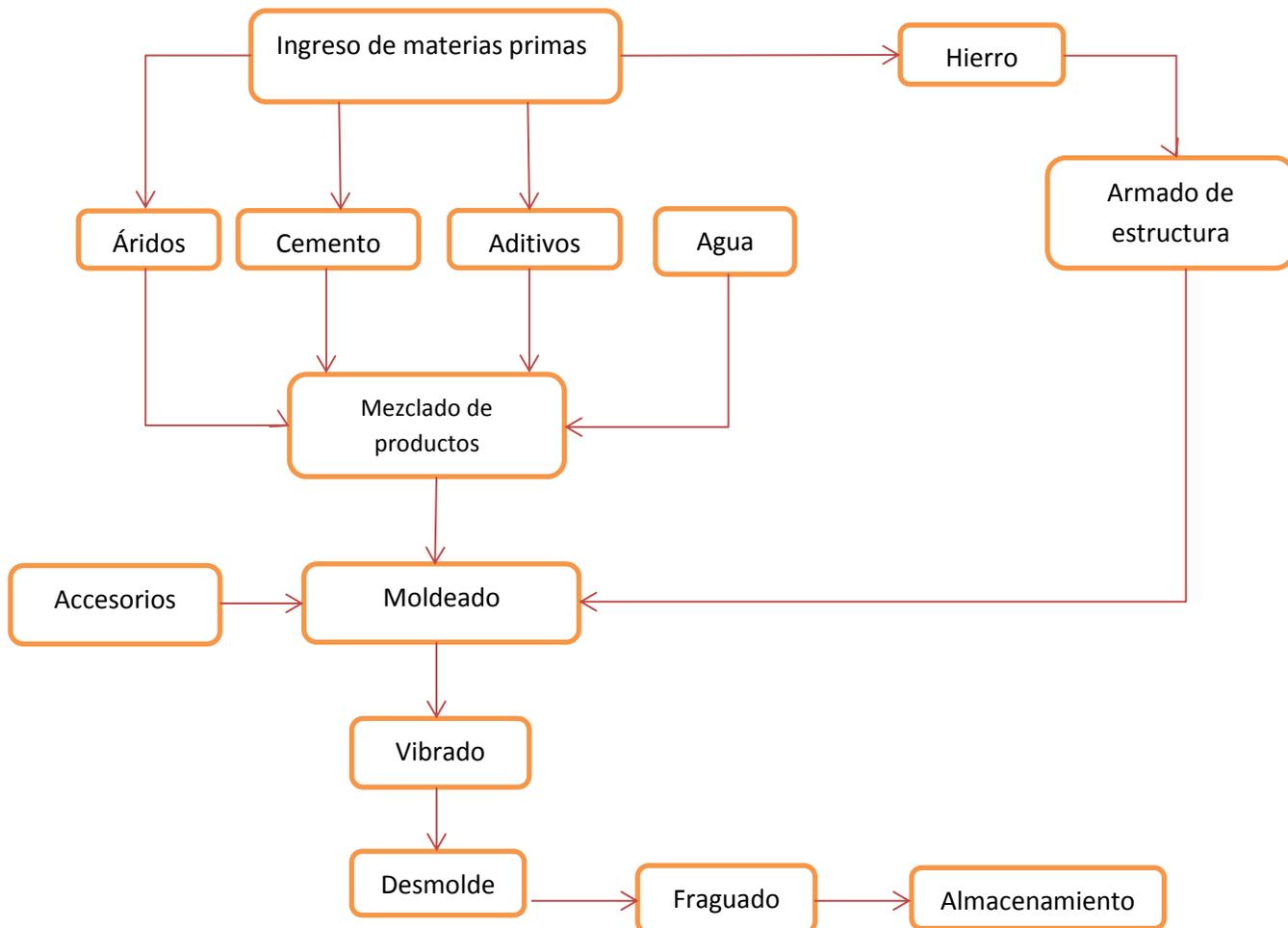


8.3. TÉCNICA: DIAGRAMA DE FLUJO

Durante el proceso de producción de premoldeados de hormigón, las materias primas sufren modificaciones hasta llegar al producto final. Vale destacar que los distintos productos se elaboran con el mismo hormigón.

De la selección del proceso productivo óptimo se derivan las necesidades de los equipos y maquinaria. De la determinación de su disposición en planta y de los requerimientos de personal que los operen, así como de su movilidad, podrían definirse las necesidades de espacio y obras físicas.

Proceso de elaboración de premoldeados de hormigón





8.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

▪ INGRESO DE MATERIAS PRIMAS

El ingreso de materias primas y su posterior descarga debe realizarse en áreas habilitadas para tal fin.

En esta etapa, se debe efectuar la descarga de materiales utilizando elementos de seguridad (botas, guantes, anteojos protectores, casco). El cemento se almacena en un silo, los áridos se almacenan al aire libre, que luego se transporta a la dosificadora, mientras que el hierro es depositado en el almacén del taller de armado de estructura. Los aditivos se guardan en el almacén de materias primas hasta su requerimiento para la mezcla.

También es necesario contar con un adecuado sistema de registro que permita el control de la cantidad de materia prima que ingresa a los depósitos para control permanente de stock.

▪ ARMADO DE ESTRUCTURA

La estructura es fabricada en el taller de armado de estructura. Dependiendo del producto que se ejecutará, ya sea pilastras, nichos de gas, placas o postes para cercos perimetrales, se elaboran las estructuras correspondientes según sus especificaciones. Los hierros se cortan a medida según sea el producto y soldados dando como producto la estructura.

Los hierros se cortan con máquinas de amolar y soldados con soldadora eléctrica, para la realización de esta tarea se utilizan: guantes, botas, delantal, anteojos protectores, máscara de soldar.

▪ MEZCLADO DE PRODUCTOS

En esta etapa los áridos, el cemento, los aditivos y agua se introducen en la mezcladora, por medio de una cinta transportadora que va desde la dosificadora hasta la mezcladora, las proporciones de estos son agua: 186.19 kg, cemento: 338.53 kg, piedra 6-19 1206.55 kg, arena mediana 739.50 kg, esta parte del proceso es totalmente automatizada, el tiempo de mezclado es entre 12 y 17 minutos.



▪ **MOLDEADO**

Los moldes se deben preparar para su posterior llenado. Primero se aplica a los moldes una fina capa de lubricante (puede ser aceite usado de automóviles) y se dispone dentro de él la armadura de forma que quede en el lugar correcto y los respectivos accesorios, luego se llenan los moldes con la mezcla de la anterior operación hasta el nivel requerido del molde, esta operación es manual y se debe utilizar botas, guantes, anteojos protectores, casco.

▪ **VIBRADO**

En la operación de vibrado a los moldes se le aplica vibración a través de una máquina durante un tiempo de 7 a 9 minutos, el objetivo de esta operación es que se asiente bien la mezcla y sacar las posibles burbujas que se puedan generar en la etapa de llenado de los moldes, el tiempo debe ser ese ya que si se excede en tiempo de vibrado el producto final será malo porque se decantarán los áridos más pesados en la base de los moldes. Una vez finalizado el vibrado los moldes se trasladan por medio de un montacargas hasta el sector de desmolde que es el mismo sector que el fraguado. Se debe utilizar botas, guantes, anteojos protectores, casco, sordinas.

▪ **DESMOLDE**

Los moldes luego de su llenado y posterior vibrado se dejan reposar por 24 hs y luego se desmoldan de forma manual. Se debe utilizar botas, guantes, anteojos protectores, casco.

▪ **FRAGUADO**

El fraguado es una operación fundamental ya que si no se realiza de forma debida el producto no tendrá las características de dureza que debe tener. El fraguado consiste en el curado del hormigón que es el tiempo que necesita el hormigón para adquirir su dureza, el fragüe se debe realizar en condiciones de humedad y temperatura, para ello se riega a los productos continuamente mediante un sistema automatizado de riego por aspersores suspendidos, de esta forma se asegura la humedad necesaria y la temperatura de fragüe, esta operación lleva un tiempo alrededor de 10 días.

▪ **ALMACENAMIENTO**



Una vez que los productos adquirieron su resistencia máxima luego del fraguado son trasladados al almacén por medios del montacargas hasta que se vendan.

▪ **CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad del hormigón se realiza por medios de probetas que se llevan a organismos de control para verificar su resistencia.

El control que se lleva a cabo es por lotes elaborados. Por lotes se preparan 3 probetas para verificar sus características, estas son llevadas a organismos de control, si verifica se otorga un certificado.

La elaboración de las probetas se efectuara bajo las normas IRAM (norma en anexo).



8.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

DIAGRAMA DE PROCESO Presente <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Operaciones <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Hombre					Registro N°:
						Hoja: 1 / 1	
Diagrama de: Elaboración de premoldeados de hormigón			Comienza en: Selección de Materias primas				
Lugar / Puesto de Trabajo: Planta de Producción			Termina en: Premoldeados				
			Unidad considerada: kilogramos				
IT	Elementos del Método	○	◻	◻	◻	△	Observaciones
1	Ingreso de materiales, control y almacenamiento.					●	Se compran las materias primas y se controla la calidad de las mismas.
2	Transporte		●				Mediante una cargadora frontal Michigan modelo R-55C.
3	Almacenamiento en tolvas.					●	Los materiales son almacenados en tolvas de dosificación.
4	Dosificación y transporte.	●					Dosificación por peso.
5	Mezclado.	●					A través de la mezcladora
6	Armado de estructura	●					Armado de estructura en taller
7	Moldeado	●					A través de moldes según corresponda
8	Transporte		●				Mediante el empleo de auto-elevador.
9	Vibrado	●					Vibrado
10	Transporte		●				Mediante el empleo de auto-elevador.
11	Desmolde	●					Desmolde manual
12	Transporte		●				Mediante el empleo de auto-elevador.
13	Fraguado.	●					Se deja curar el hormigón el tiempo
14	Transporte		●				Mediante el empleo de auto-elevador.
15	Control de calidad.			●			Muestreo por lote corroborando especificaciones
16	Almacenamiento.	●					Almacenamiento de producto terminado
RESUMEN TOTALIZADO		8	5	1	0	2	Diagramado por: Fiochi Nicolas, Ormachea Ailen, Otero Joaquín. Fecha: 02/02/2016

F.8.6. Diagrama de flujo del proceso



8.6. EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

- Cargadora frontal Michigan modelo r-55c:

Será empleada para el transporte de materias primas desde el almacén de acopio hasta las tolvas de carga de la maquina dosificadora.



DIMENSIONES ESTÁTICAS					
	Michigan R 25 C	Michigan R 45 C	Michigan R 55 C	Michigan R 75 C	Michigan R 95 C
A Largo total (con cucharón standard)	4.660	5.200	5.930	6.930	7.900
B Distancia entre ejes	1.950	1.970	2.350	2.580	3.300
C Despeje mínimo al suelo	200	240	300	417	450
D Altura total (al tope de la cabina)	2.425	2.650	2.860	3.020	3.350
E Ancho total (sin cucharón)	1.915	1.850	2.000	2.250	2.900
F Trocha	1.352	1.370	1.500	1.780	2.250
G Distancia suelo a perno	2.800	3.200	3.550	3.950	4.200
Neumáticos / telas	12.16.5 / 14	11.00.16 / 14	16.70.20 / 14	17.5.25 / 16	23.5.25 / 20

Características técnicas		
Descripción técnica Pala Michigan R 55 C		
Motor marca		Cummins
Modelo		4BT3.9-C100
Peso eje delantero	kg	2.600
Peso eje trasero	kg	3.000
Peso operativo	kg	5.600
Potencia máxima	KW/HP	75/100
Torque bruto	Nm	330
Velocidad máxima en baja	km/h	8,5
Velocidad máxima en alta	km/h	24
Consumo teórico del motor	Litros/hora	8,5
Frenos	Hidráulico	Disco 4x4
Transmisión integral		4x4
Ángulo de oscilación respecto al chasis	Grados	12°
Flujo máximo de bomba hidráulica	Mpa	63
Presión máxima de la bomba	Mpa	17
Elevación de brazos (cucharón cargado)	seg	4,7
Descarga total del cucharón	seg	3,0
Descenso de los brazos	seg	3,0
Tiempo total de ciclo	seg	8,9

F.8.7. Cargadora Frontal

- Auto elevador Toyota serie 8:

Se utilizará para el movimiento de los moldes a y de los productos terminados.
Origen: Japón

- ✓ Capacidad 2500 kg
- ✓ Torre doble 4000mm
- ✓ Desplazador Lateral
- ✓ Motor Toyota
- ✓ Combustible Nafta
- ✓ Transmisión Mecánica
- ✓ Rodado Neumático
- ✓ Luces
- ✓ Sirena de retroceso
- ✓ Uñas 900mm
- ✓ Centro de carga 500mm



F.8.8. Autoelevador

- Soldadora MIG/MAG: se utiliza para el armado de las armaduras, marca LUSQTOFF, modelo 195-p.



Características técnicas: 220V- 50Hz, rango de corriente 40-180 A, capacidad e entrada: 7.5 KW, alambre a 0.9 mm rollo de 5 kg, regulador: 4 posiciones ajustables, peso: 33kg.



F.8.9. Soldadora MIG/MAG

- **Dosificadora de áridos:**

Compuesta por una tolva, tanque de agua, compresor y cinta transportadora utilizada para el almacenamiento y pesaje de los distintos áridos. Las tolvas se trata de conjunto de recipientes de gran capacidad (generalmente desde 10 m³ hasta 200 m³) en los que se almacena el árido que será utilizado en el proceso de fabricación. El número de recipientes será igual al número de áridos diferentes que se utilicen en la planta.

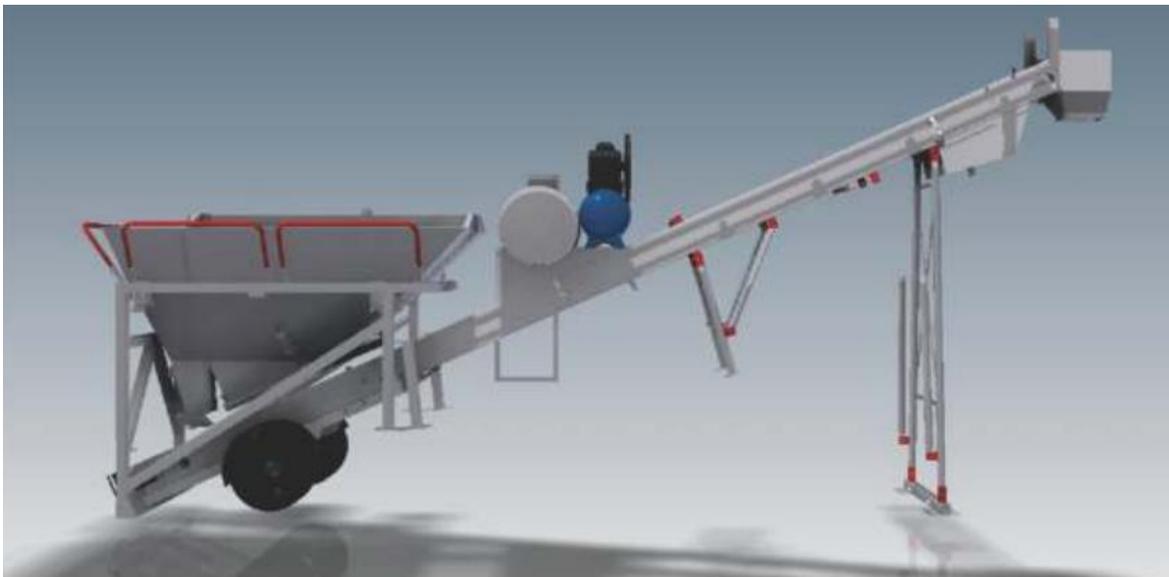
Sistema de pesaje de áridos: Para la correcta dosificación del árido en la central de hormigón, es necesario un sistema que pese la cantidad programada. Lo más común es utilizar un sistema de cinta pesadora que pesa los diferentes tipos de árido por adición dentro de un mismo ciclo de pesaje, o un sistema de tolvas pesadoras independientes que pesan por separado cada tipo de árido. El elemento medidor más utilizado es la célula de carga, que va incorporado a cualquiera de los dos sistemas anteriormente mencionados.



Para el agua Se utilizan tanque de almacenamiento y báscula o tolva pesadora con células de carga incorporadas. Como alternativa más económica puede utilizarse un contador de agua, que realiza una medición volumétrica.

- Sistema de elevación y transporte de áridos:

Para elevar y transportar los áridos bien sea antes del acopio, o después del mismo, se utilizan diferentes soluciones, las más habituales son las cintas transportadoras, que es el sistema más fiable y con menor mantenimiento. Otra alternativa son los elevadores de cangilones, que ofrecen menos durabilidad, mayor mantenimiento, menor capacidad, aunque por contra presentan la ventaja de ocupar menor espacio en planta. Una tercera alternativa es la elevación por skip, que transporta el árido mediante ciclos de carga, y presenta una alternativa intermedia en lo referente a ocupación de espacio entre la cinta y el elevador de cangilones.



F.8.10. Sistema de elevación y transporte de áridos

- **Silos de cemento:**

Es el elemento de almacenamiento del cemento y del filler, sus capacidades van desde los 30 a los 1.000 m³. Incorporan sistemas de filtrado de cemento, válvulas de seguridad de sobrepresión, sistemas de niveles de cemento y sistemas fluidificadores, para evitar la aparición de bóvedas en la masa de cemento



almacenado. La extracción del cemento, se realiza mediante alimentadores alveolares o directamente por gravedad.

- **Transportadores de cemento:**

El método más utilizado es el transportador de tornillo sinfín.

- **Sistema de pesaje de cemento:**

Se utiliza báscula o tolva pesadora con células de carga incorporadas.



F.8.11. Silo de cemento

- **Mezcladora:**

Utilizada en las plantas de hormigón amasado. Dependiendo del tipo de hormigón a producir, de la viscosidad del mismo, del nivel de homogeneización deseado, del tamaño de los áridos, se utilizará un tipo u otro de amasadora de las disponibles en el mercado. Los principales tipos de amasadoras son: de doble eje horizontal, de eje vertical, planetario, de tambor y continuo.



F.8.12. Mezcladora

- **Sistema de control:**

Las plantas de hormigón son instalaciones completamente automatizadas, con sistemas integrados de control de peso y producciones. El gobierno de los elementos de la planta se realiza mediante sistemas PLC o mediante microprocesadores.

- **Moldes:**

Es una pieza, o un conjunto de piezas acopladas, interiormente huecas pero con los detalles e improntas exteriores del futuro sólido que se desea obtener.

En su interior se vierte el material fluido que cuando se solidifica adquiere la forma del molde que lo contiene. Una vez retirado el molde, normalmente, se procede a repasar la pieza obtenida, corrigiendo las posibles imperfecciones en las zonas de acoplamiento.

Para acoplar las piezas de un molde se recurre generalmente a las llaves, que son incisiones en una parte y salientes en la otra, que sirven para su posterior ajuste

- **Otras máquinas y tecnologías a utilizar:**

Máquina de amolar
Herramientas varias
Máquina vibradora



8.7. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Para el estudio de las alternativas tecnológicas se analizará el conjunto de maquinarias críticas para el proceso que básicamente definen a la planta.

La industria de la fabricación de mampuestos especialmente dedicados a la elaboración de premoldeados de hormigón, a nivel mundial presenta una gran heterogeneidad tecnológica, tanto entre las empresas como dentro de ellas mismas. El hecho de que no sea un sector denso en economías de escala, permite la convivencia de pequeñas y medianas unidades productivas sin pérdidas de eficiencia para las primeras.

Las innovaciones son en su mayoría de procesos, incentivadas por la utilización de nuevas máquinas.

Dentro del campo de la innovación se pueden distinguir la fabricación de maquinarias y su estrecha vinculación con los fabricantes de premoldeados.

Una característica relevante de los bienes de capital utilizados en la industria del premoldeado es la utilización de maquinaria automatizada a lo largo de todo el proceso productivo, alcanzando altos niveles de desempeño, perfección en las piezas terminadas y disminución de costos operativos.

Como resultado de los avances tecnológicos y el aumento de la horizontalidad (la estrecha relación entre la fabricación de maquinaria y fabricantes de premoldeados, o la presencia de fabricantes especializados de partes y componentes que actúan en redes), fue posible la reducción de costos industriales y el aumento de la eficiencia en la cadena productiva.

A continuación se proponen para el análisis 3 tipos de tecnología, que aunque sean similares hay diferencias concretas entre ellas.

8.7.1. RECOMAR Equipos para la Construcción S.A.

- DOSIFICADORA RAUZI DR 40 / 60 4 C/L

Éste incluye un conjunto de equipos destinados a la dosificación por peso de las cantidades óptimas de los materiales. La dosificadora se comanda desde un



módulo de control y se programa en relación a los requerimientos sin descuidar su continuo abastecimiento de material.

Tolva de materia prima: A través de la cargadora frontal y mediante una rampa hormigonada, se deposita los áridos en la tolva para su posterior dosificación.

Báscula de áridos: Está ubicada en la parte inferior de la tolva y se comunica con ésta mediante boquillas neumáticas permitiendo el paso del material. La balanza es electrónica con una capacidad de 2500 kg.

Elevador a cinta sin fin: Comunica la báscula con la mezcladora.

Tornillo de carga: consta de un tornillo sin fin que comunica el silo con la báscula de cemento.

Báscula de cemento: Se registra el peso del cemento de forma electrónica. Su capacidad es de 450 kg.

Tanque de agua: Depósito de 1500 litros de agua. A través de un caudalímetro electrónico se incorpora la cantidad de agua necesaria a la mezcladora.

Silo de cemento: Se almacena el cemento a granel. Su capacidad es de 50 toneladas.

▪ MEZCLADORA DE RÉGIMEN FORZADO A EJE HORIZONTAL RAUZI MR 960

Mezcladora RAUZI MR-960 con palas helicoidales girando en un solo sentido, montadas sobre un eje horizontal dentro de una cuba cilíndrica fija, forzando un intenso movimiento a todos y cada uno de los componentes obteniendo en tiempo mínimo, que cada partícula de piedra y arena sean recubiertas por una película de cemento, con lo cual se aprovecha totalmente el cemento. Garantizando un producto homogéneo, consistente y de altísima calidad, obteniendo mayor resistencia a menos costo. Para mezclas secas o húmedas. Especialmente proyectado para mezclas semi húmedas comúnmente utilizadas en tubos, tejas, bloques, lajas y premoldeados de hormigón en general.

Principales características:

- Capacidad de carga hasta 1.000 kg, 600 litros de agregados y cemento.



- Motor eléctrico de 20 HP
- Muy Robusta:
 - Peso aproximado de 1.400 kg.
 - Sólida estructura en perfiles y chapas de acero.
- Zona de mezclado totalmente revestida:
 - Laterales recubiertas en chapas de acero.
 - Contra fondo en sectores de acero fijados con bulones a la cuba, para su fácil reposición.
- Eje principal:
 - Montado sobre rodamientos de carga e también rodamientos axiales de esferas
 - De gran sección donde se montan los porta palas y retenes laterales.
- Se fijan sobre el eje:
 - Seis palas en espiral de fundición especial antifricción. Con regulación radial y angular, individual en cada pala.
- Resistente parrilla de protección con rompe bolsas de cemento.
- Transmisión por engranajes, de fácil manutención.
- Boca de descarga en el centro de la cuba, para rápida y fácil descarga, de accionamiento rápido e seguro.
- Comando eléctrico.
- Elevador: Elevador a cinta sin fin RAUZI CTR-6000 para mezclas semi húmedas de hormigón. Ancho de trabajo 300 mm, moto reductor de 3 HP.

8.7.2. INDUMIX

- PLANTA DOSIFICADORA INDUMOVIL 60

Dosificador de agregado: Tolva montada sobre cuatro celdas de carga de 2500 lbs cada una. Carga y descarga de agregados mediante compuertas, accionadas por cilindros neumáticos, coordinadas por engranajes.

Cinta transportadora lisa de 24" de ancho, accionada por reductor pendular relación 1:16, acoplado mediante correas a motor eléctrico de 7,5 HP de potencia en PD 40 y 10 HP en PD 60.

Dosificador de Cemento: Montado sobre tres celdas de carga, con descarga por el fondo a la tolva final de cinta, mediante alimentador a tornillo sin fin de



hasta 60 Tn/h de producción en la PD 60 y 44 Tn/h en la PD 40. Filtro WAM® Hoppertop, para cemento montado en su parte superior. Celdas de Carga tipo viga de 2500 lbs de capacidad. Anclajes de seguridad para transporte de la planta. Corrección de cero en tarjetas amplificadoras

Dosificadora de agua: Compuesto por bomba de agua de 3 HP y $\varnothing 1\ 1/2$ " en PD 60; y 2 HP y $\varnothing 1\ 1/2$ " en PD 40. Caudalímetro de $\varnothing 1\ 1/2$ ". Capacidad de tanque: 1750 lts, con entrada de $\varnothing 2$ " y corte en límite superior por flotante eléctrico.

Dosificador de aditivos: Dosificación por peso, de hasta 4 aditivos. Modelos DA 15 y DA 30, de 11 lts. (un tubo) y 22 lts. (dos tubos) de capacidad respectivamente.

Sistema presurizado de descarga por el fondo al circuito de agua, comandado automáticamente.

Carga individual de aditivos al tubo acrílico con hasta 4 bombas centrífugas independientes.

Circuito neumático: Compuesto por cilindros $\varnothing 100$ y $\varnothing 63$ para PD 120 y PD 100, o $\varnothing 63$ para PD 80; comandados por válvulas de 5 vías (tensión de comando 24V) y reguladores de presión secundarios en accionamientos intermedios. Compresores de Aire de 10 HP de potencia y 350 lts de capacidad para las PD 120 y PD 100, o de 7,5 HP y 350 lts para la PD 80, con FR a la salida.

Sistema de comando: COMMANDBATCH por Command Alkon

_ Open Solution (OS): soporta automatización de plantas a través del software conectado a hardware disponible comercialmente que no depende de hardware propietario.

_ Dosificación Remota: permite hasta a tres usuarios remotos adicionales simultáneos

_ Secuenciador de Materiales: le asegura calidad constante.

INDUCOMAND

- Hasta cuatro áridos por suma en una balanza de agregados.
- Hasta dos cementos por suma en balanza de cemento.
- Hasta dos aditivos por suma en dosificadores.
- Agua por cuenta impulsos simples de hasta 3" de diámetro.
- Caudal máximo permitido 1200 l/min.



- Hasta 2 m³ de capacidad por ciclo.

▪ Mezcladora MHI 1.5 / MHI 1

Fluidificadores: instalados en el cono de cada boca, para facilitar la descarga del cemento al tornillo sin fin.

Pulmón estabilizador conectado al compresor de la planta y válvula temporizada que insufla los golpes de aire en el cono

Tablero de potencia: Tablero de Potencia y accionamiento manual construido en gabinete estanco IP 57.

Materiales de línea TELEMECANIQUE® en su conjunto.

Control remoto inalámbrico de operación de la cinta y el distribuidor (4 posiciones)

Antisísmicos: Patas Antisísmicas reforzadas montadas sobre pernos basculantes

Distribuidor neumático: Distribuidor Neumático de agregados de hasta 4 posiciones, resultantes de la combinación de movimientos hacia delante y atrás del pantalón con los movimientos de izquierda y derecha de la clapeta interna. Accionado por tres cilindros neumáticos de Ø 100 mm y 150 o 200 mm de carrera (según aplicación)

Sistema de transmisión: Reductores epicicloidales de dos y tres pares de engranajes. Accionados por motores eléctricos sincronizados entre sí, (de 25 CV a 75 CV de potencia según modelo de mezclador) acoplados mediante correas de transmisión a los pares de entrada de los reductores. Motores eléctricos con arrancadores estrella triángulo enclavados al ciclo automático de la planta dosificadora.

Revestimiento anti desgaste: Paletas de Mezclado totalmente desmontables, abulonadas a cada brazo de mezcla. Todos ellos abulonados a su vez al eje horizontal.

Placas de desgaste abulonadas a los laterales de la cuba, hechas de chapa de acero tipo XAR PLUS de 400 Brinell de dureza y 10 mm de espesor.

Mosaicos de recubrimiento hechos en fundición Ny Hard de 32 mm de espesor, y dureza de 500 Brinell, todos ellos con ensayos individuales de dureza



- Silos de acopio

T.8.2. Características Silo de cemento

CARACTERÍSTICAS	SL 52 M	SL 60 M
Capacidad Máx.	52 m ³ / 72,8 tn (1)	60 m ³ / 84 tn (1)
Dimensiones	Ø2600 x 13500 (2)	Ø2600 X 13500 (2)
Cuerpo Principal	Monobloque Soldado	Monobloque Soldado
Descarga	Mecánica TIR Ø274	Mecánica TIR Ø274
Sistema de Trans.	x	x
Opcional	Filtro Silotop, válvula de seguridad VCP, Sensor de Nivel ILT-WAM - cabo de vida- puerta de bloqueo escalera.	Filtro Silotop, válvula de seguridad VCP, Sensor de Nivel ILT-WAM - cabo de vida- puerta de bloqueo escalera.

8.7.3. Tecnus

- Planta dosificadora TM30

Tolva / balanza de áridos construida en chapa 3/16 acero 1010 con tres compartimientos de accionamiento independientes a través de sistema neumático, con capacidad de 10000 Kg. de peso, capaz de dosificar hasta 4 m³ por cada batch. Íntegramente montada sobre celdas de carga de primera calidad.

Cinta bastonada de 24" para transporte del material a la carga del mixer/motohormigonero, con motor trifásico de 10 hp y reductor pendular.

Balanza de cemento de 3000 Kg de capacidad montada sobre celdas de carga de primera calidad. Tornillo de cemento de carga al mixer de 220 mm de diámetro con un largo de 8000 mm.

Sistema de agua compuesto por: tanque de 900 lts de capacidad, bomba de agua de 3 cv, con válvula de corte y anti retorno. Sistema de lectura a través de caudalímetro lanza impulsos de 11/2".

Sistema de transporte compuesto por un eje de 3000 Kg de capacidad, cubiertas 215/80/16, sistema de luces reglamentarias y perno de enganche.

Sistema neumático compuesto por un compresor de potencia de 3cv de calidad comprobada, filtro regulador y lubricador del sistema, electroválvulas y cilindros neumáticos de primera calidad.



Tablero eléctrico / electrónico, de comando automático, con una capacidad de carga de 20 fórmulas distintas y ejecución de batch a través de panel central o de control remoto (opcional).

- Silos de acopio ST75: Capacidad: 75 Tn. (54 metros cúbicos) Cono y primer aro de chapa de acero SAE 1010 de 3/16". Aros restantes y techo de chapa SAE 1010 de 1/8". Patas en caño de 168 reforzadas con escuadras de chapa 3/16 y riendas de 2 ½. Tres bocas de fluidificadores en cono inferior con uniones y mangueras entre ellos. Acceso a parte superior por escalera con guarda hombre. Refuerzo en primer aro con extensión de patas. Doble pintura con color a elección y antióxido base poliestireno. Caño de carga de 89 con boca estándar. Boca de descarga con válvula mariposa de 274. Uniones de aros reforzados con ángulos rolados.
- Mezcladora: 1m3, simple eje horizontal 30 cv

Conclusión

Las tres tecnologías presentan similitudes en cuanto al proceso, pero difieren fundamentalmente en la capacidad de producción que tiene cada una.

Puesto que el cálculo de una demanda estimada para un tipo de producto intermedio como lo es el premoldeado de hormigón no es un cómputo con demasiada precisión, se optará por la tecnología de menor producción para no caer en grandes riesgos que pueden llevar el cálculo de la demanda estimada de los premoldeados de hormigón.

En conclusión se opta por la tecnología con las características similares a la que ofrece TECNUS ya que es la de menor capacidad, su bajo costo operacional, fácil mantenimiento y fácil puesta en marcha.



Capítulo IX:

TAMAÑO



UNIDAD 3 - CAPÍTULO IX

TAMAÑO

Se entiende por tamaño del proyecto a la cantidad máxima de productos por unidad de tiempo que es capaz de producir el proyecto, sin forzar la planta. La determinación del tamaño de la planta industrial (y por lo tanto el tamaño del proyecto) es para conformar el estudio económico de todo proyecto de factibilidad. El tamaño del proyecto incide sobre el nivel de inversiones y costos que se calcularán, así como sobre la rentabilidad que podría generar la implementación del proyecto.

9.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO. ZONA DE INFLUENCIA

Consideraciones generales

El tamaño del proyecto está condicionado por algunos aspectos entre los que se encuentran: tecnología, disponibilidad de materia prima, demanda, estacionalidad, estudio de la competencia.

Dado el resultado que se obtuvo cuando se estudió el mercado consumidor y la tecnología, al no tener datos certeros sobre la demanda de estos bienes intermedios, se opta por la tecnología con capacidad menor para obtener un tamaño mínimo e incurriendo en menores riesgos.

El tamaño, entonces, queda determinado por la producción de elementos por año, es decir del volumen de producción.

Disponibilidad de materia prima e insumos

Con respecto a la disposición de insumos para el proyecto, el mismo no presenta dificultad ya que el Parque Industrial Norte se encuentra a 5,8 km de la ciudad de San Luis, aproximadamente 16 minutos en auto.



Los insumos necesarios se encuentran a distancias ideales para su obtención sin dificultad, en el caso de los áridos tenemos proveedores a una distancia menor a 12 km, también con respecto al cemento necesario para la construcción se encuentra a solo 8 km.

Del estudio de localización resultó como mejor ubicación la provincia de San Luis, donde el promedio de viviendas construidas por año es de 2378.

Mercado nacional:

Este mercado queda definido por la cantidad de permisos donde aplican los productos. En la siguiente figura se muestra la cantidad de permisos otorgados en los últimos años.

T.9.1. Total de permisos en el país. 2010 – 2014.

Permisos	2010	2011	2012	2013	2014
Total país	64.173	72.762	65.405	62.134	69.784

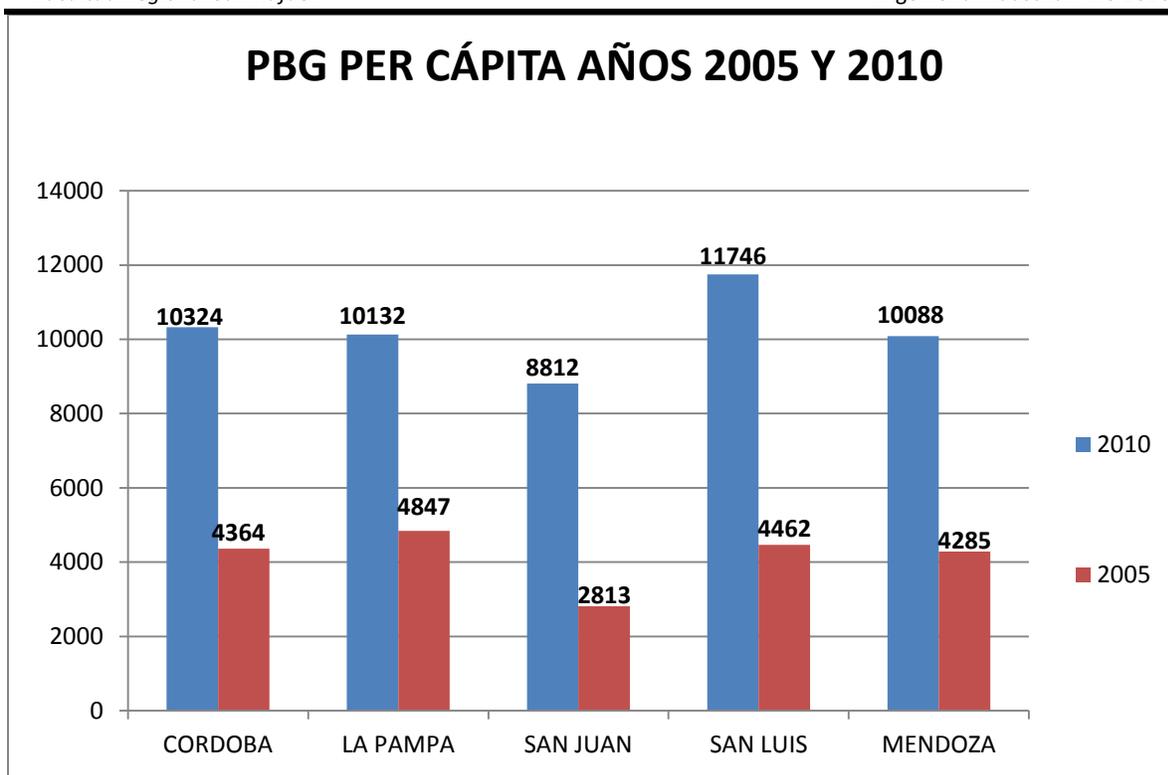
Fuente: INDEC

Mercado objetivo

Este mercado queda determinado por las limitaciones de transporte de los productos, el cual se mantiene competitivo en un radio de 350 km a 400 km a la redonda. Teniendo en cuenta lo anterior, del mercado nacional resulta el mercado objetivo, el cual queda conformado por las provincias de San Luis, San Juan, Mendoza, una parte de La Pampa (18%) y otra parte de Córdoba (50%)

Se disponen únicamente datos oficiales de las provincias de Mendoza y San Juan, por lo que se extrapolaron los datos que se necesitan para las otras provincias en base a la población y los permisos otorgados. Este análisis puede hacerse gracias a que el conjunto de estas provincias tiene un comportamiento similar en su PBG (puesto que se concluyó en el estudio de mercado la relación existente entre PBI/construcción) como lo muestra la figura 9.1.

Se extrapoló datos de Mendoza para San Luis, Córdoba y La Pampa (que muestran 4285, 4462, 4364 Y 4847 USD per cápita respectivamente). De San Juan se obtuvieron datos oficiales.



F.9.1. PBI per cápita de las provincias argentina (en dólares).

Datos correspondientes al año 2005.

Fuente: Centro de Estudios Nueva Mayoría sobre estimaciones de M&S Consultores en base al INDEC, Ministerio de Economía y Ministerio del Interior.

Datos de permisos otorgados por provincia (90% del total de permisos que es donde aplican los productos) año 2014

De la provincia de La Pampa se toma un porcentaje debido a la distancia (solo se llega a un 18% de la población), al igual que Córdoba (llegando a un 50% de la población).

T.9.2. Habitantes del mercado objetivo

Provincia	Habitantes mercado objetivo
Mendoza	1.741.610
San Juan	680.427
San Luis	461.588
La Pampa	57.049
Córdoba	1.152.412
TOTAL	4.062.086

Fuente: elaboración propia base INDEC



Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores el siguiente cuadro muestra los permisos otorgados para la construcción:

T.9.3. Permisos demandados promedio. Zona de influencia.

Provincia	Permisos
Mendoza	7063
San Juan	3508
San Luis	2378
La Pampa	294
Córdoba	8706
TOTAL	21949

La zona de influencia arroja un total de 21949 permisos de construcción.

Teniendo en cuenta que la máxima producción es de 3900 pilastras y nichos, se concluye que del total del mercado objetivo se toma el 17% produciendo al 100%. Una cuota de mercado relativamente alta.

Conclusión:

Del estudio del mercado objetivo se concluye que: pareciera que el 10% de la población concentra el 30% de los permisos de construcción. Esto puede darse por diferentes razones: provincias del Norte no tienen suficiente nivel PBG para invertir en construcción, y provincias como Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut, con PBG per cápita altos no tienen suficiente necesidad de construcción de viviendas (cantidad de habitantes) como el resto del país.

Por otro lado, la cuota de mercado objetivo del proyecto funcionando al 100% resulta el 17% (3900 de 21949 permisos), cuota que a primera vista es complicada de atesorarla al 100% debido a la competencia.

Considerando que:

- Nichos de gas: 1 por vivienda.
- Pilastras monofásica/trifásica: 1 por vivienda.
- Postes: se estima que el 23% de las viviendas utilizan este bien, la cantidad promedio por vivienda es de 9 postes.
- Postes H: se estima que un 10% de las viviendas utilizan este producto, la cantidad por vivienda es de 17.



- Placas: se estima que un 10% de las viviendas utilizan este producto, la cantidad de placas por vivienda es de 80 unidades.

De lo analizado con anterioridad en el principio del capítulo, se dedujo que el mercado objetivo está conformado por las provincias de Mendoza, San Juan, San Luis, parte de La Pampa y parte de Córdoba, de donde resulta un volumen requerido de m³ para premoldeados.

Se detalla a continuación:

21949 nichos dan un volumen de 438,98 m³

21949 pilastras dan un volumen de: 8.538,16 m³

45434,43 postes de alambrado olímpico da un volumen: 1.135,86 m³

37313,3 postes H da un volumen: 1.958,95 m³

175592 placas da un volumen: 11.764,66 m³

La demanda total en m³ es de 23.836,61.

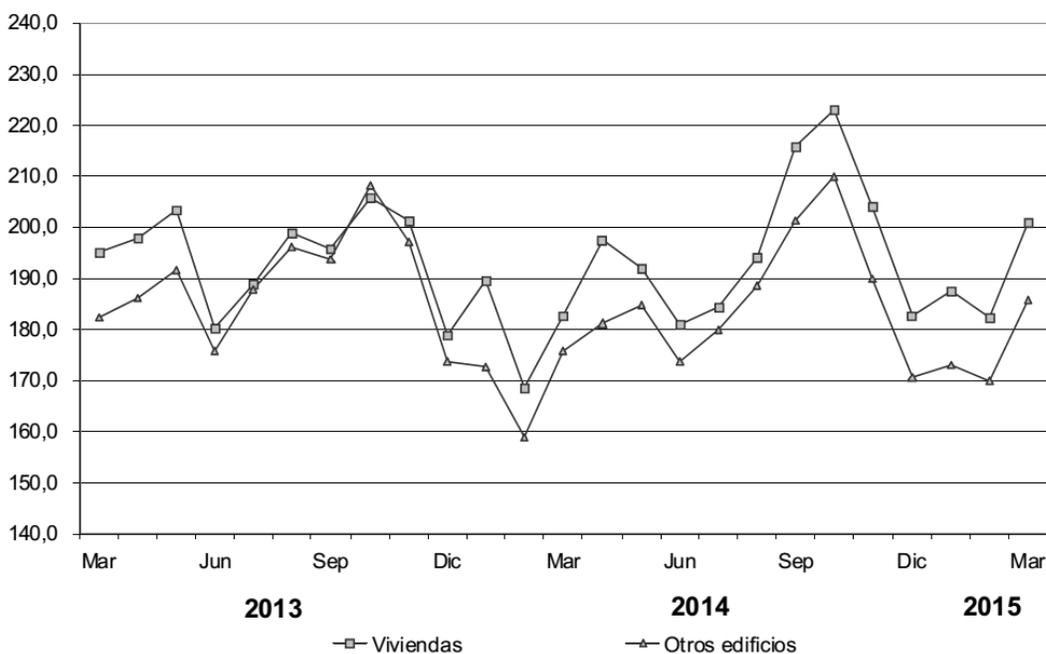
Estudio de la competencia

Existen empresas competidoras que se encuentran en las cercanías a la localización de la planta, de hecho a unos 4 km se encuentra otra empresa de premoldeados; sin embargo se dedica a otros productos. Por otro lado existen empresas que son de otras provincias como Córdoba por ejemplo, que prestan sus servicios en San Luis.

De todas maneras las posibilidades de consumidores dentro del cono establecido siguen siendo propicias para la implementación del presente proyecto.

Estacionalidad

El indicador Sintético de la actividad de la construcción (ISAC) registra una estacionalidad en la construcción según datos obtenidos durante algunos años. Se registra una suba del 5,3% durante el primer trimestre del 2015 en relación al mismo periodo del año anterior. Con respecto a los niveles alcanzados en marzo del último año, en cada uno de los bloques se observan subas con respecto al año anterior con aumentos del 18% en construcciones petroleras, 9,9% en viviendas, 5,8% en otros edificios y 5,1% en otras obras de infraestructura, y se observó una baja del 0,9% en obras viales



F.9.2. Bloques del ISAC. Edificios para viviendas y otros edificios (2013-2015)

Fuente: Indec

Como se puede observar en el gráfico anterior de acuerdo a los años 2013, 2014, 2015 de acuerdo a datos analizados por parte del Indec, la construcción en general presenta una suba durante el mes de marzo, luego presenta una baja a partir del mes de mayo hasta junio donde comienza a subir nuevamente en los meses siguientes. En los meses de noviembre y diciembre vuelve a presentar una baja. Sin embargo se trabajará con una producción constante a lo largo del año, ya que esta producción, el clima no afecta al producto.

9.2. TECNOLOGÍA

La tecnología establece el límite inferior en la elección del tamaño, determinando la capacidad con la que pueden trabajar los equipos más pequeños en escala industrial y brindando rentabilidad al proyecto.

Luego del análisis de alternativas tecnológicas se concluye que hay gran variedad de capacidades, razón por la que este factor no establece un límite superior específico para cualquier proyecto de premoldeados de hormigón para viviendas.



Consideramos que el mercado objetivo se encuentra sub abastecido, teniendo en cuenta para esto que el número de clientes potenciales es significativo y puede crecer. Pero al no tener información para generar un pronóstico concreto de demanda futura, se opta por una tecnología que es lo bastante industrializada pero de menor capacidad, la cual por sus características puede trabajar a mayor capacidad para cubrir mayor mercado en un futuro.

La tecnología optada procura que el proyecto sea competitivo en lo que respecta a los costos y a su vez ser eficiente en la elaboración.

Ritmo de trabajo

Se considerará las jornadas laborales de 8 horas, los días hábiles de la semana, de lunes a viernes.

Tasa de planta (R) Tiempo de procesamiento

Tiempo de procesamiento: 8 horas/día x 60 min/hs = 480 min/día

Tiempo no productivo por hora:

- 30 min de almuerzo/descanso
- 20 min de limpieza
- 20 min de preparación de equipos

Tiempo neto: $480 - 30 - 20 - 20 = 410$ min/día

Asignamos una Eficiencia de 97%

Tiempo Real: $410 * 0,97 = 398$ min/ día

Producción diaria de premoldeados

Producción medida en m³ de hormigón

$1 \text{ m}^3/\text{hs} \times 8 \text{ horas} = 8 \text{ m}^3/\text{día}$

Tasa de desperdicio

-Se estima un desperdicio del 3%

- Producción Diaria Real = $8 \text{ m}^3/\text{día} \times (1 - 0,035) = 7.72 \text{ m}^3/\text{día}$



Tasa de Planta

$$R = 7.72 \text{ m}^3 / \text{día} / 398 \text{ min/día} = 0,0194 \text{ m}^3 / \text{min}$$

T.9.4. Determinación Tasa de planta

Concepto	Valor	Unidad
Días laborales	260	Días
Producción Diaria	7.72	m ³ /día
Turnos de trabajo	1	Turno
Jornadas de trabajo	8	Horas
Descanso	30	Min
Tiempo de limpieza	20	Min
Tiempo de preparación	20	Min
Tiempo disponible	480	Min
Eficiencia	97	%
Tiempo Real	398	Min
Desperdicio	3.5%	%
Tasa de planta	0,0194	m ³ /min

Producción diaria de los elementos premoldeados

Partiendo de la producción diaria que se estimó en 7.72m³ de hormigón se procederá a calcular la cantidad de elementos de premoldeados.

T.9.5. Producción diaria (m3)

PRODUCTOS	VOLUMEN EN m ³	PRODUCCION DIARIA	CANTIDAD DE m ³ DIARIOS DESTINADA A CADA PRODUCTO
Pilastras	0,389	15	5,835
nichos	0,02	15	0,3
placas	0,067	14	0,938
postes H	0,0525	8	0,42
postes	0,025	9	0,225
TOTAL	0,5535	61	7,72

Producción determinada

En función de la elección de la tecnología mínima disponible la capacidad de producción anual es de 2008 m³, con una tasa de planta de 7.72 m³/ día.



9.3. ASIGNACIÓN DE ÁREAS

Determinación de departamentos necesarios:

- Almacén de producto terminado.
- Almacén de producto semi elaborado (fragüe).
- Almacén de materias primas, insumos y materiales.
- Oficinas administrativas.
- Comedor.
- Producción.
- Baños y vestuarios.
- Zona de transporte, carga y descarga.
- Estacionamiento.
- Taller y mantenimiento.

Descripción de áreas:

Almacén de producto terminado:

El producto terminado se almacenará en un depósito, donde se colocarán los productos por sectores. El cálculo del tamaño del almacén se calculará posteriormente.

Almacén de producto semi elaborado:

El producto semi elaborado se almacenará en un depósito en el cual debe contar con las condiciones de humedad ya que en este almacén se realizará el proceso de fraguado. Los productos por su característica de semi elaborado se deben de disponer de tal forma que no queden acumulados, sino que debe haber un espacio entre cada producto para su óptimo fraguado.

Almacén de materias primas, insumos y equipos:

La arena, la piedra, los aditivos, los accesorios de los productos, los elementos de limpieza, etc., se almacenarán en este sector, se diferenciará dentro del mismo por los distintos ítems, un operario será el encargado de su administración bajo la supervisión del jefe de producción.



Oficinas administrativas:

Según los puestos y el número de personal requerido para la compañía deben contar con un total de 4 oficinas y una sala de juntas acorde con la ley 19.587, para actividades sedentarias se requiere de 15 m² en el local por persona. La empresa deberá contar con oficinas para el gerente general, el Jefe de producción, gerente de administración, y el gerente de comercialización.

Comedor:

Estará dimensionado de acuerdo a la ley 19.587 decreto 351, deberá mantenerse en las mejores condiciones de limpieza, reunir las condiciones de iluminación, ventilación, estar amuebladas con lo necesario para mantener alimentos, calentarlos y lavar utensilios.

Producción:

Esta superficie está determinada por el tamaño de la maquinaria y por futuras ampliaciones que se puedan realizar, también está dispuesta para que los operarios puedan circular como así también el transporte de los materiales.

Los pisos de esta área tienen que ser de un material resistente capaz de soportar el peso de la maquinaria y también de los materiales, tanto la materia prima como el producto terminado tiene cierto peso.

El área de producción se encontrará al mando del Jefe de producción, quien tendrá a cargo a 4 operarios: un operario calificado encargado de manejar el módulo de comando de la mezcladora y de la maquina dosificadora, un operario que controle el llenado de moldes y vibrado, un operario para el transporte de los moldes llenos, un operario de carga frontal.

Baños y vestuarios:

Los sanitarios y vestuarios estarán dimensionados de acuerdo a lo que establece la Ley 19.587 Decreto 351 de Higiene y Seguridad en el trabajo. La cantidad de trabajadores de la planta es de 11 personas, por lo cual según la ley:

De 11 hasta 20 habrá:

a) para hombres: 1 inodoro, 2 lavabos, 1 orinal y 2 duchas con agua caliente y fría;



b) para mujeres: 1 inodoro, 2 lavabos y 2 duchas con agua caliente y fría.

El área de vestuario deberá estar próxima a los lugares de trabajo, pero aisladas deberán ser cómodamente amuebladas con lo necesario.

Zona de transporte, carga y descarga:

Se tuvo en cuenta para las dimensiones de esta área, el tamaño de los camiones que transportan la materia prima, como así también de los camiones que van a transportar el producto terminado y la disposición de un espacio libre y seguro para el movimiento del auto elevador.

Estacionamiento:

Esta área será utilizada, como lo indica su nombre, para el estacionamiento de vehículos tanto del personal de la empresa, como así también de los clientes y demás personas que visiten la empresa.

Taller Mantenimiento:

El espacio destinado al taller, deberá contar con las herramientas necesarias para la realización de elementos secundarios de los productos, como son las estructuras de hierro y además deberá contar con espacio para almacenar el hierro para su mejor maniobrabilidad.

Además, esta área tiene que poseer las dimensiones necesarias para tener la maquinaria que se utiliza en la reparación, herramientas necesarias, elementos consumibles, y también repuestos de las máquinas.

9.4. DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

Mediante este método se analiza la distribución más conveniente en base en la cercanía entre los diferentes departamentos.



F.9.3. Diagrama de relación de actividades

Se emplea la simbología internacional dada en la tabla siguiente:

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estén juntos
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Matriz de actividades (hoja de trabajo):

Es una matriz donde se figuran las relaciones de las distintas áreas que se consiguió con la aplicación del diagrama de relación de actividades. Esta matriz tiene como finalidad la vinculación de cada área en particular con las restantes.

T.9.6. Hoja de trabajo

Código de Relación



Actividades	A	E	I	O	U	X
1. Oficinas		10		11	2, 3,4,5,6,7,8,9	
2. Producción	3,4,6	7,8			5,9,10,11	
3. Almacén de materias primas	8	6		5,7	4,9,10,11	
4. Almacén de producto semi elaborado	5				6,7,8,9,10,11	
5. Almacén de producto terminado		8			6,7,9,10,11	
6. Taller		8			7,9,10,11	
7. Mantenimiento					8,9,10,11	
8. Zona de transporte, carga y descarga					9,10,11	
9. Sanitarios y Vestuarios			10		11	
10. Comedor					11	
11. Estacionamiento				1	2,3,10,9,8,7,6,5,4	

9.5. DIAGRAMA ADIMENSIONAL DE BLOQUES

Este es un diagrama construido a partir del diagrama de actividades y de la matriz y partir del cual se puede visualizar una aparente distribución de forma adimensional, teniendo presente la necesidad de cercanías previamente establecidas.

Las fechas dentro del diagrama indican el flujo de materias primas, insumos y materiales.



F.9.4. Diagrama adimensional

9.6. DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LAS ÁREAS DE LA EMPRESA:

Almacén producto semielaborado:

En este almacén se depositarán los productos que se encuentran en el proceso de curado, el tiempo de permanencia antes de mudarlos al almacén de productos terminado es de 10 días, por lo cual se concluye que el almacén tendrá que tener espacio suficiente para albergar 610 productos que se distribuyen de la siguiente manera:

T.9.7. Superficie almacén semielaborado

PRODUCTOS	CANTIDAD	SUPERFICIE REQUERIDA EN m ²
PILASTRAS	150	37,5



NICHOS	150	46
PLACAS	140	43,05
POSTES H	80	48
POSTES	90	33,75
<i>Total</i>	<i>610</i>	<i>208,3</i>

Se resuelve por cuestiones prácticas de manejo de materiales que se designen 10 aéreas dentro del almacén en las cuales se dispondrán la producción diaria de premoldeados de hormigón, por lo que se calcula un módulo que contenga la producción diaria de 61 elementos:

T.9.8. Superficie por módulo

PRODUCTOS	CANTIDAD	SUPERFICIE REQUERIDA EN m ²
PILASTRAS	15	3,75
NICHOS	15	4,6
PLACAS	14	4,305
POSTES H	8	4,8
POSTES	9	3,375
<i>TOTAL</i>	<i>61</i>	<i>20,83</i>

Se toman 21 m² para el tamaño del módulo, el cual tendrá la configuración de 4.2 m x 5 m= 21 m²

Se requerirá un pasillo para el manejo de los productos que debe tener 4 m de anchos para maniobras del auto elevador.

En este almacén estará el sistema de riego que tiene las siguientes características:

Sistema de riego:

El sistema de riego se encuentra en el almacén de producto semielaborado, este sistema es para lograr el fraguado de los productos que se encuentran en esta etapa.

Se humedecerán los productos durante 10 minutos 8 veces a día, tendrá un sistema automático para la realización del riego.

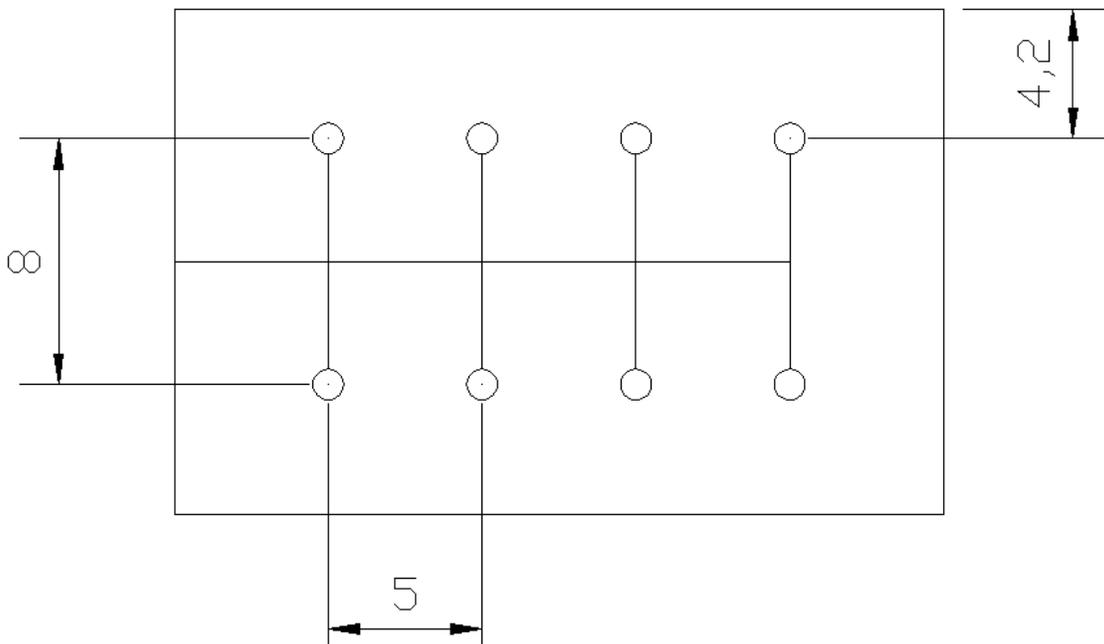
Características del sistema de riego:

- Aspersor rotor de corto y medio alcance.



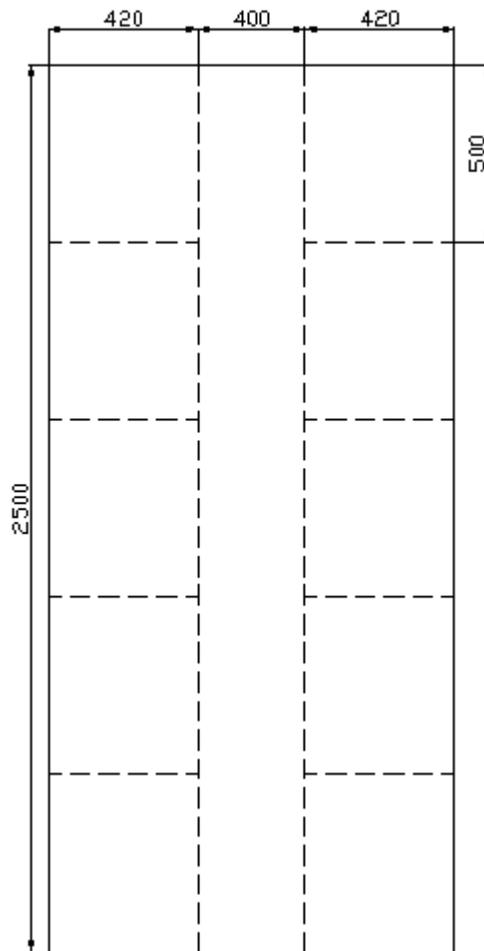
- Arco ajustable de 40° a 360°.
- Alcance máximo de 14 mts.
- Presión de 2,0 a 4,5 Bares.
- Caudal entre 0,29 a 2,22 m³/hora
- Rotor pop up de 4".
- Rosca de 3/4".
- Kit de 8 boquillas azules y 4 grises de ángulo bajo.

El caudal que se utilizará es el mínimo de 029 m³/hs



F.9.5. Sistema de riego

En conclusión el área del almacén de producto semielaborado tendrá una superficie total de 310 m², con una configuración como se muestra a continuación:



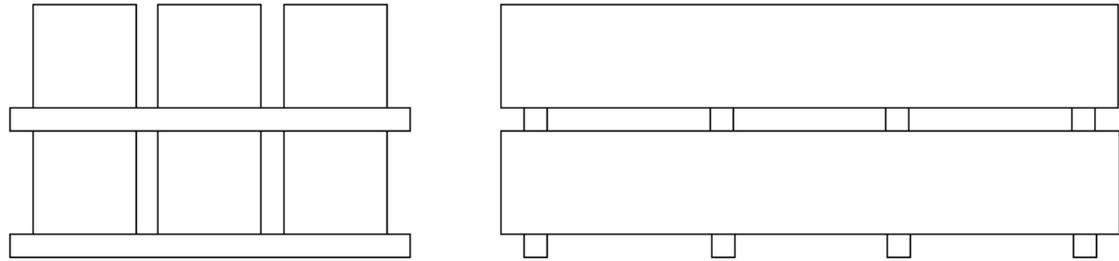
F.9.6. Área almacén semielaborado

Almacén de producto terminado:

En este sector se almacenan los productos finales, el cual tendrá que tener un tamaño para acopiar la producción de 20 días, representando la cantidad de 1220 productos.

Los distintos productos se almacenarán de la siguiente forma:

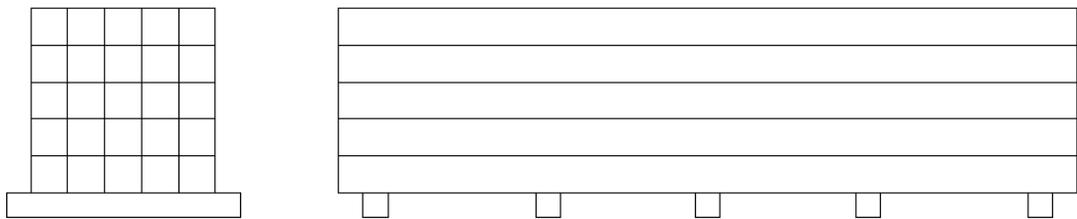
- Pilastras: se acopian sobre tabiques de madera de a tres por capa como muestra la siguiente figura:



F.9.7. Acopio de pilastras

Según la disposición anterior y teniendo en cuenta que la producción mensual son de 300 unidades se tendrá 50 módulos de 6 unidades cada una, el módulo de pilastra es de 4.725 m^2 ($1.75\text{m} \times 2.7\text{m}$).

- Postes H: los postes H se almacenan sobre tabiques de maderas como muestra la siguiente figura:



F.9.8. Acopio de postes H.

La cantidad mensual de postes H son de 160 unidades, las cuales se acopian como se mostró en la figura 9.6, la cantidad de módulos son 8 de 20 postes cada uno, con una superficie de 2.85 m^2 ($0.95\text{m} \times 3\text{m}$).

- Postes: los postes se almacenan al igual que los postes H, la cantidad de unidades producidas mensualmente es de 180, cada módulo contendrá 20 postes por lo que nos da 9 módulos de una superficie de 1.75 m^2 ($0.7\text{m} \times 2.5\text{m}$)



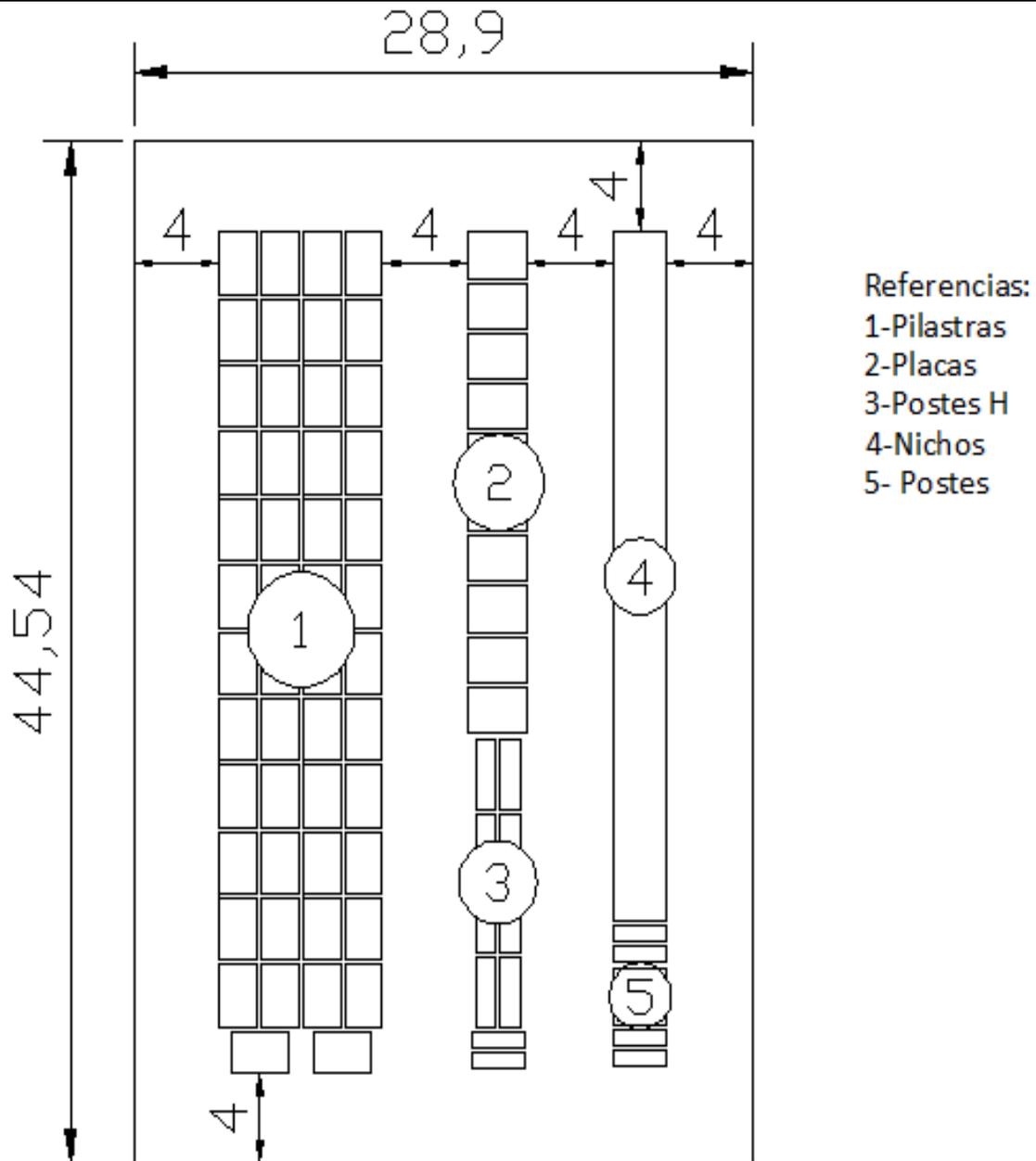
- Nichos: por su naturaleza no se pueden apilar ni acopiar de otra forma que no sean solamente apoyados sobre el suelo, se toma como módulo la superficie de una unidad que es 0.16 m².
- Placas: las placas se almacenan sobre su base al igual que los nichos, se toma como modulo la superficie de la unidad que es de 0.2 m²

Como se dijo anteriormente el almacén tendrá una capacidad para 1220 productos. A continuación se detallan los productos, la cantidad y su requerimiento de espacio según como se dispuso:

T.9.9. Superficie almacén producto terminado

PRODUCTOS	CANTIDAD	MODULOS	SUPERFICIE DE MODULOS	SUPERFICIE REQUERIDA EN m ²
PILASTRAS	300	50	4,725	236,25
NICHOS	300	300	0,16	48
PLACAS	280	280	0,2	56
POSTES H	160	8	2,85	22,8
POSTES	180	9	1,75	15,75
TOTAL	1220			378,8

Para el total de los 1220 productos se requieren 378.8 m². Para los pasillos se toman 4 m² para una mejor maniobra dentro del almacén. A continuación se muestra la distribución del almacén:



F.9.9. Área almacén producto terminado

En conclusión el almacén queda dimensionado por las superficies requeridas por cada producto más superficie de maniobra dentro del almacén, como resultado queda un espacio de 44.54 m x 28.9 m, dando un área de 1287.2 m².

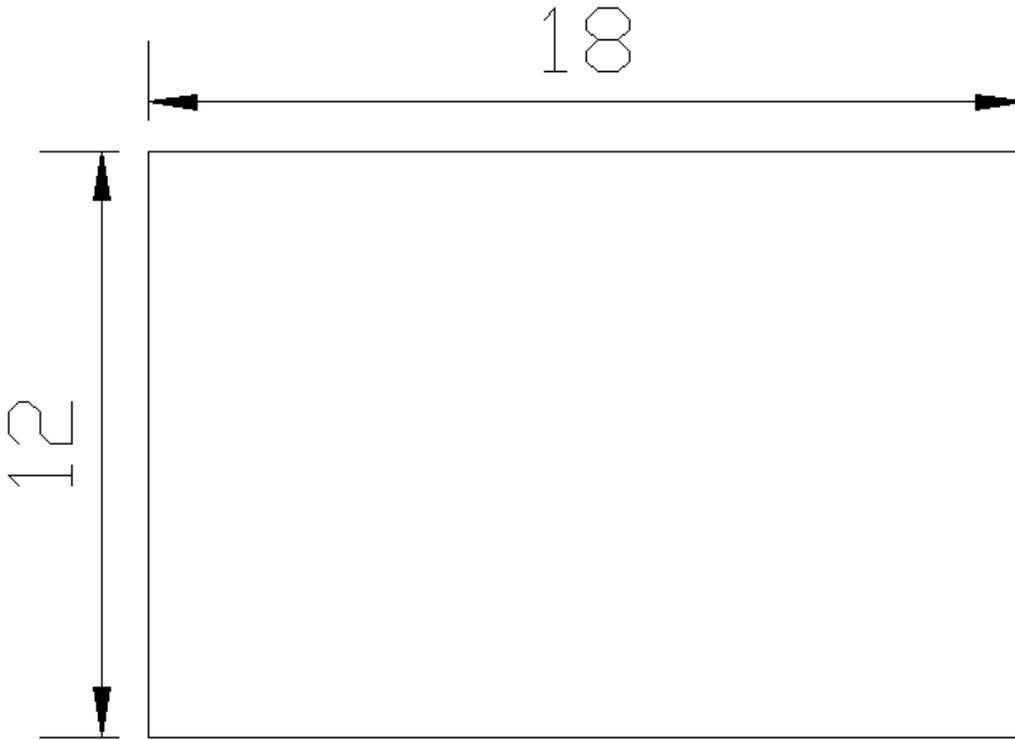
Producción:

Para el cálculo de la superficie requerida para la producción se debe de tener en cuenta la tecnología que se decidió optar, puesto que TECNUS en su manual de



usuario para la planta dosificadora TM 30 e (elegida para el proyecto) recomienda la superficie para su montaje, se decide optar por ella.

Tecnus recomienda un área de 12m x 18m= 216m².



F.9.10. Área sugerida de dosificadora

Almacén de materias primas, insumos y equipos:

- Agua: para almacenar el agua se tendrá que disponer de un tanque, el consumo diario de 1824.6 litros (sumando el agua para la producción y para el sistema de riego), el tanque que de agua tendrá capacidad de 15000 litros que cubre la demanda de 8 días.
- Cemento: para el almacén de cemento se basó en el cálculo del modelo EOQ y se obtuvo una capacidad máxima de almacenamiento de 31.32 tn, sin embargo en la elección de la tecnología que se decide optar para el proyecto ofrece un silo de almacenamiento para cemento de 52 tn. El tamaño del silo cubre las necesidades de stock de la planta.



- **Arena mediana:** el cálculo del almacén también se fundamentó en el modelo EOQ obteniendo una capacidad máxima de 87.3 tn que es igual a 58.2 m³. El almacén queda dimensionado de la siguiente forma ancho: 8m, largo 7m, alto 1.04m
- **Piedra 6-19:** al igual que el cálculo de la arena, el almacén de la piedra se fundamentó en el modelo EOQ quedando una capacidad de almacén de 79 tn equivalente a 46.4 m³, las dimensiones son las siguientes: ancho 8m, largo 5.8m, alto 1 m
- **Aditivos:** para este almacén se utilizó el modelo EOQ donde se obtuvo una cantidad de 2766 kg. El aditivo se consigue en el mercado de distintas presentaciones (granel, en bolsas, etc.) por cuestiones prácticas se decide utilizar aditivos en la presentación de bolsas de 50 Kg. Para la cantidad que se necesita almacenar nos da un total de 56 bolsas. El depósito debe ser cerrado para que la humedad no afecte sus propiedades. Sus dimensiones finales son de 1.7m x 3.5 m
- **Insumos:** en los insumo se calculó mediante el modelo EOQ la cantidad óptima para el almacén, el siguiente cuadro muestra las cantidades de cada uno de los insumos:

T.9.10. Accesorios para almacén de materia prima

INSUMOS	CAPACIDAD ALMACÉN	
Puertas	224	unidades
Pipeta caño cilíndrico	152	unidades
Grapa de sujeción	152	unidades
Caño galvanizado	145	unidades
Caja tablero principal	152	unidades
Caja medidor	152	Unidades
Caño salida subterránea	333	Metros
Caño rígido PVC 1 ½" "U"	1556	Metros

Para el almacén de insumos se suman las aéreas de maniobra del auto elevador y la cargadora frontal. El cuadro siguiente muestra las dimensiones requeridas para cada uno de los insumos y maquinas:

T.9.11. Requerimientos de área de materia prima

INSUMOS	ÁREA (M ²)
---------	------------------------



Puertas	2
Pipeta caño cilíndrico	1
Grapa de sujeción	1
Caño galvanizado	3,2
Caja tablero principal	2
Caja medidor	2
Caño salida subterránea	3,2
Caño rígido pvc 1 ½" "U"	1
Auto elevador	3
Cargadora frontal	17,5
TOTAL	35,9

En el siguiente gráfico se muestra la distribución del almacén:



F.9.11. Área almacén materia prima

El almacén queda con una superficie total de 244.94m².

Oficinas Administrativas:

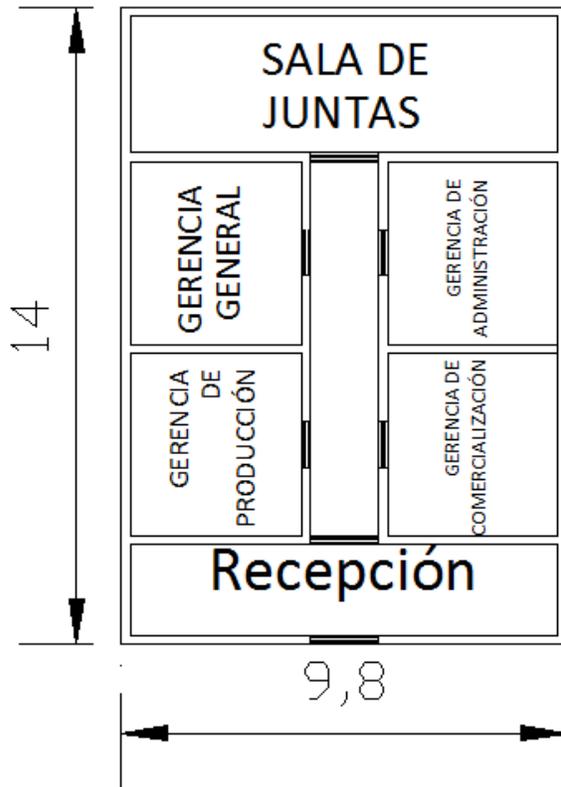
Este sector está compuesto por 4 oficinas y una sala de junta. Las oficinas cuentan con los elementos necesarios (escritorio con PC, silla, fichero, etc.).

Las dimensiones son:

- Gerencia general: 4m x 3.75m= 15m².
- Gerencia de producción: 4m x 3.75m= 15m².
- Gerencia de administración: 4m x 3.75m= 15m².
- Gerencia de comercialización: 4m x 3.75m= 15m².
- Sala de juntas: 3m x 9.4m= 28.2m²



- Sala de recepción: $2\text{m} \times 9.4 = 18.8\text{ m}^2$



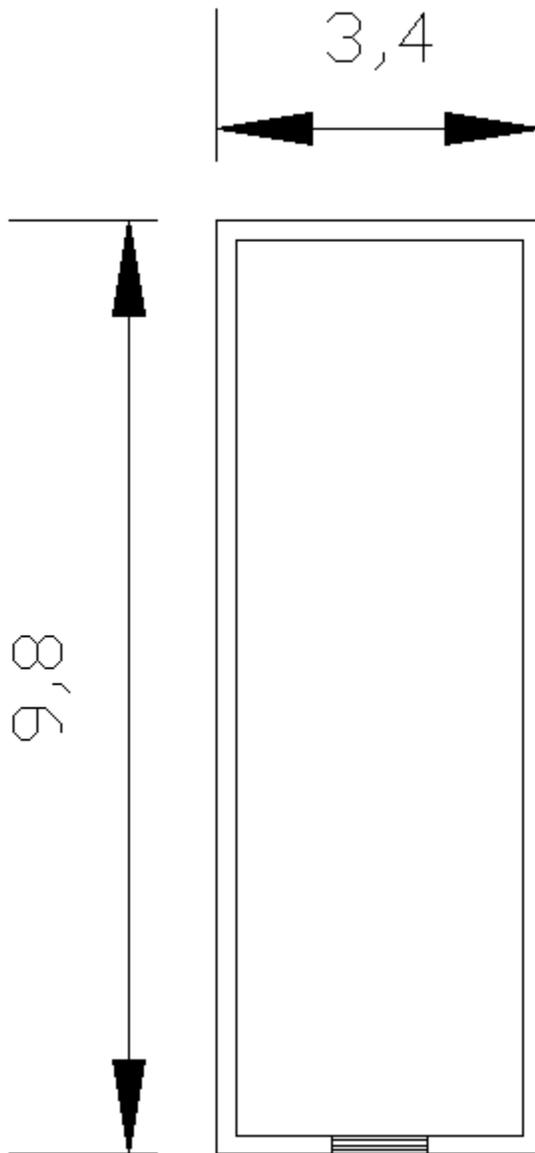
F.9.12. Área oficinas administrativas

Teniendo en cuenta el pasillo que comunica las distintas oficinas queda un área total de 137.2m^2 .

Comedor:

El comedor tendrá un área de 33.32m^2 , las medidas son $9.8\text{m} \times 3.4\text{m}$, donde se dispondrá de heladera, alacena, mesas y sillas para la mejor comodidad del operario. En la siguiente figura se muestra el comedor.

Se eligieron estas dimensiones de acuerdo a la cantidad de operarios que trabajan por turno.



F.9.13. Área comedor

Baños y Vestuarios:

En este sector se cuenta con baños y vestuarios tanto para hombres como para mujeres. Los baños y vestuarios se encuentran en una misma habitación pero divididos.

El cálculo obtenido para la obtención de personal dio 11 personas.

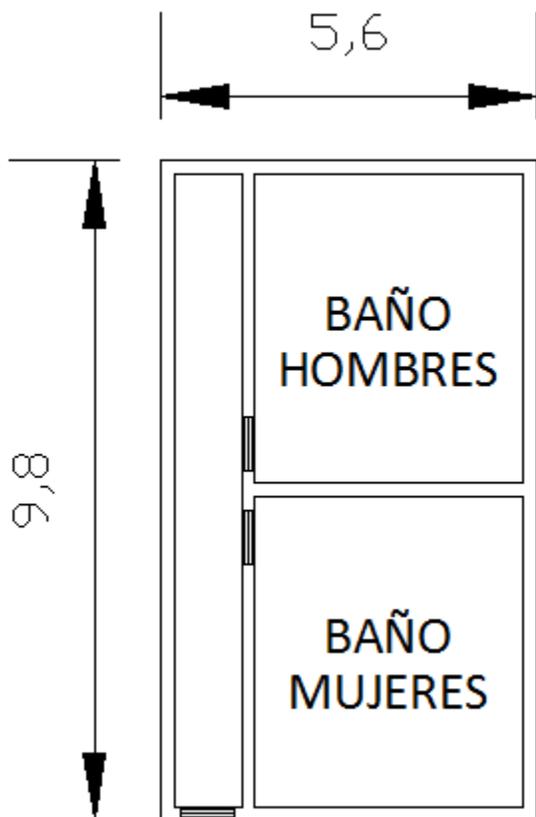


El espacio requerido se determinó en función de la cantidad de operarios y basándonos en las normas de seguridad e higiene N° 19.587.

De 11 hasta 20 habrá:

- a) para hombres: 1 inodoro, 2 lavabos, 1 orinal y 2 duchas con agua caliente y fría;
- b) para mujeres: 1 inodoro, 2 lavabos y 2 duchas con agua caliente y fría.

El gráfico siguiente muestra las dimensiones del sector:



F.9.14. Área baños

El cálculo resultante para este sector dio 9.8m x 5.6m, dando una superficie de 54.88m².

Zona de transporte, carga y descarga:



Es una playa de cemento donde se producirá las descargas de las distintas materias primas e insumo y las cargas de los productos terminados. Para el cálculo de su dimensión se tuvo en cuenta los siguientes factores:

- Zonas de circulación de camiones
- Zona de descarga de materia prima
- Zonas para maniobrar los camiones teniendo en cuenta un radio de giro de los mismos de 13 metros
- Zonas de carga de producto terminado
- Zonas de circulación de auto elevadores
- Zona de ingreso de personal
- Salida de emergencia

La forma de la playa no es uniforme, con una superficie de 1880.5m².

Estacionamiento:

El estacionamiento está determinado para una capacidad de 10 autos o camionetas, y un sector para motos y bicicletas. Está compuesto por 2 filas con espacio para 5 autos cada una, con pasillos de circulación en un solo sentido entre fila y fila.

Cada estacionamiento mide 2,5m de ancho y 5m de largo. El sector de motos y bicicletas mide 3.16m de ancho y 12.5m de largo.

El área total del estacionamiento es de 214.5m².

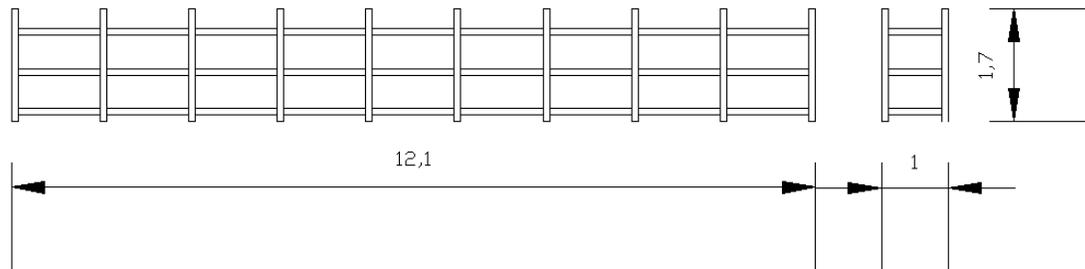
Taller y mantenimiento:

En este sector se realizan tareas de taller, armado de estructuras, almacenamiento de hierro, etc. Cuenta con mesas de trabajo, distintas herramientas y máquinas para realizar estas tareas. Además la sala tiene herramientas, mesas de trabajo y artículos de limpieza que se utilizan para el mantenimiento de la planta.

Hierro: el hierro viene en presentaciones de barras de 12m de largo. El cálculo para la cantidad de hierro basado en el modelo EOQ nos da un tamaño de almacén para el hierro del 8: 11650 kg (2453 barras) da 12 m² de superficie (12m x1m x 0.125m). Para el hierro del 6: 5550 kg (2078 barras) da 6 m² de superficie (12m x 0.5m x 0.12m). Para el hierro del 4: 2280 kg (1921 barras) de 4.8 m² de superficie



(12m x 0.4 m x 0.024m). Para reducir el tamaño del almacén de hierro se propone una estructura resistente de hierro que tiene tres niveles donde se depositarán los 3 tipos de hierros. El gráfico siguiente muestra la disposición y dimensiones de la estructura:



F.9.15. Dimensiones estructura sostenedora de hierros

El taller queda dimensionado por 6m de ancho por 18m de largo, dando una superficie de 108m².

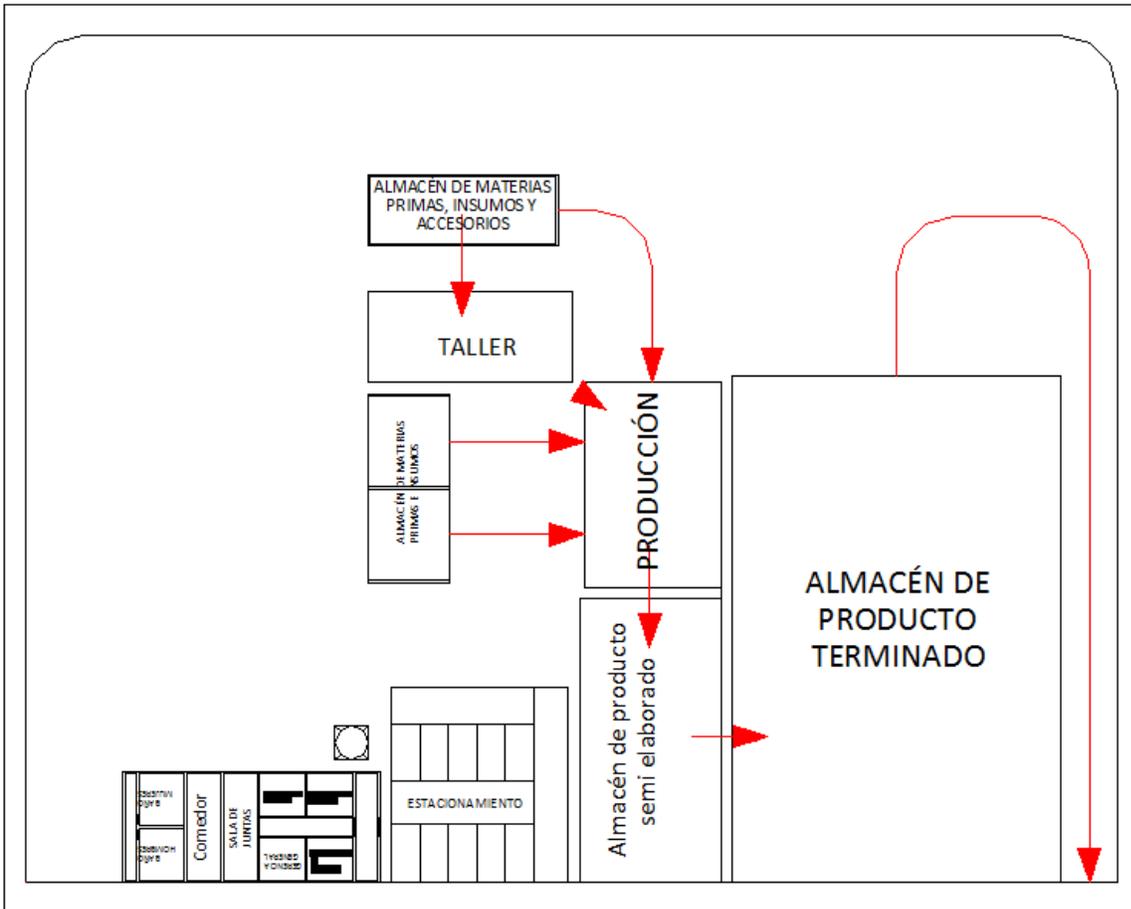
Pasillos: la suma de todas las aéreas de los pasillos es de 259.374m².

T.9.12. Resumen de áreas de planta

SECTOR	ANCHO	LARGO	AREA (m2)
ALMACÉN DE PRODUCTO SEMIELABORADO	25	12,4	310
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	28,9	44,54	1287,206
PRODUCCIÓN	12	18	216
ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y EQUIPOS	7,4	33,1	244,94
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	14	9,8	137,2
COMEDOR	3,4	9,8	33,32
BAÑOS Y VESTUARIOS	5,6	9,8	54,88
ZONA DE TRANSPORTE			1880,5
ESTACIONAMIENTO	12,5	17,16	214,5
TALLER Y MANTENIMIENTO	6	18	108
PASILLOS			259,374
TOTAL			4528,546
PREDIO	61,7	77,6	4787,92



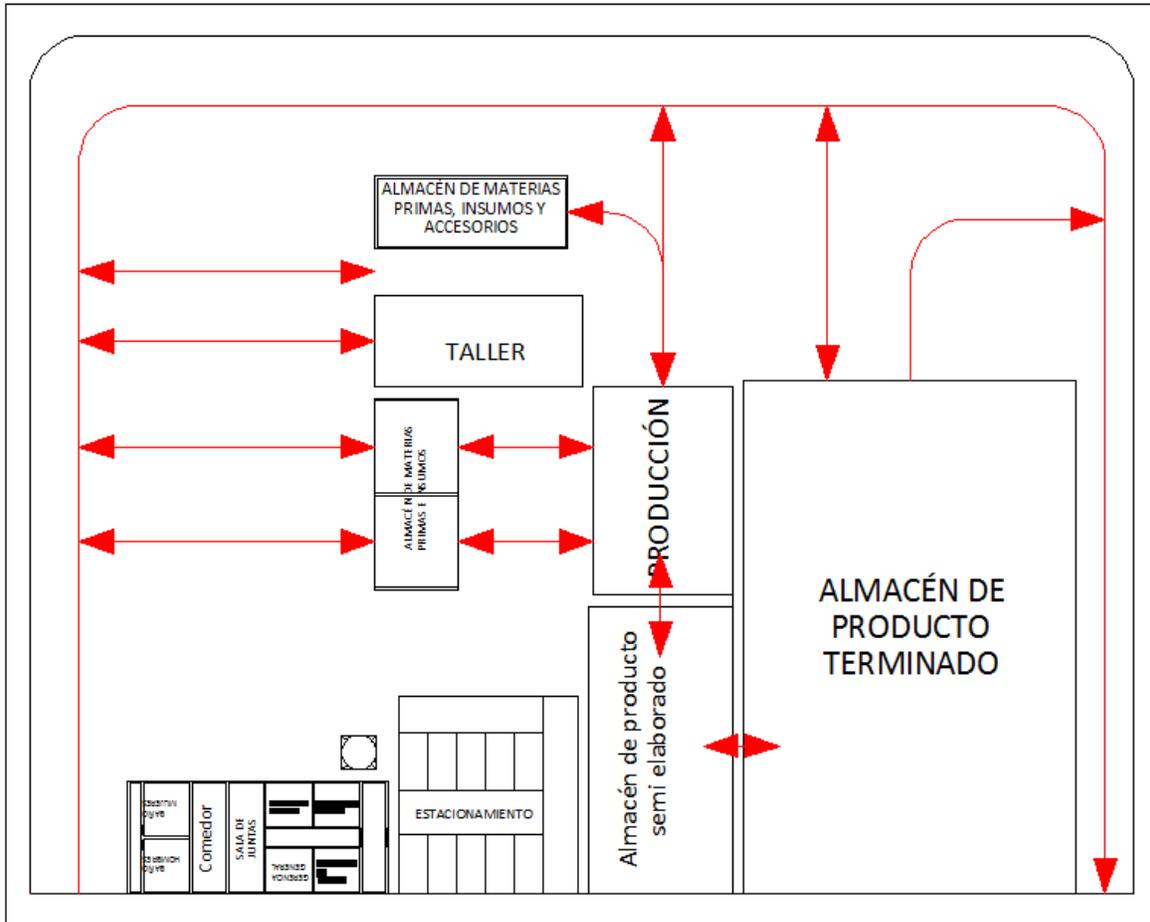
9.7. DIAGRAMA DE RECORRIDO PRODUCTO: MATERIA PRIMA, INSUMOS, PRODUCTO SEMIELABORADO Y PRODUCTO FINAL



F.9.16. Diagrama de recorrido de producto



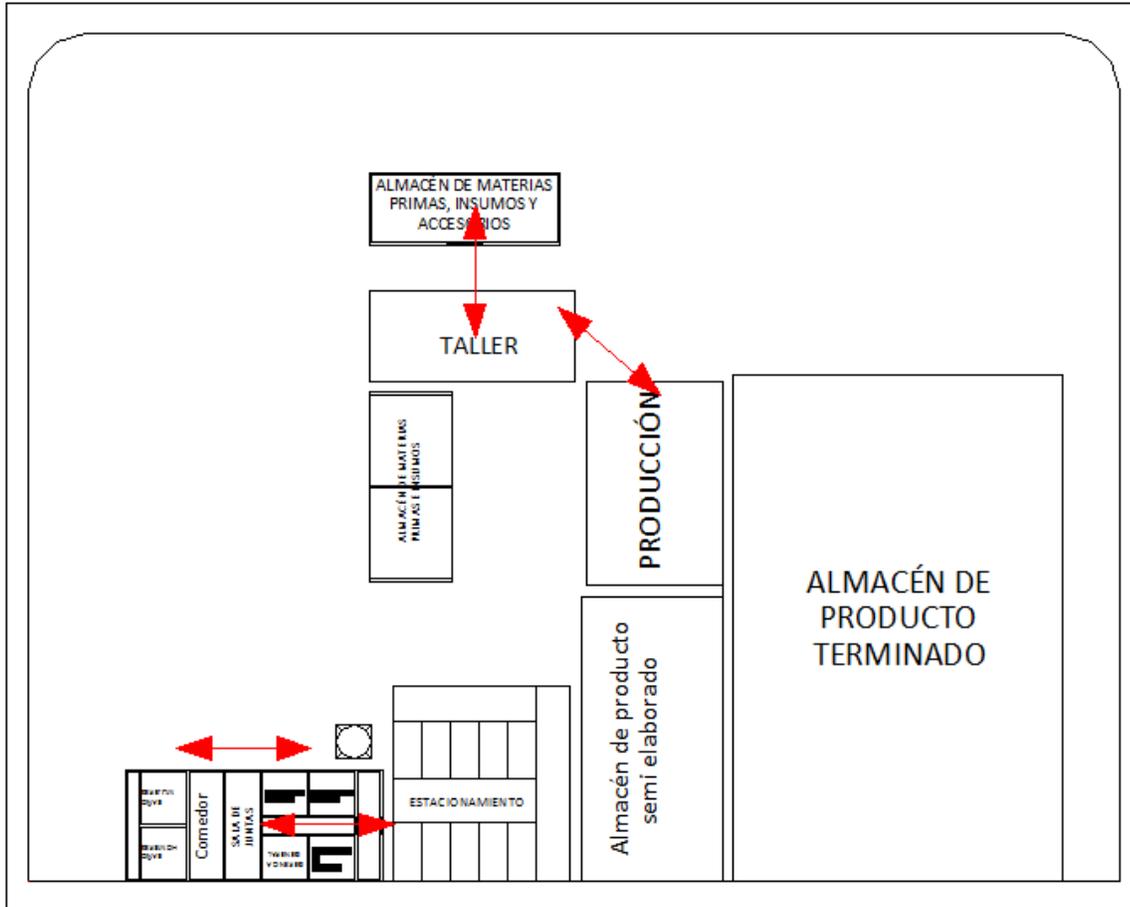
9.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE VEHÍCULOS



F.9.17. Diagrama de recorrido de vehículos



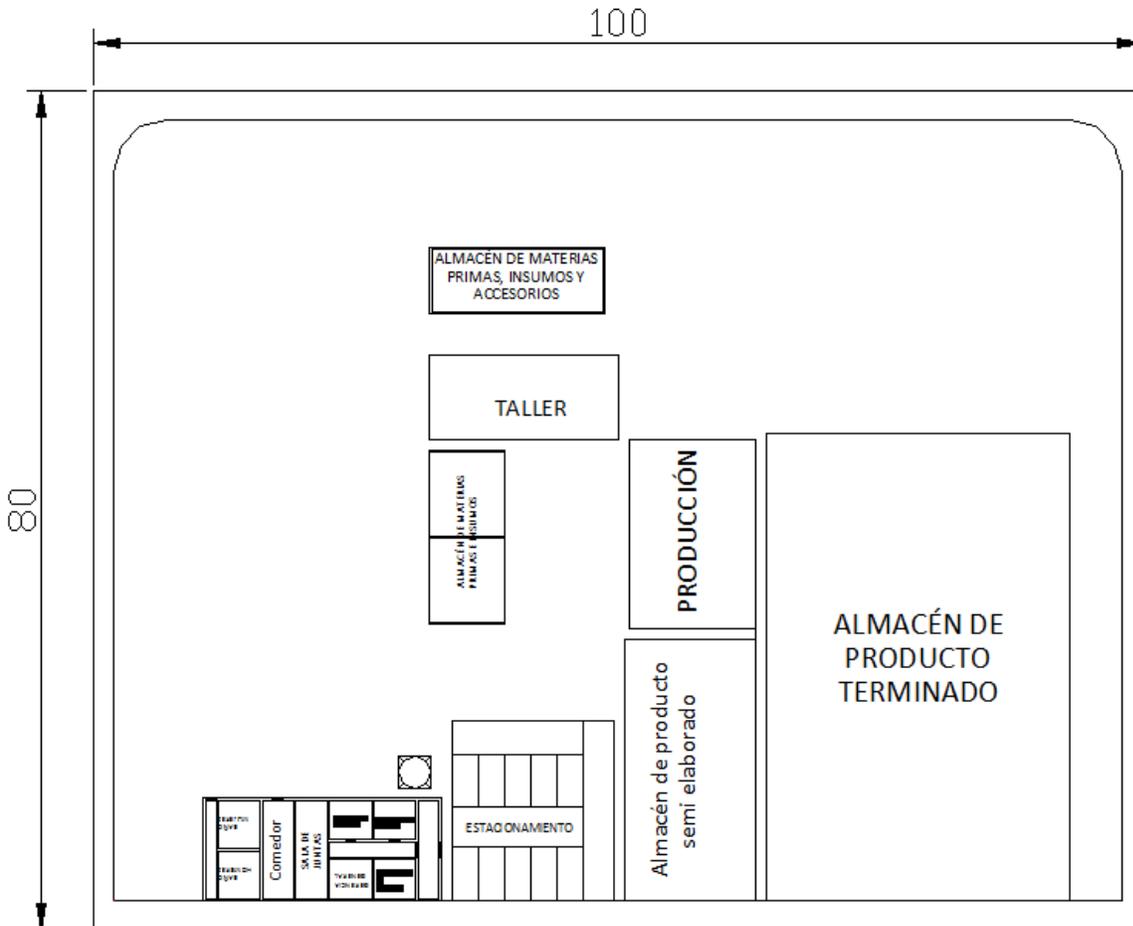
9.9. DIAGRAMA DE RECORRIDO PERSONAL



F.9.18. DIAGRAMA DE RECORRIDO PERSONAL



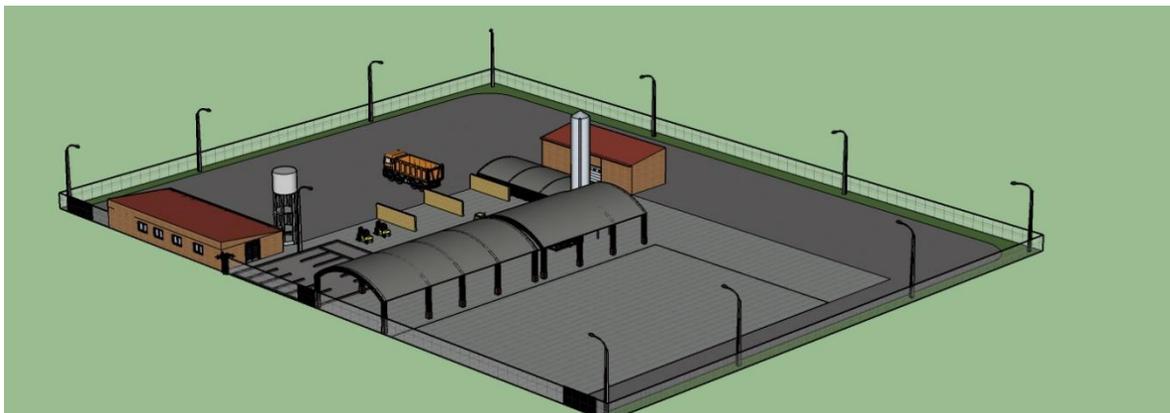
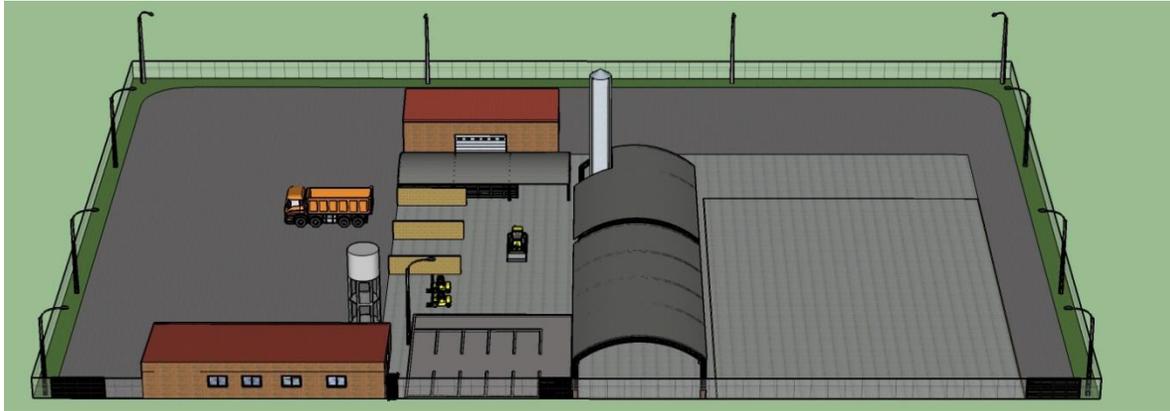
9.10. PLANO DE LA PLANTA



F.9.19. Plano de la planta



9.10. VISTA EN SKETCH UP DE PLANTA



F.9.20. Vista sketch up de la planta



Unidad 4:

INGENIERÍA DE DETALLE



Capítulo X:

ESTUDIO ORGANIZACIONAL



UNIDAD 4 - CAPÍTULO X

ESTUDIO ORGANIZACIONAL

10.1. ASPECTOS LEGALES

Los aspectos legales tenidos en cuenta para el estudio del proyecto, y que regularán la actividad a realizar, se enumeran a continuación según el área de incumbencia, siendo posible recurrir a los mismos para su consulta en profundidad y anexándose al final del presente proyecto los puntos considerados de mayor relevancia.

10.1.1. Constitución de la empresa, tipo de organización

El tipo de organización elegida es Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), teniendo en cuenta la ley de sociedades comerciales N° 19.550.

Para este tipo de organización es importante saber que una vez elegido el nombre, debe ir acompañado de las siglas S.R.L.

10.2. LEGISLACIÓN LABORAL APLICABLE

Ley, Reglamento, Norma	Relación con el proyecto
Norma IRAM 50.000	Norma de cemento para uso general establece los requerimientos de composición, las características físicas, químicas y mecánicas, y las condiciones de control y recepción que deben cumplir los mismos.
Norma IRAM 1.622	Confección de probetas de mortero de cemento (para garantizar la resistencia mecánica mínima exigida en MPa -1 MPa = 10,2 kg/cm ² -)
Impuesto a las ganancias: Ley 20.628.	Las ganancias obtenidas por personas de existencia visible o ideal quedan sujetas al gravamen.
Ley de Sociedades Comerciales N° 19.550	Establece la forma en que deben regirse las



	sociedades.
Ley de Seguro Social	Régimen de seguridad social obligatoria con el objeto de otorgar la protección mínima.
Ley de Contrato de Trabajo Nº 20.744	Para todo trabajo en relación de dependencia
CCT 660/13 (UECARA)	Convenio colectivo de trabajo de empleados de la construcción argentina
Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo Nº 19.587	Sus disposiciones se aplicarán a todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.
Ley Nacional general de ambiente Nº25.675	Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica, y la implementación del desarrollo sustentable. Define los principios generales de una política ambiental y delimita el concepto de daño ambiental.
Ley Nº 2525.688 / 02. Régimen ambiental de aguas	Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.
Ley Nº IX-0876-2013	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL de la provincia de San Luis.

10.3. DISEÑO DE PUESTOS

- Personal propio

10.3.1. Mano de obra indirecta:

Gerente General:

Es la persona de mayor jerarquía en la Organización. Sus funciones principales son: realizar el plan de acción de la empresa, disponiendo para ello de personal, materiales y equipos, a los que debe coordinar a los efectos de conseguir una máxima eficiencia operativa.



Además deberá coordinar las tareas de la organización, la toma de decisiones, la determinación de agentes encargados de la venta y la comercialización del producto, la planificación de las actividades de producción y la administración general de la organización.

Jefe de comercialización:

Debe encargarse de realizar el contacto con los clientes, dando a conocer las características del producto, elaborando y controlando los presupuestos. Como también de las compras de materia prima e insumos, como así también de realizar los cobros y pagos de lo *anteriormente realizado con clientes y proveedores*.

Jefe de administración:

Es la persona que se relaciona de forma directa con el servicio externo de Asesoría Contable y Jurídica, como así también con el Gerente general, donde sus funciones principales son la contabilidad, los costos, la gestión y previsión de tesorería, la relación con asesorías externas fiscales, contables y/o laborales, la selección de personal, la inspección de stock de materias primas e insumos.

Encargado de mantenimiento:

Sera la persona encargada de realizar el mantenimiento a la maquinaria y la planta, deberá tener conocimiento técnico en reparación de equipos, electricidad, mecánica. Deberá tener contacto directo con los fabricantes de la maquinaria, para tener un stock de repuestos críticos. También realizará un plan de mantenimiento preventivo y tendrá a cargo el mantenimiento predictivo.

Encargado de Almacén:

Sera el encargado de realizar las tareas de control de stock de las materias primas, insumos y materiales. Deberá realizar los pedidos a los proveedores como así también recepcionar los pedidos, controlarlos y llevar el registro de todos los insumos que ingresan a la planta. También deberá gestionar los envíos de productos terminados a los consumidores.

10.3.2. Mano de obra directa:



Jefe de Producción:

Es la persona encargada de coordinar al personal de producción, de acuerdo al plan de producción de la empresa. Informará directamente al Gerente General el estado de la planta, definiendo posibles cambios en la línea, mejoras, detectando problemas y buscando optimizaciones entre otras cosas.

Encargado de taller:

Encargado de realizar la estructura de hierro de los premoldeados de acuerdo a la producción prevista en la línea. Coloca los accesorios y armaduras en los lugares correspondientes cuando es necesario. Gestiona el taller periódicamente y debe estar en constante comunicación con el sector productivo para planificar su producción. Aportará tareas de soporte en la medida que pueda.

Operarios de Producción:

Son los encargados de realizar el trabajo diario, que constará de las siguientes tareas, dependiendo del puesto:

- Operarios de auto elevador: deberán realizar la carga y descarga ya sea de insumos, producto terminado y productos intermedios.
- Operario calificado: se encargará de manejar el módulo de producción, garantizando el continuo funcionamiento, verificando las condiciones óptimas de operatividad como así también las de higiene y seguridad.
- Por último los operarios no calificados, realizarán las tareas de menos importancia dentro de la planta, siendo éstas, control de fragüe, llenado de moldes, limpieza de la línea de producción y de moldes, entre otras.

Servicios terciarizados

Contador:

El responsable de Asesoría Contable será un contador que realizará las tareas específicas que le competen a fin de presentar los informes y estados necesarios ante la ley. Deberá tener contacto con el Encargado Administrativo, a fin de que realice la contabilidad operativa necesaria de la empresa.



Jurídico:

La responsabilidad del Abogado será de llevar a cabo la parte legal que le compete a la empresa, así también los contratos con diferentes proveedores de insumos y materia prima.

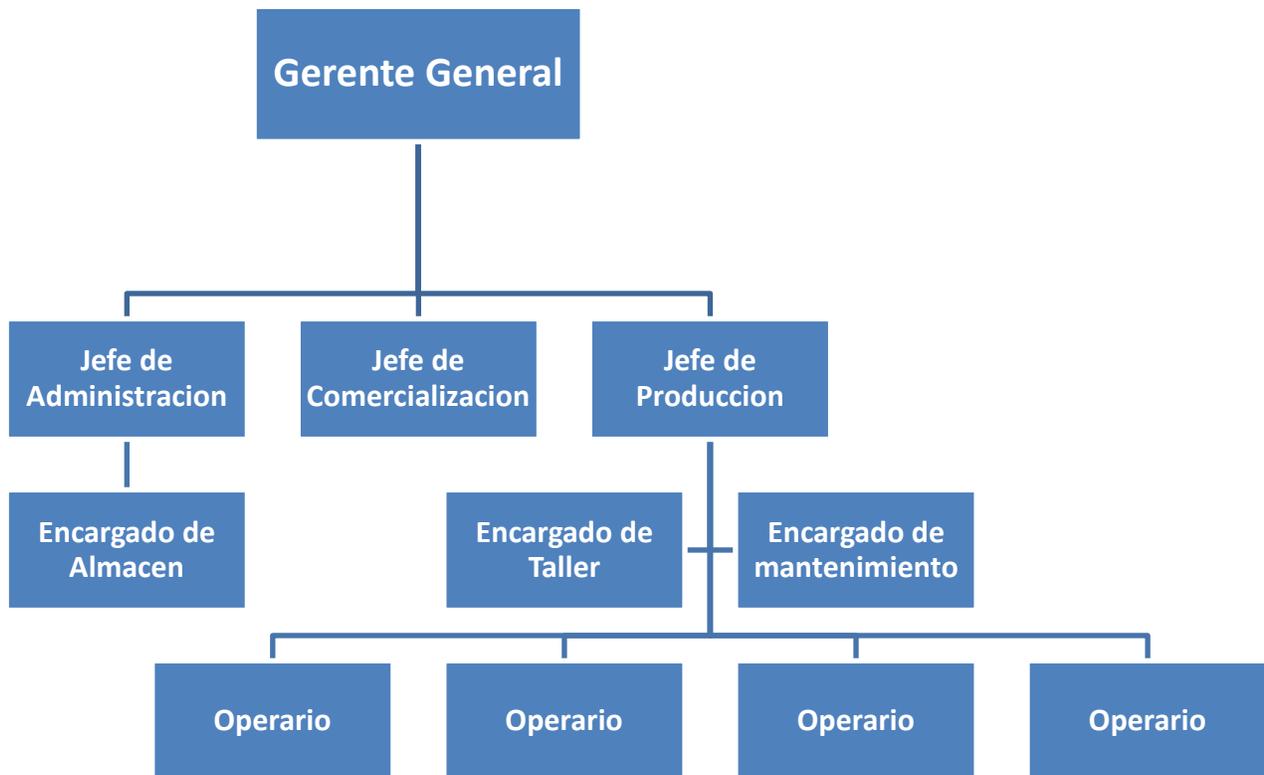
T.10.1. Personal

Puesto	Personal	Sueldo Neto
Gerente general	1	\$15.846,61
Jefe de comercialización	1	\$11.392,58
Jefe de administración	1	\$11.392,58
Encargado de mantenimiento	1	\$11.392,58
Recepcionista	1	\$7.913,95
Encargado de almacén	1	\$7.913,95
jefe de producción	1	\$11.392,58
encargado de taller	1	\$9.349,7
operarios	4	\$7.967,18
Total	12	\$ 94.561,74



10.4. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

F.10.1 Organigrama del proyecto





Capítulo XI:

IMPACTO AMBIENTAL



UNIDAD 4 - CAPÍTULO XI

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La finalidad del presente estudio, es conocer el grado de incidencia ambiental que producirá cada una de las actividades que realizará la Planta de premoldeados de hormigón ubicada en San Luis. Para ello, se realiza una descripción y análisis de las mismas, lo que permitirá caracterizar ambientalmente la zona del proyecto, identificar los impactos ambientales, para luego proponer un Plan que mitigue o amortigüe los impactos encontrados.

11.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

1. Emisiones a la atmósfera

Se distinguen dos focos emisores:

1.1. Silo de cemento

Genera emisiones en forma de polvo, por lo tanto el nivel de toxicidad y peligrosidad es muy bajo. Además la capacidad de almacenaje es de 52tn, que si bien es capacidad grande para el proyecto, se debe tener en cuenta que no se llena al máximo cada carga.

1.2. Gases

Emitidos por el funcionamiento del montacargas dentro de la empresa

No existe ningún tratamiento ya que los gases generados no son importantes, el vapor se utiliza durante un tiempo muy limitado, 7h/día. Básicamente las emisiones son de CO₂ y tienen una velocidad de 1m/s. La cantidad de emisiones es de 260 días/año.

2. Vertidos de aguas residuales



Existen dos focos de emisión de aguas residuales en la fábrica, el procedente del lavado de las hormigoneras y el del lavado de los moldes. El agua con cemento vertido a la red pública representa para el proyecto el mayor impacto ambiental.

3. Generación de residuos

Los focos generadores de residuos, los residuos asociados, el sistema de recogida y el destino final son:

3.1. Planta de hormigonado

- *Restos de hormigón*: Son los restos de hormigón que se secan en las hormigoneras y en los sistemas de transporte. Para reducir los residuos se intenta no tener pérdidas en el transporte.

- *Probetas de hormigón*: Proviene del proceso de control de calidad del hormigón que se realizan cada cierto tiempo. En este caso no se pueden reducir los residuos ya que las probetas de calidad son obligatorias.

- *Aceites*: Proviene del uso de las cintas de transporte y los mecanismos de la hormigonera. Para la reducción del residuo se hace un uso racional del producto, utilizándolo en cantidades apropiadas.

3.2. Taller de armadura

- *Trozos de hierro*: Se presentan tanto en malla como en barra, provienen de las piezas sobrantes del proceso de montaje de las armaduras. También pueden ser de armaduras defectuosas. Para reducir los residuos se intenta ajustar al máximo las medidas de las barras y malla para evitar sobrantes.

3.3. Residuos de fabricación

- *Piezas defectuosas*: Son básicamente piezas que no cumplen los requisitos de calidad exigidos, suelen ser por problemas del hormigón (fisuras, compactación o composición) o por rotura involuntaria. Para reducir los residuos se intenta que el proceso sea correcto en todo momento y que durante el transporte y acopio se sigan los procedimientos adecuados.

- *Fangos*: Los fangos provienen del filtraje de las aguas de limpieza de los paneles. No se pueden reducir en origen ya que el proceso de limpieza no se puede substituir.



3.4. Oficinas y fábrica en general

- *Papel y cartón*: Procedentes de las oficinas de la fábrica, ya sean papeles, informes, fotocopias o embalajes. Se utiliza siempre material reciclado. Se almacenan en pequeños contenedores dentro de las mismas oficinas y se trasladan al contenedor de papel y cartón.

- *Tubos fluorescentes*: Son el elemento de iluminación más frecuente en la empresa.

Para reducir los residuos se realiza un buen uso de los elementos. Los fluorescentes rotos se llevan a un desguace para realizar la separación de sus materiales y poder reciclarlos.

11.2. MATRIZ DE IMPACTOS

T.11.1. Matriz de impactos

Impacto	Valor impacto	Valoración en actividad	Resultado
Silo de cemento	Bajo	Bajo	Bajo
Gases	Medio	Bajo	Bajo
Vertidos de aguas residuales	Alto	Alto	Alto
Generación de residuos (proceso)	Alto	Medio	Medio
Oficina y residuos generales	Bajo	Bajo	Bajo
Ruido	Medio	Bajo	Bajo
Consumo de electricidad	Medio	Medio	Medio

11.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Emisiones a la atmósfera:

Silo de cemento: se propone de un sistema de filtros mangas para atrapar las partículas del cemento que se desprenden del aire en el proceso de descarga del material del camión al silo.



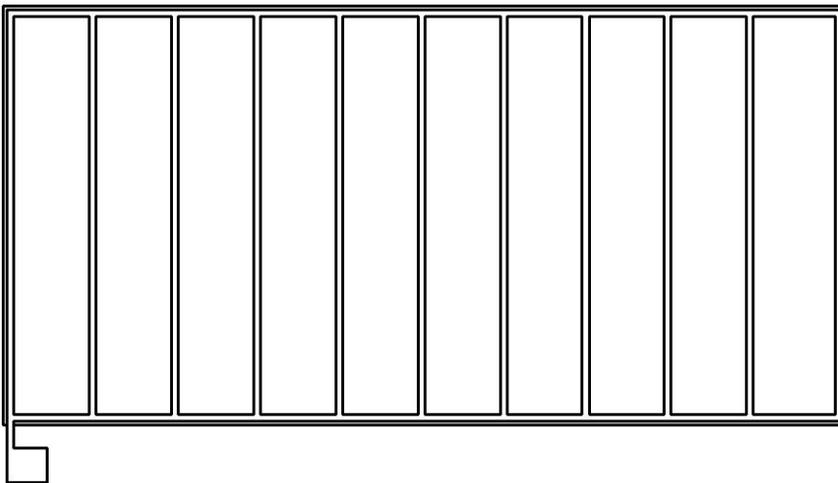
Los filtros de mangas tienen un rendimiento del 95%. No hay sistemas de tratamiento ya que no se trata ni de un humo ni de un gas, únicamente el cemento recogido en los filtros se separa y se vuelve a introducir en los silos.

Gases: emisión que no representa un impacto considerable como para tener que tomar una medida de mitigación

Vertidos de aguas residuales:

Se propone que las aguas se recojan mediante un sistema de alcantarillado y mediante unos conductos se llevan a una cámara de decantación donde se recogen los fangos. El agua se transporta a un depósito donde recibe un tratamiento de PH y un último filtrado. Esta agua procedente del reciclaje suele ser usada para la elaboración de hormigón.

Los filtros y depósitos de este sistema se limpian una vez al mes. Se realizan controles periódicos de la calidad de las aguas. Si existe excedente de agua, la sobrante es vertida a la red pública sin peligro, ya que no contiene sustancias contaminantes.



F.11.1. Propuesta de mitigación para almacén semielaborado.

En la imagen se observa el Almacén de producto semielaborado, el cual completa el fraguado de los productos; en él hay un sistema de riego con aspersores suspendidos en el techo que humedecen las piezas. Se propone un sistema de 10 canaletas transversales al largo del almacén que recojan el agua que cae sobre el piso y no es absorbida por los premoldeados. Luego esta agua se almacena en un



pozo de recolección ubicado en una de las esquinas del galpón y se utiliza para otros fines. El pozo es limpiado periódicamente cuando sea necesario, recogiendo los residuos decantados en el fondo.

Generación de residuos

Planta de hormigonado (residuos de hormigón, piezas defectuosas y probetas) y taller de armadura (retazos de hierro):

Residuos de fabricación

Los residuos de hormigón y de hierro se almacenan en un contenedor especial situado en la zona de acopio y se contrata a una empresa que recicle o le dé el tratamiento adecuado a estos desperdicios. Además pueden ser vendidos como material de relleno.

Los fangos recogidos son secados y prensados, y se entregan a una fábrica de cemento para su reciclado.

11.4. COSTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

11.4.1. Inversiones fijas

Terreno

El estudio de micro-localización dio como resultado el lugar estratégico para establecer el proyecto, un terreno ubicado en el Parque Industrial Norte en la provincia de San Luis; teniendo disponibles las instalaciones tanto para la producción como administrativas. Los costos se detallan a continuación.

T.11.2. Costo terreno

Infraestructura			
Terreno	Metros (m2)	Precio Unitario m2	Total (pesos)
valor m2	5000	\$ 160,00	800000
subtotal			\$800.000

Construcción



Los costos que se deberán tener en cuenta para la edificación total de las instalaciones, se incluyen los gastos generales, como así también los costos de mano de obra y materiales.

T.11.3. Costos edificación

Construcción	Edificio (dimensiones) m2	Precio unitario	Total (pesos)
Planta de producción	216	\$ 2.400	\$ 518.400
Almacén de materias primas	244,94	\$ 275 parte ab, \$ 5.583 parte cerrada	\$ 923.026
Almacén de producto semi elaborado	310	\$ 2.400	\$ 744.000
Almacén de producto terminado	1287,206	\$ 275	\$ 353.982
Mantenimiento	42	\$ 5.583	\$ 234.486
Taller	108	\$ 5.583	\$ 602.964
Sanitarios	54,88	\$ 5.583	\$ 306.395
Oficinas	137,2	\$ 5.583	\$ 765.988
Comedor	33,32	\$ 5.583	\$ 186.026
Playa de distribución y recepción	1880,5	\$ 275	\$ 517.138
Estacionamiento	214,5	\$ 275	\$ 58.988
Pasillos	259,374	\$ 275	\$ 71.328
Total	4787,92		\$ 5.282.719

Maquinarias y equipos especiales

Maquinaria

Se realizaron algunos pedidos de cotización a diferentes empresas especializadas en el proceso. Se decidió por la empresa Tecnus, que presentaba toda la maquinaria necesaria para la producción. Se adjunta en el anexo los presupuestos y detalle de las propuestas.

T.11.4. Costos maquinaria

Maquinaria	Cantidad	Precio unitario	Total
Planta dosificadora TM30	1	\$ 626.824,00	
Tolva/balanza de áridos con dos compartimientos			



Sistema neumático (electroválvula, cilindro)			
Cinta bastonada			
Motor hormigonero con motor trifásico			
Balanza de cemento			
Tornillo de cemento de carga			
Tanque de 1200 lt			
Bomba de agua			
Compresor			
Tablero eléctrico			
Sistema de transporte	1	\$ 35.742,00	
Adicional tercer compartimiento tolva árido	1	\$ 9.651,00	
Válvula de precisión corte agua	1	\$ 8.984,00	
Software versión V3	1	\$ 14.276,00	
Subtotal		\$ 695.477,00	
Total		\$ 695.477,00	\$695.477,00
Mezcladora 1m3	1	\$ 312.000,00	
Pórtico soporte mezcladora	1	\$ 95.000,00	
Subtotal		\$ 407.000,00	
Total		\$ 407.000,00	\$ 407.000,00
Módulo áridos adicional	1	\$ 217.500,00	
Subtotal		\$ 217.500,00	
Total		\$ 217.500,00	\$ 217.500,00
Silo fijo	1	\$ 193.100,00	
Tornillo cemento	1	\$ 53.899,00	
Subtotal		\$ 246.999,00	
Total		\$ 246.999,00	\$ 246.999,00
Vibrador interno monofásico	2	\$ 8.255,50	\$ 16.511,00
Moldes pilastras	30	\$ 2.196,20	\$ 65886
Moldes nichos	30	\$ 2.283,10	\$ 68493
Moldes postes	18	\$ 1.145,50	\$ 20619
Moldes postes H	16	\$ 1.145,50	\$ 18328
Moldes placas	20	\$ 1.422,00	\$ 28440
Subtotal			\$218.277,00
Total			\$1.702.786,48

También se realiza el detalle de los equipos necesarios para las instalaciones auxiliares: taller, oficinas, mantenimiento, comedor, baños y vestuarios.

T.11.5. Costos equipos instalaciones auxiliares

Costos equipos instalaciones auxiliares			
Herramientas mecánicas	1	\$ 3.950,00	\$ 3.950,00



Herramientas eléctricas	1	\$ 2.370,00	\$2.370,00
Herramientas de precisión	1	\$ 1.580,00	\$1.580,00
Herramientas de mantenimiento predictivo	1	\$ 2.370,00	\$2.370,00
Subtotal			
Total			\$ 10.270,00
Depósito			
Sistema de riego	8	\$ 233,05	\$1.864,40
Tanques de agua	1	\$ 12.640,00	\$ 12.640,00
Madera		\$ 1.834,38	\$1.834,38
Subtotal			\$16.338,78
Taller			
Herramientas	1	\$ 3.160,00	\$3.160,00
Soldadora	1	\$ 2.840,84	\$2.840,84
Accesorios personales de protección	6	\$ 703,10	\$ 4.218,60
Subtotal			\$10.219,44
TOTAL			\$1.739.614,70
Rodados y equipos especiales			
Rodados y equipos especiales	cantidad	precio unitario	precio total
Cargadora frontal Michigan	1	\$ 702.482,00	\$ 702.482,00
Auto elevador	1	\$289.600,00	\$289.600,00
Matafuegos ABC 5k	5	\$ 654,91	\$ 3.274,55
Luces de señalización	10	\$ 355,50	\$ 3.555,00
Cartel de señalización	10	\$ 237,00	\$2.370,00
Subtotal			\$1.001.281,55

Equipos de oficina			
Escritorios	4	\$ 750,50	\$3.002,00
Sillón	4	\$ 576,70	\$ 2.306,80
Silla	4	\$ 386,31	\$1.545,24
Computadoras	4	\$ 2.666,25	\$10.665,00
Bibliotecas	4	\$ 521,40	\$2.085,60
Archivadora	2	\$ 616,20	\$1.232,40
Impresora/fotocopiadora	1	\$ 4.738,42	\$4.738,42
Subtotal			\$25.575,46
Comedor			
Sillas plásticas	12	\$ 216,46	\$2.597,52
Cocina 4 hornallas con horno	1	\$ 1.967,10	\$1.967,10
Vajillas para 10 personas	1	\$ 355,50	\$355,50
Heladera	1	\$ 2.765,00	\$2.765,00
Microondas	1	\$ 1.421,21	\$1.421,21
Mesa	1	\$ 1.975,00	\$1.975,00



Subtotal			\$11.081,33
TOTAL			\$36.656,79



11.5. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

El cronograma de inversión identifica las inversiones que tienen que ver con los activos intangibles y activos fijos del proyecto y con estos datos se procede a elaborar un calendario de estas inversiones que se realizan previamente a la puesta en marcha, ya que muchos de los montos de las inversiones no se realizan en el momento cero del proyecto.

T.11.6. Cronograma de inversión

		MESES						
	DETALLE	1	2	3	4	5	6	7
1	Realización de estudios técnicos y económicos							
2	Negociación de compra de terrenos							
3	Solicitud de permisos a las autoridades							
4	Constitución jurídica de la empresa							
5	Construcción y obras civiles complementarias							
6	Negociación y compra de equipos							
7	Instalación y montaje							



		7	6	5	4	3	2	1	Inv [0]
1	Mano de obra - Estudios técnico-económicos	\$ 7.166,67	\$ 7.166,67	\$ 7.166,67					
2	Mano de obra negociaciones		\$ 4.500,00	\$ 4.500,00					
2	Compra de terreno			\$1.280.000,00					
3	Mano de obra trámites de permisos				\$ 2.750,00	\$ 2.750,00	\$ 2.750,00	\$ 2.750,00	
4	Constitución de la empresa				\$ 6.633,00				
4	Registro de Marcas				\$ 480,00				
5	Edificación				\$ 1.320.679,38	\$1.320.679,38	\$1.320.679,38	\$1.320.679,38	
6	Compra de equipos					\$ 869.807,35	\$ 869.807,35	\$1.001.281,55	
7	Instalación y montaje de la planta							\$ 86.980,74	
	Costo mensual total	\$ 7.166,67	\$ 11.666,67	\$1.291.666,67	\$ 1.330.542,38	\$2.193.236,73	\$2.193.236,73	\$2.411.691,66	
	Valor final	\$ 7.900,53	\$ 12.683,44	\$1.384.817,12	\$ 1.406.767,38	\$2.286.813,21	\$2.255.185,64	\$2.445.514,13	\$9.799.681,45



11.4.2. Capital de trabajo

Para realizar el cálculo de capital de trabajo necesario para la puesta en marcha del proyecto, se pueden emplear diferentes métodos; en el caso del proyecto se utilizará el método del periodo de desfase que permite calcular la cuantía de la inversión de trabajo que debe financiarse desde el instante en que se adquieren los insumos, dinero, etc. hasta el momento que es recuperado el capital invertido mediante la venta del producto.

El proyecto para poder operar, requiere de insumos para cubrir sus necesidades, las cuales se pueden clasificar: materia prima, mano de obra, insumos, estos deben estar disponibles a corto plazo.

El Costo total anual asciende a \$ 2.991.296,91 habiéndose deducido amortizaciones y depreciaciones.

El ciclo productivo tendrá el siguiente comportamiento: se recibirán las materias primas, se elaborará y almacenará el producto en cantidades diarias constantes, permitiendo tener el producto listo para el despacho de un camión a 10 días. El producto final elaborado no requiere de un tiempo de almacenamiento previo a la venta al público. Una vez que el producto es distribuido, se prevé unos 30 días para que se reciba el pago de las ventas.

Para el cálculo de egresos del capital de trabajo, se tiene en cuenta el pago diferido a los proveedores (30 días).

Se detallan a continuación los cálculos de capital de trabajo:

T.11.7. Capital de trabajo

Concepto	
Conceptos	
Total capital de trabajo	\$ 2.991.296,91

Concepto	Costos totales anuales	Costos totales mensuales	Costos totales diarios
Costos totales	\$ 10.369.829,28	\$ 864.152,44	\$ 39.883,96

11.4.3. Inversión diferida



Esta clase de inversión se caracteriza por su inmaterialidad y son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio e implementación del proyecto.

Constituyen inversiones intangibles que se pueden amortizar.

En el siguiente cuadro se detallan los costos de la puesta en marcha de la planta, gastos de administración, asistencia técnica, capacitación, licencias y constitución de la empresa.

T.11.8. Inversión diferida

Inversión Diferida	
Detalle	Costo Total
Realización de estudios técnicos y económicos	21.500,00
Negociación de compra de terrenos	9.000,00
Solicitud de permisos	11.000,00
Constitución jurídica de la empresa	6.633,00
Registro de Marcas	480,00
Total	48.613,00



Unidad 5:

ESTUDIO

ECONÓMICO Y

FINANCIERO



Capítulo XII:

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS



UNIDAD 5 - CAPÍTULO XII

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

El estudio económico financiero tiene la finalidad de presentar y resumir la información económica del presente proyecto de forma clara, es por esto que se trabaja en cuadros que sinteticen la información.

Objetivos:

- Analizar y clasificar los costos
- Establecer el punto de equilibrio
- Definir los costos de operación del proyecto
- Determinar los ingresos que se producirán con la actividad.
- Realizar un cálculo de capital de trabajo
- Construcción de un flujo de caja del proyecto.
- Identificar los riesgos y posibles incidencias en el proyecto.
- Realizar un análisis de sensibilidad del proyecto variando las variables críticas.

Identificación y análisis de costos

Se detallan a continuación las inversiones en activos fijos: terreno, edificios, instalaciones, equipos, rodado, muebles y útiles, y cargos diferidos. Inversiones de puesta en marcha y capital de trabajo. Posteriormente se procede al estudio de costos operativos.



12.1. COSTOS OPERATIVOS DEL PROYECTO

Para realizar el análisis de costos operativos se evalúan todos los egresos en los que se incurre con el proyecto, en función de la elaboración definida en la determinación del tamaño de la planta. Además, se incluyen los costos determinados en los estudios de impacto ambiental, higiene y seguridad en el trabajo y aspectos organizacionales.

12.1.1. Costos Fijos

Los costos fijos son aquellos que tiene el presente, que permanecen invariables a los niveles de producción.

- Amortizaciones y depreciaciones

En el caso del cálculo de las amortizaciones y depreciaciones de los bienes, se consideran los costos de cada uno y se les aplica el método de depreciación lineal. Se les aplican los plazos empleados previstos por la ley de Renta.

T.12.1. Amortizaciones y depreciaciones

Amortizaciones y Depreciaciones					
Amortizaciones y Depreciaciones	Tasa de Depreciación	Inversión Inicial	Amortización Anual	Vida útil (años)	Amortización Total
Edificio e Instalaciones					
	2%	\$ 5.282.718	\$ 105.654	50	\$ 5.282.718
Subtotal		\$ 5.282.718	\$ 105.654		\$ 5.282.718
Maquinarias					
	10%	\$ 1.739.614,70	\$ 173.961,47	10	\$ 1.739.614,70
Subtotal		\$ 1.739.614,70	\$ 173.961,47		\$ 1.739.614,70
Rodados y Equipos auxiliares					
Cargadora frontal Michigan	20%	\$ 702.482,00	\$ 140496,4	5	\$ 702.482,00
Auto elevador	20%	\$289.600,00	\$ 57920	5	\$289.600,00
Matafuegos ABC 5k	20%	\$ 3.274,55	\$ 654,91	10	\$ 1.309,82
Luces de señalización	20%	\$ 3.555,00	\$ 711,00	10	\$ 711,00
Cartel de señalización	20%	\$ 2.370,00	\$ 474,00	10	\$ 4.740,00
Subtotal		\$ 1.001.281,55	\$ 200.256,31		\$ 1.010.481,10
Equipos de oficina					
Escritorios	10%	\$ 3.002,00	\$ 300,20	5	\$ 1.501,00
Sillón	10%	\$ 2.306,80	\$ 230,68	5	\$ 1.153,40



Silla	10%	\$ 1.545,24	\$ 154,52	5	\$ 772,62
Computadoras	33%	\$ 10.665,00	\$ 3.519,45	3	\$ 10.558,35
Bibliotecas	10%	\$ 2.085,60	\$ 208,56	5	\$ 1.042,80
Archivadora	10%	\$ 1.232,40	\$ 123,24	5	\$ 616,20
Impresora/fotocopiadora	33%	\$ 4.738,42	\$ 1.563,68	3	\$ 4.691,04
Subtotal		\$ 25.575,46	\$ 6.100,33		
Comedor					
Sillas plásticas	10%	\$ 2.597,52	\$ 259,75	5	\$ 1.298,76
Cocina 4 hornallas con horno	20%	\$ 1.967,10	\$ 393,42	3	\$ 1.180,26
Vajillas para 10 personas	10%	\$ 355,50	\$ 35,55	10	\$ 355,50
Heladera industrial	20%	\$ 2.765,00	\$ 553,00	3	\$ 1.659,00
Microondas	20%	\$ 1.421,21	\$ 284,24	3	\$ 852,73
Mesa	10%	\$ 1.975,00	\$ 197,50	5	\$ 987,50
Subtotal		\$ 11.081,33	\$ 1.723,46		\$ 26.669,15
Total		\$ 36.656,79			
Activos Intangibles					
	10%	\$ 48.613,00	\$ 4.861,30	5	\$ 24.306,50
Subtotal		\$ 48.613,00	\$ 4.861,30		\$ 24.306,50
TOTAL		\$ 8.006.131,40	\$ 472.006,80		\$ 8.871.913,49

- Valor residual

El valor de desecho o residual de las obras civiles, maquinas, y equipos, se calculó con el método contable.

$$\sum_{i=1}^n I - \left(\frac{I}{n} * t \right)$$

Donde:

I: inversión de activos

n: número de años a depreciar el activo

t: número de años ya depreciados del activo al momento de hacer el cálculo del valor de desecho.

T.12.2. Valor Residual a 5 años

Valor Residual



Valor Residual a 5 años						
Inversión	Monto	Vida útil	Depreciación anual	Años Depreciados	Depreciación acumulada	Valor libro
Edificio e Instalaciones	\$5.282.717,50	50	\$ 105.654,35	5	\$ 528.271,75	\$4.754.445,75
subtotal						\$4.754.445,75
Maquinarias						
	\$ 1.739.614,70	10	\$ 173.961,47	5	\$ 869.807,35	\$ 869.807,35
Subtotal						\$ 869.807,35
Rodados y Equipos auxiliares						
Cargadora frontal Michigan	\$ 702.482	5	\$140496,41	5	\$ 702.482,00	\$ 0,00
Autoelevador	\$ 289.600	5	\$ 57920	5	\$ 289.600	\$ 0,00
Matafuegos ABC 5k	\$ 3.274,55	10	\$ 654,91	5	\$ 3.274,55	\$ 0,00
Luces de señalización	\$ 3.555,00	10	\$ 711,00	5	\$ 3.555,00	\$ 0,00
Subtotal						\$ 0,00
Equipos de oficina						
Escritorios	\$ 3.002,00	5	\$ 300,20	5	\$ 1.501,00	\$ 1.501,00
Sillón	\$ 2.306,80	5	\$ 230,68	5	\$ 1.153,40	\$ 1.153,40
Silla	\$ 1.545,24	5	\$ 154,52	5	\$ 772,62	\$ 772,62
Computadoras	\$ 10.665,00	3	\$ 3.519,45	5	\$ 17.597,25	\$ 0,00
Bibliotecas	\$ 2.085,60	5	\$ 208,56	5	\$ 1.042,80	\$ 1.042,80
Archivadora	\$ 1.232,40	5	\$ 123,24	5	\$ 616,20	\$ 616,20
Impresora/fotocopiadora	\$ 4.738,42	3	\$ 1.563,68	5	\$ 7.818,39	\$ 0,00
Comedor						
Sillas plásticas	\$ 2.597,52	5	\$ 259,75	5	\$ 1.298,76	\$ 1.298,76
Cocina 4 hornallas con Horno	\$ 1.967,10	3	\$ 393,42	5	\$ 1.967,10	\$ 0,00
Vajillas para 10 personas	\$ 355,50	10	\$ 35,55	5	\$ 177,75	\$ 177,75
Heladera	\$ 2.765,00	3	\$ 553,00	5	\$ 2.765,00	\$ 0,00
Microondas	\$ 1.421,21	3	\$ 284,24	5	\$ 1.421,21	\$ 0,00
Mesa	\$ 1.975,00	5	\$ 197,50	5	\$ 987,50	\$ 987,50
Subtotal						\$ 7.550,03
Activos Intangibles	\$ 48.613,00	5	\$ 4.861,30	5	\$ 24.306,50	\$ 24.306,50
Subtotal						\$ 24.306,50
TOTAL	\$8.005.894,40				\$2.359.796,99	\$5.656.109,63

Descripción	Valor residual
Terreno	\$ 1.280.000,00
Edificio e instalaciones	\$ 4.754.445,75
Maquinaria	\$ 869.807,35



Rodados y equipos auxiliares	\$ 0,00
Equipos de oficina y comedor	\$ 7.550,03
Activos intangibles	\$ 24.306,50
Total	\$ 6.936.109,63

T.12.3. Valor Residual a 10 años

Valor Residual						
Valor Residual a 10 años						
Inversión	Monto	Vida útil	Depreciación anual	Años Depreciados	Depreciación acumulada	Valor libro
Edificio e Instalaciones	\$5.282.717,50	50	\$ 105.654,35	10	\$1.056.543,50	\$4.226.174,00
Subtotal						\$4.226.174,00
Maquinarias						
	\$1.739.614,70	10	\$ 173.961,47	10	\$1.739.614,70	\$ 0,00
Subtotal						\$ 0,00
Rodados y Equipos auxiliares						
Cargadora frontal Michigan	\$ 702.482,00	5	\$ 140.496,40	10	\$ 702.482,00	\$ 0,00
Autoelevador	\$ 289.600,00	5	\$ 57920	10	\$ 289.600,00	\$ 0,00
Matafuegos ABC 5k	\$ 3.274,55	10	\$ 654,91	10	\$ 6.549,10	\$ 0,00
Luces de señalización	\$ 3.555,00	10	\$ 711,00	10	\$ 7.110,00	\$ 0,00
Subtotal						\$ 0,00
Equipos de oficina						
Escritorios	\$ 3.002,00	5	\$ 300,20	10	\$ 3.002,00	\$ 0,00
Sillón	\$ 2.306,80	5	\$ 230,68	10	\$ 2.306,80	\$ 0,00
Silla	\$ 1.545,24	5	\$ 154,52	10	\$ 1.545,24	\$ 0,00
Computadoras	\$ 10.665,00	3	\$ 3.519,45	10	\$ 35.194,50	\$ 0,00
Bibliotecas	\$ 2.085,60	5	\$ 208,56	10	\$ 2.085,60	\$ 0,00
Archivadora	\$ 1.232,40	5	\$ 123,24	10	\$ 1.232,40	\$ 0,00
Impresora/fotocopiadora	\$ 4.738,42	3	\$ 1.563,68	10	\$ 15.636,79	\$ 0,00
Comedor						
Sillas plásticas	\$ 2.597,52	5	\$ 259,75	10	\$ 2.597,52	\$ 0,00
Cocina 4 hornallas con Horno	\$ 1.967,10	3	\$ 393,42	10	\$ 3.934,20	\$ 0,00
Vajillas para 10 personas	\$ 355,50	10	\$ 35,55	10	\$ 355,50	\$ 0,00
Heladera industrial	\$ 2.765,00	3	\$ 553,00	10	\$ 5.530,00	\$ 0,00
Microondas	\$ 1.421,21	3	\$ 284,24	10	\$ 2.842,42	\$ 0,00
Mesa	\$ 1.975,00	5	\$ 197,50	10	\$ 1.975,00	\$ 0,00
Subtotal						\$ 0,00



Activos Intangibles	\$ 48.613,00	5	\$ 4.861,30	10	\$ 48.613,00	\$ 0,00
Subtotal						\$ 0,00
TOTAL	\$8.005.894,40				\$4.719.593,99	\$4.226.174,00

Descripción	Valor residual
Terreno	\$ 1.280.000,00
Edificio e instalaciones	\$ 4.226.174,00
Maquinaria	\$ 0,00
Rodados y equipos auxiliares	\$ 0,00
Equipos de oficina y comedor	\$ 0,00
Activos intangibles	\$ 0,00
Total	\$ 5.506.174,00



- Mano de obra indirecta

Para el proyecto se considera la mano de obra indirecta a los sueldos de todas las personas que trabajan en las áreas administrativas, se los contempla como un costo fijo porque el nivel de producción no influye, ya que el trabajo que se realiza será de forma permanente.

El personal calculado es la cantidad que se determinó en el organigrama de la empresa.

T.12.4. Mano de Obra Indirecta

Mano de obra indirecta

Puesto	Personal	Sueldo por hora	Horas al mes	Sueldo Básico	Antigüedad 0,01	Sueldo Bruto	Aporte personal descuento (0,18)				Sueldo Neto	Total anual empleados	Contribución patronales anuales 0,345	Previsión por despidos anual	Total anual
							Jubilación 0,11	Obra social 0,03	ART 0,01	Cuota sindical 0,03					
Gerente general	1	\$110,15	173,33	\$19.092,30	\$190,92	\$19.283,22	\$2.100,15	\$572,77	\$190,92	\$57,27	\$15.846,61	\$190.159,30	\$65.604,96	0,2	
Jefe de comercialización	1	\$79,19	173,33	\$13.726,00	\$137,26	\$13.863,26	\$1.509,86	\$411,78	\$137,26	\$41,78	\$11.392,58	\$136.710,99	\$47.165,29		
Jefe de administración	1	\$79,19	173,33	\$13.726,00	\$137,26	\$13.863,6	\$1.509,86	\$411,78	\$137,26	\$41,78	\$11.392,58	\$136.710,99	\$47.165,29		
Encargado de mantenimiento	1	\$79,19	173,33	\$13.726,00	\$137,26	\$13.863,26	\$1.509,86	\$411,78	\$137,26	\$41,78	\$11.392,58	\$136.710,99	\$47.165,29		
Recepcionista	1	\$55,01	173,33	\$9.534,88	\$95,35	\$9.630,23	\$1.048,84	\$286,05	\$95,35	\$28,60	\$7.913,95	\$94.967,44	\$32.763,77		
Encargado de almacén	1	\$55,01	173,33	\$9.534,88	\$95,35	\$9.630,23	\$1.048,84	\$286,05	\$95,35	\$28,60	\$7.913,95	\$94.967,44	\$32.763,77		
Total	6						\$ 14.281,21				\$65.852,26	\$790.227,14	\$272.628,36	\$158.045,43	\$1.220.900,93



- **Servicios**

Consumo de energía eléctrica

Se analizan los consumos de los equipos auxiliares que influyen de manera indirecta en los costos de la producción.

T.12.5. Consumo eléctrico de los equipos auxiliares

<i>Equipos auxiliares</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Potencia (KW/H)</i>	<i>Hs de utilización (por turno de 8 horas)</i>	<i>Consumo (KW)</i>
Luces de emergencia	10	0,07	6,45	4,515
Cartel de seguridad	10	0,05	6,45	3,225

T.12.6. Consumo de equipos de servicio

Se analiza los consumos de los equipos que tienen funciones que no afectan directamente a la producción, son costos indirectos de producción.

<i>Equipo de Servicio</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Potencia (KW)</i>	<i>Hs de utilización (por turno de 8 horas)</i>	<i>Consumo</i>
Computadora	4	3	6,45	77,4
Impresora	1	0,25	1,5	0,375
Heladera	1	1,95	24	46,8
Microondas	1	12	0,5	6
Tubos fluorescentes	30	0,4	8	96

T.12.7. Costos de electricidad

<i>Costos de electricidad</i>	<i>Detalle</i>	<i>Turno 8 horas (\$)</i>	<i>Mensual (\$)</i>	<i>Anual (\$)</i>
Indirectos	Otros equipos	234,315	\$4686,3	\$56.235,6

Servicio de gas

En este apartado se detalla el consumo de gas que en el caso del proyecto no repercute directamente en los costos de producción. El gas que se utiliza solo se requiere para servicios extras.



La empresa que prevé el servicio de gas en San Luis es ENERGAS S.A. y por el consumo del proyecto se encuentra dentro del rango de los usuarios R1.

T.12.8. Costos de gas

Usuario	Cargo Fijo (\$/Mes)	Cargo por m3/ día (\$/m3)	Monto Fijo
R1	13,4056	0,4381	\$4

Consumo de gas	Turno de 8 horas	Mensual	Anual
Consumo (m3)	0,38	7,6	91,2
Consumo (\$)		3,329	39,95
Cargo fijo		13,4056	160,8672
Monto fijo		40	480
Total		\$60,734	\$728,76

Servicios de seguro

El servicio de seguro que se otorgara, lo brinda la empresa "la segunda", la misma ofrece una cobertura integral para empresas e industrias.

El servicio intenta ofrecer una protección a diferentes imprevistos que puedan surgir y que puedan afectar a las actividades de la empresa. Entre las coberturas disponibles se encuentra:

- Incendio edificio: cobertura básica + HVCT + granizo
- Incendio contenido: cobertura básica + HVCT
- Sub-límite para granizo: el 10% de la suma asegurada de incendio, con un límite de 1000000.
- HVCT: huracán, vendaval, ciclón y tornado.
- Robo contenido general, mercancía.
- Cristales
- Responsabilidad civil: se contemplan las alternativas de cobertura básica con los siguientes adicionales:
 - Incendio, rayo, explosión, descargas eléctricas y escapes de gas.
 - Carteles, letreros y/u objetos similares.



- Ascensores y/o montacargas.
- Calderas
- Rotura de cañerías
- Carga y descarga de bienes fuera del local.
- Grúas, guinches y auto elevadores.
- Transporte de bienes.
- Seguro técnico: cobertura de riesgo, incluyendo daños materiales causados por falla en el aprovisionamiento de energía eléctrica, excluyendo el hurto.
- Gastos extraordinarios por incendio: hasta un límite del 10% de la suma asegurada de incendio de edificio y contenido.
- Re monición de escombros por incendio: hasta el 5% de la suma asegurada de incendio, edificio y contenido.
- Responsabilidad civil linderos por incendio: hasta un 10% de la suma asegurada de incendio de edificio.

El costo de este tipo de seguro se detalla a continuación:

T.12.9. Costos de Seguro

<i>Servicio</i>	<i>Costos mensual</i>	<i>Costo anual</i>
Seguro	\$2325	\$27900

T.12.10. Costos Telefonía

<i>Servicio</i>	<i>Costos mensual</i>	<i>Costo anual</i>
Teléfono	\$1340	\$16080

Servicio de emergencias medicas

Empresas

Ofrece una cobertura a la medida de la empresa, comercio o institución, planes especialmente diseñados para cada necesidad.

Servicio de área protegida: Asistencia médica ante emergencias y urgencias para toda persona que se encuentre dentro de las instalaciones, ya sea un colaborador habitual o un visitante ocasional, como ser clientes, proveedores, etc.



Traslados programados: Con móviles especialmente equipados y paramédicos dedicados exclusivamente a atender las necesidades, garantizan el mejor servicio para la empresa.

Convenio capitado: Con los convenios capitados para proteger a los empleados y a la institución de una forma eficiente y económica, extendiendo de esta manera la asistencia de vital a los grupos familiares de los empleados.

Cobertura de eventos: Servicio destinado a cubrir eventos o espectáculos que requieren de logística médica. Dependiendo de la magnitud y la cantidad de personas, se dispone de ambulancias y médicos especializados para cubrir el evento desde el armado y hasta su finalización.

Convenio colectivo: a través de este tipo de convenios, se ofrece el servicio con una tarifa preferencial; como obras sociales, mutuales o prepagas, para mejorar la oferta de profesionales y servicios a sus asociados; o bien, a cualquier tipo de organización que pretenda otorgar beneficios a su personal ante las limitaciones de su cobertura social obligatoria.

T.12.11. Costos de servicio de emergencia

<i>Servicio</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Costo anual</i>
Emergencia	\$3125	\$37500

Costos totales por servicios

Resumiendo, se detallan los costos totales por servicios para el funcionamiento de la empresa:

T.12.12. Costos totales por servicios

<i>Servicios</i>		
<i>Servicios</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Costo anual</i>
Energía eléctrica	\$4.686,30	\$56.235,60
Teléfono	\$1.340,00	\$16.080,00
Gas	\$60,73	\$728,81
Vigilancia y seguridad	\$2.100,00	\$25.200,00
Servicio de emergencia medica	\$3.125,00	\$37.500,00
Total	\$ 11.312,03	\$135.744,41



- **Estrategia comercial**

Con respecto a la estrategia comercial que se utilizará para establecer el producto en el mercado, inicialmente el producto será comercializado en las provincias de San Luis, Mendoza, San Juan y parte de Córdoba y La Pampa.

Se utilizará como recurso para la difusión una página web propia, donde se publicará información sobre los productos que se ofrecen y sus características. Los beneficios que ofrece esta herramienta es que ofrece la posibilidad a los consumidores a consultar en cualquier momento y en cualquier lugar sobre los productos. Es un portal donde la información se encuentra disponible todo el tiempo.

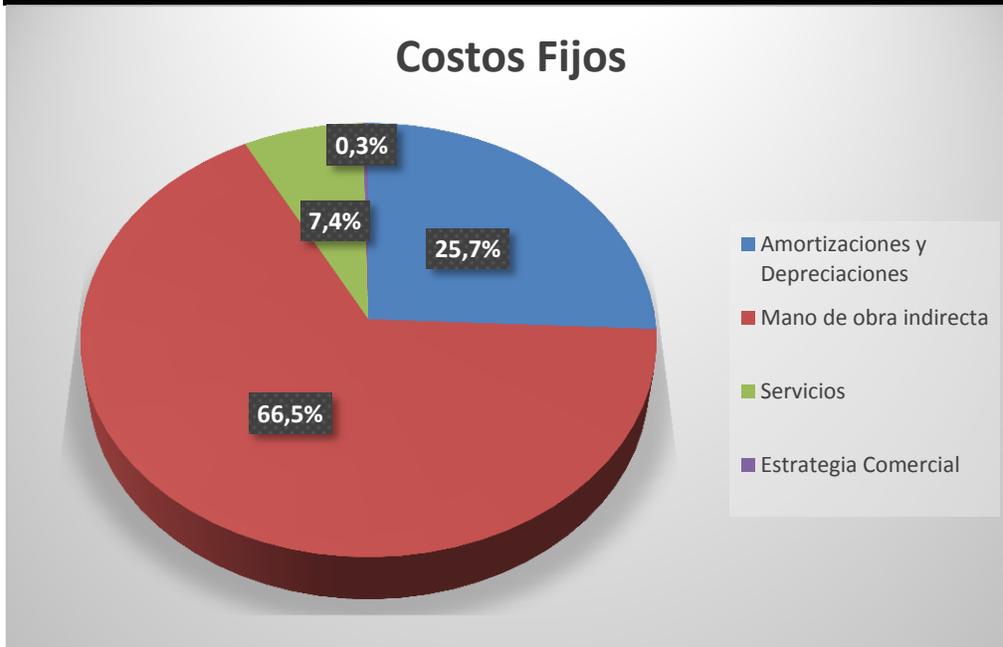
Por otro lado se utilizarán carpetas de información disponibles en los corralones y sitios donde se comercialicen los productos.

T.12.13. Costos de estrategia comercial

<i>Estrategia comercial</i>	<i>Costo mensual</i>	<i>Costo anual</i>
Página web	\$520,00	\$6.240,00

T.12.14. Total de Costos Fijos

Total costos fijos		
Detalle	Costo Anual	Incidencia
Amortizaciones y Depreciaciones	\$ 472.006,80	25,7%
Mano de obra indirecta	\$1.220.900,93	66,5%
Servicios	\$ 135.744,41	7,4%
Estrategia Comercial	\$ 6.240,00	0,3%
Total	\$1.834.892,14	



F.12.1. Incidencia en Costos fijos

Prorrato de Costos Fijos

Con el objetivo de determinar qué porcentaje de los costos fijos corresponde a cada producto, se hace una distribución de los mismos en los cinco productos que elabora la empresa. Como se analizó en la Ingeniería del Proyecto la producción se dividirá entre los productos en una proporción, el criterio que se utilizó es dividir los costos fijos entre los productos de acuerdo a la cantidad de horas de utilización de las maquinarias e instalaciones.

T.12.15. Prorrato Costos fijos

Prorrato Costos Fijos		
Productos	Costos fijos unitario	Costo Fijos Anual
Pilastras	\$ 357,78	\$ 1.395.359,78
Nichos	\$ 18,40	\$ 71.740,86
Placas	\$ 48,29	\$ 175.765,11
Postes	\$ 22,99	\$ 47.827,24
Postes H	\$ 61,62	\$ 144.199,13
Total		\$ 1.834.892,14

12.1.2. Costos variables



Un

costo variable es aquel que varía según los volúmenes de producción, para el proyecto estos costos estarán compuestos por la materia prima, insumos, servicios, entre otros.



- Costo de mano de obra directa: son aquellas personas contratadas para realizar tareas que tienen que ver directamente con la producción. Se detallan a continuación los sueldos de los mismos.

T.12.16. Mano de obra directa

Puesto	Personal	Sueldo por hora	Horas al mes	Sueldo Básico	Antigüedad 0,01	Sueldo Bruto	Aporte personal descuento (0,18)				Sueldo Neto	Total anual empleados	Contribución patronales anuales 0,345	Previsión por despidos anual	Total anual
							Jubilación 0,11	Obra social 0,03	ART 0,01	Cuota sindical 0,03					
Jefe de producción	1	\$79,19	\$173,33	\$13.726,00	\$137,26	\$13.863,26	\$1.509,86	\$411,78	\$137,26	\$411,78	\$11.392,58	\$136.710,99	\$ 47.165,29	20%	
Encargado de taller	1	\$64,99	\$173,33	\$11.264,72	\$112,65	\$11.377,36	\$1.239,12	\$337,94	\$112,65	\$337,94	\$9.349,71	\$112.196,58	\$ 38.707,82		
Operarios	4	\$55,38	\$173,33	\$9.599,02	\$95,99	\$9.695,01	\$1.055,89	\$287,97	\$95,99	\$287,97	\$7.967,18	\$382.424,77	\$131.936,55		
Total	6						\$ 6.226,15					\$631.332,34	\$217.809,66	\$ 43.561,93	\$ 892.703,93



- Materia prima, insumos y servicios

La materia prima es fundamental para establecer los costos variables necesarios para el proyecto, entre lo principal se encuentra: el cemento, áridos, hierros y agua, además algunos productos requieren otros accesorios necesarios, cables, caños galvanizados, cajas de material sintético que también se encuentran contemplados.

Las cantidades necesarias son las que se establecieron en el tamaño, de acuerdo con la producción establecida.

T.12.17. Costos Materia prima

Producto	Mat prima/insumos	Costo		Cantidad		Costo anual total	Incidencia
		Unitario		Anual			
Pilastras	Cemento	\$1.035,19	tn	490,14	tn	\$ 507.388,03	8,60%
	Hierro 8	\$ 18,00	kg	168048,00	kg	\$3.024.864,00	51,25%
	Agua	\$ 65,00	m3	140,04	m3	\$ 9.102,60	0,15%
	Áridos	\$ 82,66	m3	728,21	m3	\$ 60.193,67	1,02%
	Piedra	\$ 111,34	tn	1856,93	tn	\$ 206.750,63	3,50%
	Aditivos	\$ 18,39	kg	9802,80	kg	\$ 180.282,40	3,05%
	Pipeta caño cilindro	\$ 65,70	u	3900	u	\$ 256.230,00	4,34%
	Grapa de sujeción	\$ 58,90	u	3900	u	\$ 229.710,00	3,89%
	Caño galvanizado	\$ 198,00	u	3900	u	\$ 772.200,00	13,08%
	Caja de material sintético	\$ 65,00	u	3900	u	\$ 253.500,00	4,30%
	Caño Rígido de PVC diámetro 1 ½"	\$ 13,56	m	5499,00	m	\$ 74.566,44	1,26%
	Caño sintético	\$ 22,60	m	3900,00	m	\$ 88.140,00	1,49%
	Tablero principal	\$ 61,20	u	3900,00	u	\$ 238.680,00	4,04%
	Total					\$5.901.607,77	1
Nichos	Cemento	\$1.035,19	tn	25,2	tn	\$ 26.086,79	4,91%
	Hierro 4 mm	\$ 18,00	kg	3360,96	kg	\$ 60.497,28	11,39%
	Agua	\$ 65,00	m3	7,20	m3	\$ 468,00	0,09%
	Áridos	\$ 82,66	m3	37,44	m3	\$ 3.094,79	0,58%
	Piedra	\$ 111,34	tn	95,47	tn	\$ 10.629,85	2,00%
	Aditivos	\$ 18,39	kg	504,00	kg	\$ 9.268,56	1,74%
	Puertas (nichos)	\$ 108,00		3900	u	\$ 421.200,00	79%
	Total					\$ 531.245,27	100,00%
Placas	Cemento	\$1.035,19	tn	78,79	tn	\$ 81.564,69	12,71%
	Agua	\$ 65,00	m3	22,51	m3	\$ 1.463,28	0,23%
	Áridos	\$ 82,66	m3	125,42	m3	\$ 10.367,55	1,62%



	Hierro 4 mm	\$ 18,00	kg	27014,40	kg	\$ 486.259,20	75,76%
	Piedra	\$ 111,34	tn	298,51	tn	\$ 33.235,99	5,18%
	Aditivos	\$ 18,39	kg	1575,84	kg	\$ 28.981,13	4,52%
	Total					\$ 641.871,84	100,00%
Postes	Cemento	\$1.035,19	tn	18,9	tn	\$ 19.565,09	12,72%
	Hierro 6 mm	\$ 18,00	kg	6480,00	kg	\$ 116.640,00	75,84%
	Agua	\$ 65,00	m3	5,40	m3	\$ 351,00	0,23%
	Áridos	\$ 82,66	m3	28,08	m3	\$ 2.321,09	1,51%
	Piedra	\$ 111,34	tn	71,60	tn	\$ 7.972,39	5,18%
	Aditivos	\$ 18,39	kg	378,00	kg	\$ 6.951,76	4,52%
	Total					\$ 153.801,34	100,00%
Postes H	Cemento	\$1.035,19	tn	35,28	tn	\$ 36.521,50	12,72%
	Hierro 8	\$ 18,00	kg	12096,00	kg	\$ 217.728,00	75,84%
	Piedra	\$ 111,34	tn	133,66	tn	\$ 14.881,70	5,18%
	Agua	\$ 65,00	m3	10,08	m3	\$ 655,20	0,23%
	Áridos	\$ 82,66	m3	52,42	m3	\$ 4.332,71	1,51%
	Aditivos	\$ 18,39	kg	705,60	kg	\$ 12.976,63	4,52%
	Total					\$ 287.095,74	100,00%

Total cemento			679,38	tn	\$ 671.126,10
Total áridos			971,57	m3	\$ 80.309,81
Total piedra			2456,18	kg	\$ 249.735,21
Total hierro			216999,36	kg	\$ 3.419.729,28
Total agua	\$ 100,53	65,00	185,23	m3	\$ 18.574,75
Total aditivos			12966,24	kg	\$ 238.460,48

T.12.18. Costos Variables de servicios y mano de obra

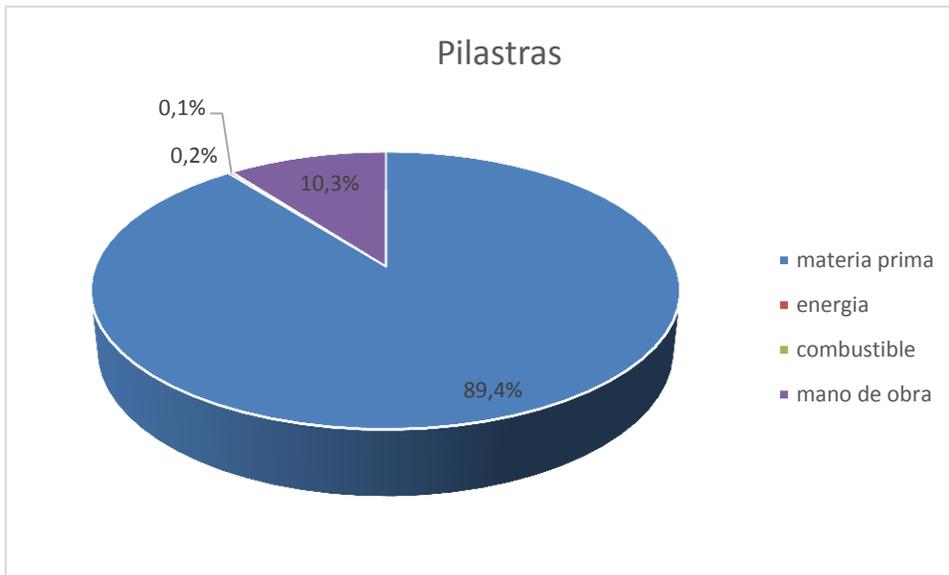
SERVICIOS MANO DE OBRA

	Energía (KW)	\$ 0,72		97400,16	\$ 70.011,24	14.002,2470
	Combustible	\$ 82,95	u	260	u	\$ 21.567,00 \$4.313,40
	Combustible gasoil	\$ 10,27	u	4264	l	\$ 43.791,28 \$ 8.758,26
MANO DE OBRA	Pilastras	\$ 892.703,93	%	678.864,51	\$678.864,51	
	Nichos	\$ 892.703,93	%	\$34.903,06	\$ 34.903,06	
	Placas	\$ 892.703,93	%	\$85.512,50	\$ 85.512,50	
	Postes	\$ 892.703,93	%	\$23.268,71	\$ 23.268,71	
	Postes H	\$ 892.703,93	%	\$70.155,15	\$ 70.155,15	



T.12.19. Incidencia de los costos variables por producto

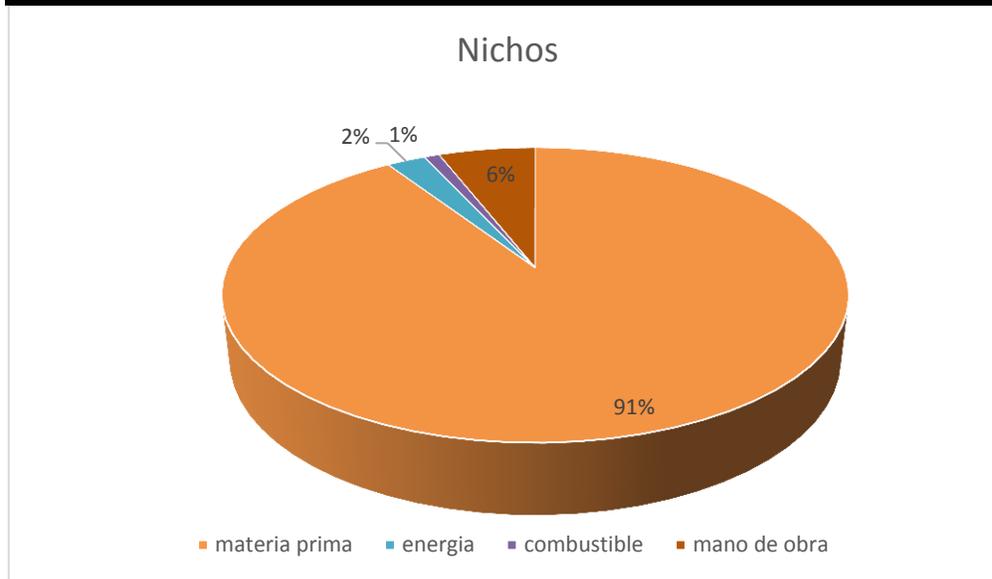
PILASTRAS	MATERIA PRIMA	\$5.901.607,77	89,4%
	Energía	\$ 14.002,25	0,2%
	Combustible	\$ 4.313,40	0,1%
	Mano de obra	\$ 678.864,51	10,3%
		\$6.598.787,94	



F.12.2. Incidencia de los costos variables en pilastras

NICHOS

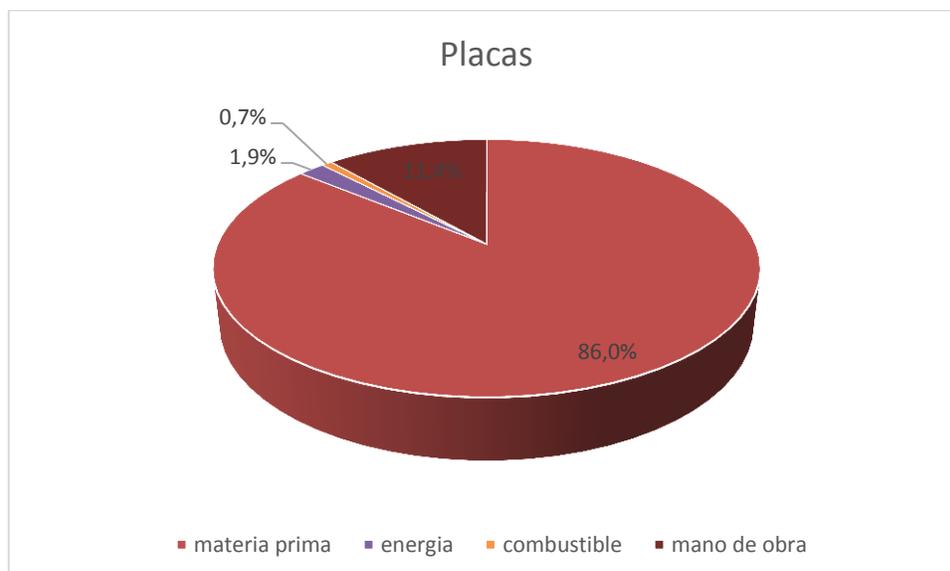
	Materia prima	\$ 531.245,27
	Energía	\$ 14.002,25
	Combustible	\$ 4.313,40
	Mano de obra	\$ 34.903,06
		\$ 584.463,98



F.12.3. Incidencia de los costos variables en nichos

PLACAS

Materia prima	\$ 641.871,84
Energía	\$ 14.002,25
Combustible	\$ 4.313,40
Mano de obra	\$ 85.512,50
	\$ 745.699,98

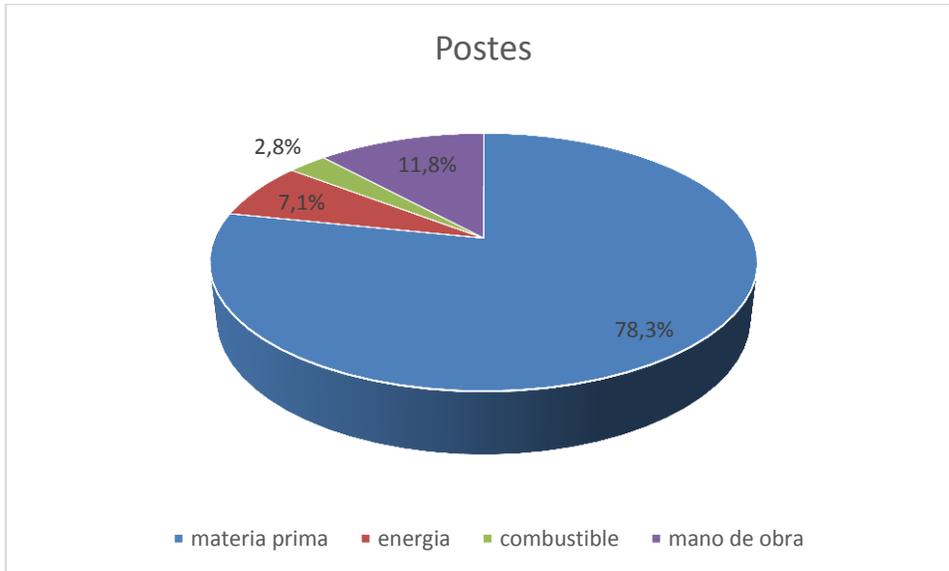


F.12.4. Incidencia de los costos variables en placas



POSTES

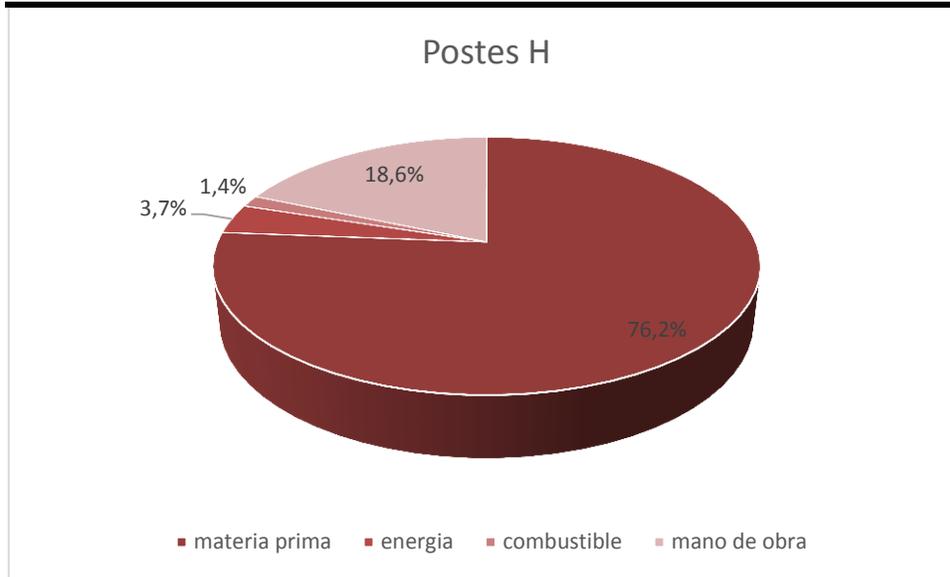
	Materia prima	\$ 153.801,34
	Energía	\$ 14.002,25
	Combustible	\$ 4.313,40
	Mano de obra	\$ 23.268,71
		\$ 195.385,69



F.12.5. Incidencia de los costos variables en postes

POSTES H

	Materia prima	\$ 287.095,74
	Energía	\$ 14.002,25
	Combustible	\$ 4.313,40
	Mano de obra	\$ 70.155,15
		\$ 375.566,54



F.12.6. Incidencia de los costos variables en postes H

T.12.20. Costos Variable Total anual

Costos Variable Total anual	
Pilastras	\$ 6.607.546,1910
Nichos	\$ 593.222,2337
Placas	\$ 745.699,9842
Postes	\$ 204.143,9464
Postes H	\$ 384.324,7929

A. Costo variable unitario

Este costo queda determinado por los costos variables que intervienen en los productos y se dividen por la cantidad de productos a producir. De esta manera se establece el costo variable unitario de cada uno de los productos.

T.12.21. Costo Variable Unitario

Costo Variable Unitario			
Productos	Costo variable anual	Producción anual	Costo variable unitario
Pilastras	\$ 6.607.546,19	3900	\$ 1.694,24
Nichos	\$ 593.222,23	3900	\$ 152,11
Placas	\$ 745.699,98	3640	\$ 204,86
Postes	\$ 204.143,95	2080	\$ 98,15
Postes H	\$ 384.324,79	2340	\$ 164,24



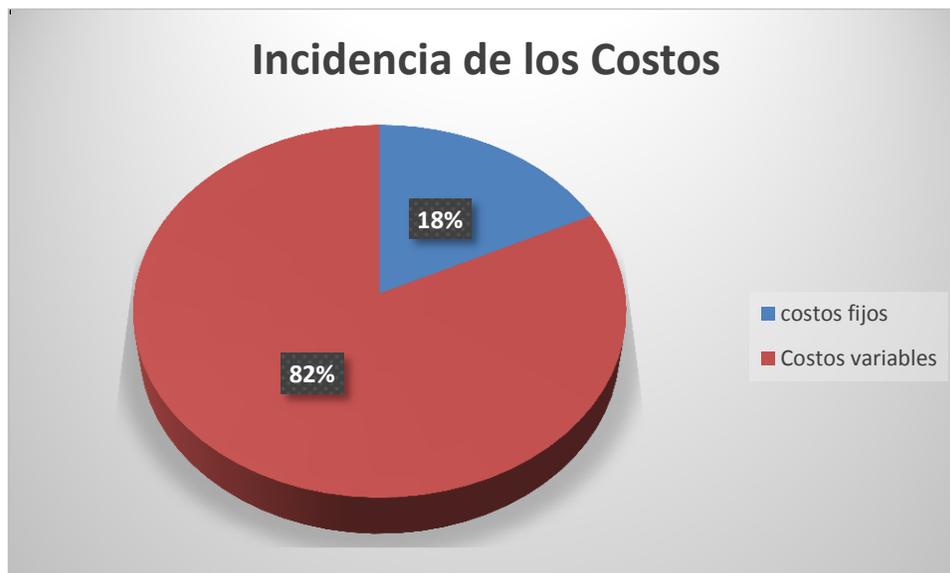
Promedio	\$ 1.706.987,43	3172	
Total	\$ 8.534.937,15		

12.3.3. Costo total

El cálculo del costo total se realiza teniendo en cuenta los costos variables y los costos fijos del proyecto, se determina el costo total unitario de cada uno de los productos.

T.12.22. Costos totales

Costos Totales				
Productos	Costos variables	Costos fijos	Costo total	Costo total unitario
Pilastras	\$ 6.607.546,19	\$ 1.395.359,78	\$8.002.905,97	\$ 2.052,03
Nichos	\$ 593.222,23	\$ 71.740,86	\$ 664.963,10	\$ 170,50
Placas	\$ 745.699,98	\$ 175.765,11	\$ 921.465,10	\$ 253,15
Postes	\$ 204.143,95	\$ 47.827,24	\$ 251.971,19	\$ 121,14
Postes H	\$ 384.324,79	\$ 144.199,13	\$ 528.523,93	\$ 225,86
Total	\$ 8.534.937,15	\$ 1.834.892,14	\$10.369.829,28	
Promedio	\$ 1.706.987,43			



F.12.7. Incidencia de los costos



Capítulo XIII:

INGRESOS



UNIDAD 5 - CAPÍTULO XIII

INGRESOS

13.1. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS

En el estudio de mercado se analizó los competidores presentes en el mercado actualmente. El mercado competidor es el encargado de definir los precios que tienen los productos en el mercado. El presente proyecto actúa como "tomador de precio" ya que la producción es mínima y tiene poca influencia.

Como estrategia para ingresar los productos al mercado se decide tomar un precio bajo a pesar de que los costos son muy poco variables entre los competidores, igualmente se opta por un precio bajo ya que los productos no son conocidos.

En el detalle se calcula el precio, teniendo en cuenta las cargas impositivas, y obteniendo finalmente el beneficio de cada producto.

T.13.1. Precio de Venta

Detalle		Pilastras	Nichos	Placas	Postes	Postes H
Precio de venta en mercado		\$4.730,00	\$867,00	\$599,00	\$315,34	\$599,00
(-) IVA	0,21	\$3.909,09	\$716,53	\$495,04	\$260,61	\$495,04
(-) Ingresos brutos	0,02	\$3.839,97	\$703,86	\$486,29	\$256,00	\$486,29
(-) Mayorista	0,28	\$2.999,98	\$549,89	\$379,91	\$200,00	\$379,91
Precio de venta del producto		\$3.000,00	\$550,00	\$380,00	\$200,00	\$380,00
Costo unitario		\$2.041,16	\$168,09	\$252,30	\$116,91	\$221,03
Beneficio de ventas		\$958,84	\$381,91	\$127,70	\$83,09	\$158,97

13.2. INGRESOS POR VENTAS

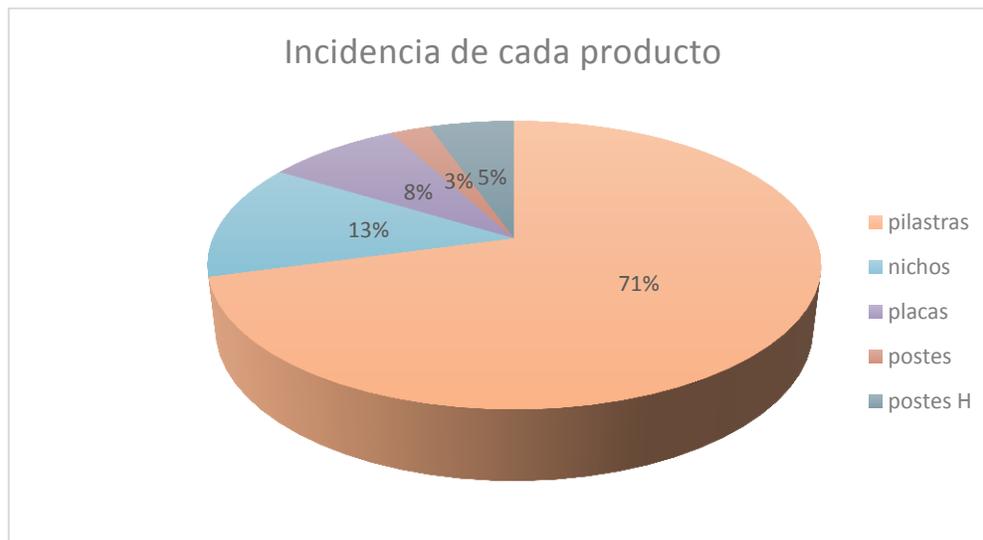


En el cálculo de los ingresos por ventas, lo que se obtiene de multiplicar las cantidades producidas de los diferentes productos por sus correspondientes precios, a continuación se detallan.

T.13.2. Ingresos por ventas

Productos unidades	Precio por productos	Unidades producidas	% de unidades totales	Ingresos totales al año	% Ingreso total
Pilastras	\$ 3.000,00	3900	24,6%	\$11.700.000,00	70,77%
Nichos	\$ 550,00	3900	24,6%	\$ 2.145.000,00	12,97%
Placas	\$ 380,00	3640	23,0%	\$ 1.383.200,00	8,37%
Postes	\$ 200,00	2080	13,1%	\$ 416.000,00	2,52%
Postes H	\$ 380,00	2340	14,8%	\$ 889.200,00	5,38%
Total		15860	100,0%	\$16.533.400,00	1

Las ventas totales ascienden a un valor de \$16533400 anuales.



F.13.1. Incidencia de cada producto en el ingreso total



F.13.2. Porcentaje de la composición por producto de la producción

13.3. CONTRIBUCIÓN MARGINAL

Este margen de contribución nos facilita información de cómo el precio de cada producto contribuye a cubrir los costos fijos, en caso de absorberlos completamente generan una ganancia o utilidad.

T.13.3. Contribución marginal

	pilastras	nichos	Placas	postes	postes H
Ingresos por ventas anuales	\$11.700.000,00	\$2.145.000,00	\$1.383.200,00	\$ 416.000,00	\$889.200,00
Costo variable anual	\$ 6.607.546,19	\$ 593.222,23	\$ 745.699,98	\$ 204.143,95	\$384.324,79
Contribución marginal	\$ 5.092.453,81	\$1.551.777,77	\$ 637.500,02	\$ 211.856,05	\$504.875,21
Costo fijo anual	\$ 1.395.359,78	\$ 71.740,86	\$ 175.765,11	\$ 47.827,24	\$144.199,13
Beneficio anual	\$ 3.697.094,03	\$1.480.036,90	\$ 461.734,90	\$ 164.028,81	\$360.676,07
Contribución marginal unitario	\$ 1.305,76	\$ 397,89	\$ 175,14	\$ 101,85	\$ 215,76
Costo fijo anual unitario	\$ 357,78	\$ 18,40	\$ 48,29	\$ 22,99	\$ 61,62
Beneficio unitario	\$ 947,97	\$ 379,50	\$ 126,85	\$ 78,86	\$ 154,14

13.4. PUNTO DE EQUILIBRIO



Como objetivo el cálculo del punto de equilibrio consiste en encontrar las cantidades que los costos totales se igualan a los ingresos.

Como el presente proyecto tiene 5 productos diferentes, se calcula el PE para cada producto y la ecuación refleja la proporción de ventas para cada uno de ellos.

$$PE_{\$} = \frac{CF}{\sum \left[\left(1 - \frac{cvu_i}{P_i} \right) * (W_i) \right]}$$

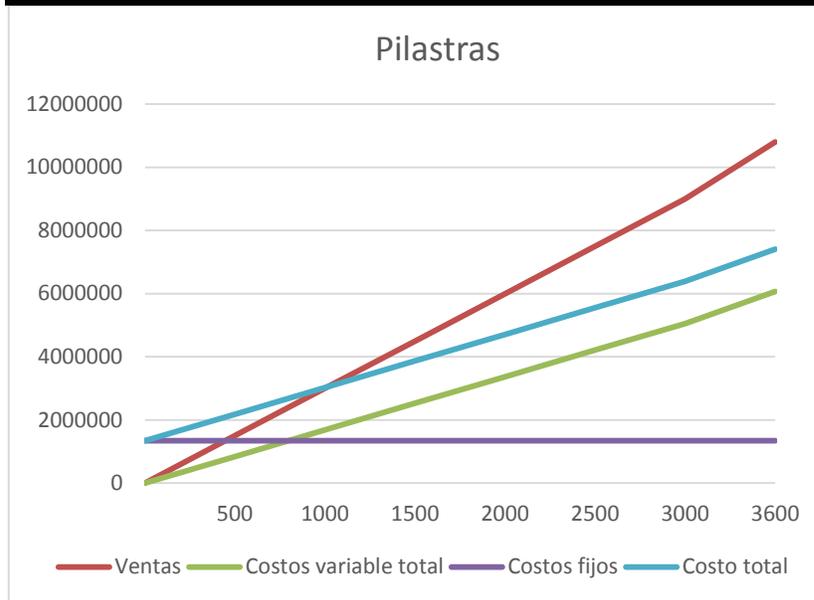
Donde:

- PE_{\$}: Punto de equilibrio de ventas
- CF: costos fijos
- CVu: costos variables unitarios

T.13.4. Tablas punto de equilibrio de productos

Pilastras							
Producto	precio de venta	Cantidad	Ventas	Costo variable unitario	Costos variable total	Costos fijos	Costo total
	\$ 3.000,00		0	\$1.694,24	\$ 0,00	\$1.395.359,78	\$1.395.359,78
	\$ 3.000,00	500	\$ 1.500.000,00	\$1.694,24	\$ 847.121,31	\$1.395.359,78	\$2.242.481,09
	\$ 3.000,00	1000	\$ 3.000.000,00	\$1.694,24	\$1.694.242,61	\$1.395.359,78	\$3.089.602,40
	\$ 3.000,00	1500	\$ 4.500.000,00	\$1.694,24	\$2.541.363,92	\$1.395.359,78	\$3.936.723,70
	\$ 3.000,00	2000	\$ 6.000.000,00	\$1.694,24	\$3.388.485,23	\$1.395.359,78	\$4.783.845,01
	\$ 3.000,00	2500	\$ 7.500.000,00	\$1.694,24	\$4.235.606,53	\$1.395.359,78	\$5.630.966,32
	\$ 3.000,00	3000	\$ 9.000.000,00	\$1.694,24	\$5.082.727,84	\$1.395.359,78	\$6.478.087,62
	\$ 3.000,00	3600	\$10.800.000,00	\$1.694,24	\$6.099.273,41	\$1.395.359,78	\$7.494.633,19

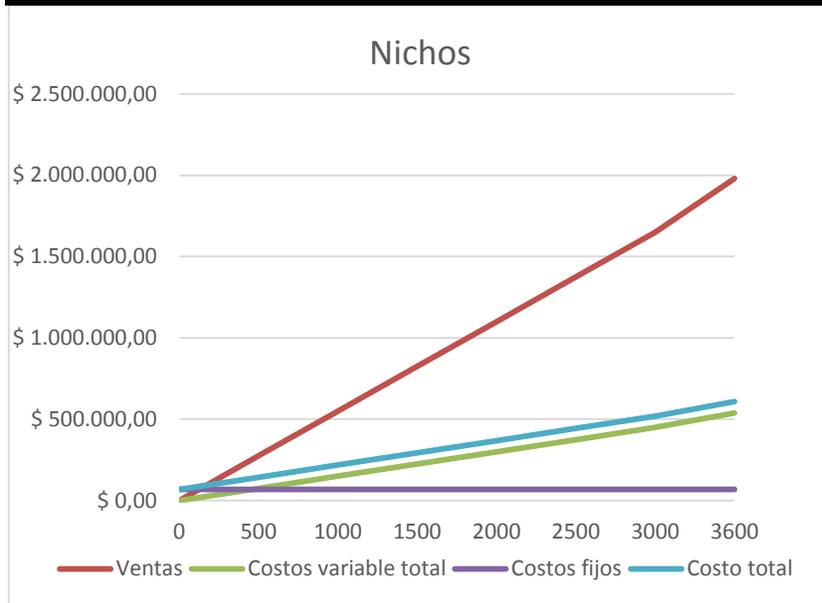
pe	1069
pe\$	3.205.863,04



F.13.3. Punto de equilibrio pilastras

Nichos							
Producto	Precio de venta	Cantidad	Ventas	Costo variable unitario	Costos variable total	Costos fijos	Costo total
Nichos	\$ 550,00	0	\$ 0,00	\$ 152,11	\$ 0,00	\$ 71.740,86	\$ 71.740,86
	\$ 550,00	500	\$ 275.000,00	\$ 152,11	\$ 76.054,13	\$ 71.740,86	\$ 147.795,00
	\$ 550,00	1000	\$ 550.000,00	\$ 152,11	\$ 152.108,27	\$ 71.740,86	\$ 223.849,13
	\$ 550,00	1500	\$ 825.000,00	\$ 152,11	\$ 228.162,40	\$ 71.740,86	\$ 299.903,26
	\$ 550,00	2000	\$ 1.100.000,00	\$ 152,11	\$ 304.216,53	\$ 71.740,86	\$ 375.957,39
	\$ 550,00	2500	\$ 1.375.000,00	\$ 152,11	\$ 380.270,66	\$ 71.740,86	\$ 452.011,53
	\$ 550,00	3000	\$ 1.650.000,00	\$ 152,11	\$ 456.324,80	\$ 71.740,86	\$ 528.065,66
	\$ 550,00	3600	\$ 1.980.000,00	\$ 152,11	\$ 547.589,75	\$ 71.740,86	\$ 619.330,62

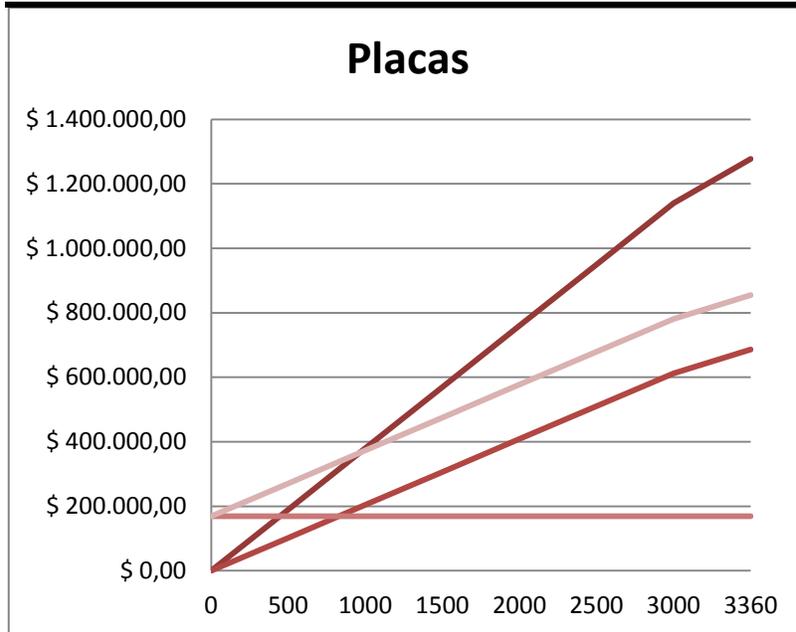
pe	\$180,30
pe\$	\$99.166,36



F.13.4. Punto de equilibrio nichos

Producto	Precio de venta	Cantidad	Ventas	Costo variable unitario	Costos variable total	Costos fijos	Costo total
Placas	\$ 380,00	0	\$ 0,00	\$204,86	\$ 0,00	\$ 175.765,11	\$ 175.765,11
	\$ 380,00	500	\$ 190.000,00	\$204,86	\$ 102.431,32	\$ 175.765,11	\$ 278.196,43
	\$ 380,00	1000	\$ 380.000,00	\$204,86	\$ 204.862,63	\$ 175.765,11	\$ 380.627,75
	\$ 380,00	1500	\$ 570.000,00	\$204,86	\$ 307.293,95	\$ 175.765,11	\$ 483.059,06
	\$ 380,00	2000	\$ 760.000,00	\$204,86	\$ 409.725,27	\$ 175.765,11	\$ 585.490,38
	\$ 380,00	2500	\$ 950.000,00	\$204,86	\$ 512.156,58	\$ 175.765,11	\$ 687.921,70
	\$ 380,00	3000	\$ 1.140.000,00	\$204,86	\$ 614.587,90	\$ 175.765,11	\$ 790.353,01
	\$ 380,00	3360	\$ 1.276.800,00	\$204,86	\$ 688.338,45	\$ 175.765,11	\$ 864.103,56

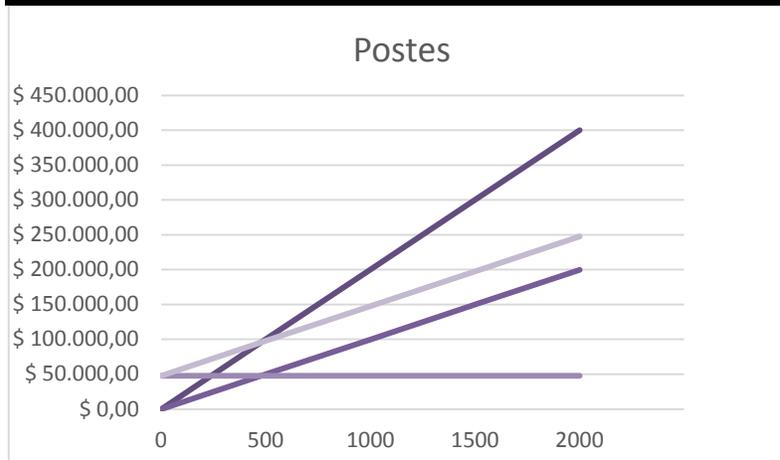
pe	1003,584313
pe\$	\$381.362,04



F.13.5. Punto de equilibrio placas

Producto	precio de venta	cantidad	Ventas	Costo variable unitario	Costos variable total	Costos fijos	Costo total
postes	\$ 200,00	0	\$ 0,00	\$ 98,15	\$ 0,00	\$ 47.827,24	\$ 47.827,24
	\$ 200,00	500	\$ 100.000,00	\$ 98,15	\$ 49.073,06	\$ 47.827,24	\$ 96.900,31
	\$ 200,00	1000	\$ 200.000,00	\$ 98,15	\$ 98.146,13	\$ 47.827,24	\$ 145.973,37
	\$ 200,00	1500	\$ 300.000,00	\$ 98,15	\$ 147.219,19	\$ 47.827,24	\$ 195.046,43
	\$ 200,00	2000	\$ 400.000,00	\$ 98,15	\$ 196.292,26	\$ 47.827,24	\$ 244.119,50

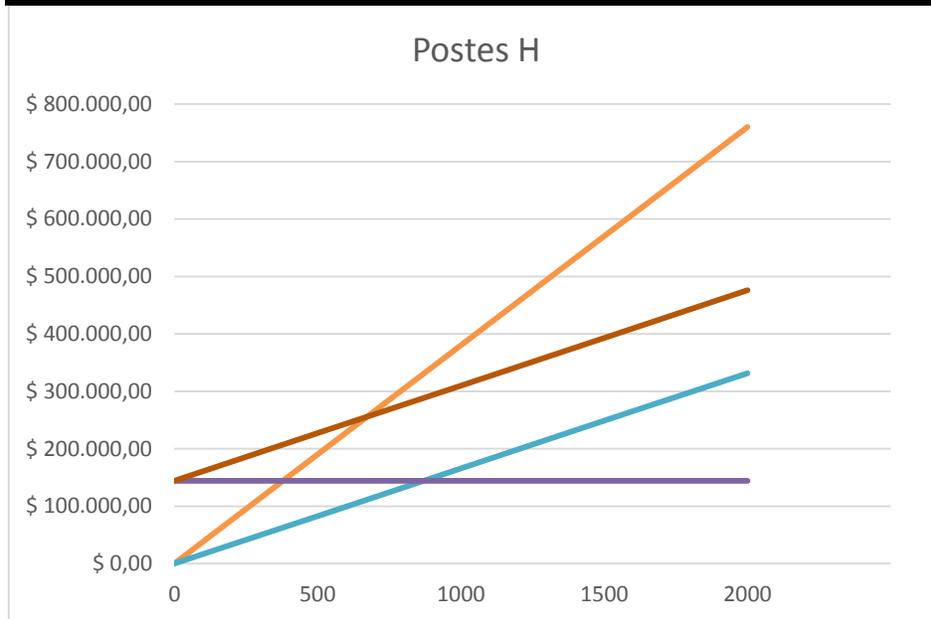
pe	470
pe\$	\$93.913,45



F.13.6. Punto de equilibrio postes

Producto	Precio de venta	Cantidad	Ventas	Costo variable unitario	Costos variable total	Costos fijos	Costo total
Postes H	\$ 380,00	0	\$ 0,00	\$ 164,24	\$ 0,00	\$ 144.199,13	\$ 144.199,13
	\$ 380,00	500	\$ 190.000,00	\$ 164,24	\$ 82.120,68	\$ 144.199,13	\$ 226.319,82
	\$ 380,00	1000	\$ 380.000,00	\$ 164,24	\$ 164.241,36	\$ 144.199,13	\$ 308.440,50
	\$ 380,00	1500	\$ 570.000,00	\$ 164,24	\$ 246.362,05	\$ 144.199,13	\$ 390.561,18
	\$ 380,00	2000	\$ 760.000,00	\$ 164,24	\$ 328.482,73	\$ 144.199,13	\$ 472.681,86

Pe	668
pe\$	\$253.967,45



F.13.7. Punto de equilibrio postes H

Se realizaron los cálculos de los puntos de equilibrio de cada uno de los productos, los datos obtenidos sirve para conocer la producción mínima que debería alcanzar el proyecto siempre y cuando ya se encontrara en funcionamiento, ya que este cálculo no tiene en cuenta los costos para poner en marcha el proyecto.



Capítulo XIV:

FLUJO DE CAJA



UNIDAD 5 - CAPÍTULO XIV

FLUJO DE CAJA

14.1. HORIZONTE TEMPORAL

El presente proyecto se evaluará en dos horizontes temporales: 5 años y 10 años.

14.2. TASA DE DESCUENTO

Para poder evaluar un proyecto se debe tener en cuenta algunos elementos que permitan determinar si se acepta, o rechaza la idea de seguir estudiando la posibilidad de implementarlo.

Para poder tener una información de los flujos monetarios que el proyecto presenta se utiliza una tasa que permita evaluar las diferentes sumas de dinero en diferentes plazos de tiempo.

Un cálculo muy utilizado en la determinación de la tasa de descuento es la tasa libre de riesgo (R_f) más una prima de riesgo (R_p):

$$d = R_f + R_p$$

Es decir que la prima por riesgo se refiere a la exigencia que se le presenta al accionista al realizar una inversión distinta a la que reporta una rentabilidad asegurada.

Para el presente proyecto y su evaluación la determinación de la tasa de descuento se realizará utilizando el modelo CAPM.



El modelo CAPM parte de la base que la tasa de rendimiento requerida de un inversor es igual a la tasa de rendimiento sin riesgo más una prima de riesgo, donde el único riesgo que se tiene en cuenta como el más importante es el riesgo sistemático. Éste indica cómo responde el rendimiento de la acción ante las variaciones en el rendimiento del mercado de valores, dicho riesgo se mide a través del coeficiente de volatilidad conocido como beta (β).

La tasa de descuento se calcula teniendo en cuenta el siguiente polinomio:

$$r = [if + \beta * (im - if)] + \frac{\text{Riesgo País}}{100}$$

Donde:

- If= tasa libre de riesgo
- β = relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo del mercado
- im= rentabilidad del mercado
- Riesgo País: valor promedio del periodo 2006-2016

Beta: el coeficiente beta mide la variación que tiene un título con respecto a la variación del mercado. De tal manera es así que si beta toma un valor igual a 1 estará variando en la misma sintonía que el mercado de valores, pero si dicho valor fuese más pequeño sus variaciones serian de menor tamaño que las del rendimiento del mercado. Ocurre lo contrario si la β fuera mayor a 1.

Para el presente proyecto, se emplea el Beta Promedio de 1,39 que corresponde a la categoría de Construcción de viviendas.

Análisis del riesgo país en Argentina

Se utilizará para el trabajo un valor promedio de los últimos 10 años, del periodo (2006-2016) que arroja un valor de 644,09 puntos.



F.14.1. Riesgo país

Calculo de la tasa de descuento

$$r = [4,8 + 1,39 * (9,8 - 4,8)] + \frac{644}{100}$$

$$r = 0,1819$$

$$r = 18,19\%$$

14.3. FLUJO DE CAJA. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

14.3.1. VAN

Teniendo en cuenta los flujos de caja y la tasa se calcula el VAN.



Utilizando este criterio de evaluación, puede verse que de acuerdo al valor obtenido del VAN son los resultados.

Los flujos de caja que se han diseñado para el cálculo del Valor Neto Actual, se han representado con las diferencia que existen entre las utilidades netas, diferencias entre activos fijos, y la inversión de la capital de trabajo, también se han calculado los impuestos y al final de cada periodo se han agregado el valor residual de los activos fijos del proyecto.

Para actualizar los flujos de caja de cada periodo se ha utilizado la tasa calculada anteriormente.

$r = 0,1819$

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

A 5 años:



T.14.1. Flujo de caja a 5 años

R	0,1819					
Horizonte 5 años	Horizonte temporal					
AÑOS	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas (+)		\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00
Costo de operación (-)		\$9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49
Amortizaciones y depreciaciones (-)		\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80
Utilidad bruta		\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72
Ingresos brutos (-)		\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20
Impuestos a las ganancias (-)		\$2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$2.157.249,75	\$ 2.157.249,75
Utilidad neta		\$3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$3.708.719,77	\$ 3.708.719,77
Amortizaciones (+)		\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80
Inversión inicial (-)	-\$ 9.799.681,45					
Inversión de capital de trabajo (+/-)	-\$ 2.991.296,91					\$ 2.991.296,91
Valor residual						\$ 6.936.109,63
Flujo de caja	-\$12.790.978,35	\$4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$4.180.726,56	\$14.108.133,10
VAN	\$ 3.833.991,34					
TIR	30%					



T.14.2. Flujo de caja a 10 años

r
0,1819

Horizonte 10 años	Horizonte temporal										
	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas (+)	\$ 0,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00	\$16.533.400,00
Costo de operación (-)		\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49	\$ 9.897.822,49
Amortizaciones y depreciaciones (-)		\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80
Utilidad bruta		\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72	\$ 6.163.570,72
Ingresos brutos (-)		\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20	\$ 297.601,20
Impuestos a las ganancias (-)		\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75	\$ 2.157.249,75
Utilidad neta		\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77	\$ 3.708.719,77
Amortizaciones (+)		\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80	\$ 472.006,80
Inversión inicial (-)	-\$ 9.799.681,45										
Inversión de capital de trabajo (+/-)	-\$ 2.991.296,91										\$ 2.991.296,91
Valor residual											\$ 5.506.174,00
Flujo de caja	-\$12.790.978,35	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$12.678.197,47
VAN	\$ 6.319.531,60										
TIR	32%										



Para la actualización de los flujos de cajas se utilizó la tasa de descuento calculada previamente, del 18,19%.

$$VAN_{5 \text{ años}} = \$ 3.833.991,34$$

$$VAN_{10 \text{ años}} = \$ 6.319.531,60$$

14.3.2. TIR

La tasa interna de retorno, TIR, es la tasa de descuento a la cual el valor actual neto del proyecto se hace igual a cero. La tasa interna de retorno es otro método de evaluación que se utiliza.

$$TIR = 0 = \sum_{i=1}^n \frac{BN_i}{(1 + TIR)^i}$$

$$TIR_{5 \text{ años}} = 30\%$$

$$TIR_{10 \text{ años}} = 32\%$$

14.4. RECUPERO DE LA INVERSIÓN

El cálculo del recupero de inversión se realiza actualizando el valor del flujo de caja periodo a periodo, el recupero se produce en el momento en que el flujo de caja pasa de negativo a positivo.

En el caso del presente proyecto se analizó el flujo de caja para diferentes periodos, en el caso de los 5 años el recupero de la inversión se produce en el año 3 y en el horizonte de 10 años se produce en el tercer año también.



T.14.3. Recupero de la inversión a 5 años

Recupero de la Inversión						
Periodo de recupero de 5 años						
Periodo	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja	-\$12.790.978,35	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 14.108.133,10
Flujo de caja actualizado	-\$12.790.978,35	\$ 4.180.725,56	\$ 4.180.724,56	\$ 4.180.723,56	\$ 4.180.722,56	\$ 14.108.128,10
Flujo acumulado	-\$12.790.978,35	-\$8.610.252,79	-\$ 4.429.528,23	-\$ 248.804,66	\$ 3.931.917,90	\$ 18.040.046,00

T.14.4. Recupero de la inversión a 10 años

Recupero de la inversión											
Periodo de recupero de 10 años											
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de caja	-\$ 12.790.978,35	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$4.180.726,56	\$4.180.726,56	\$4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$ 4.180.726,56	\$12.678.197,47
Flujo de caja actualizado	-\$ 12.790.978,35	\$ 4.180.725,56	\$ 4.180.724,56	\$4.180.723,56	\$4.180.722,56	\$4.180.721,56	\$ 4.180.720,56	\$ 4.180.719,56	\$ 4.180.718,56	\$ 4.180.717,56	\$12.678.187,47
Flujo acumulado	-\$ 12.790.978,35	-\$ 8.610.252,79	-\$ 4.429.528,23	-\$ 248.804,66	\$3.931.917,90	\$8.112.639,46	\$12.293.360,03	\$16.474.079,59	\$20.654.798,15	\$24.835.515,72	\$37.513.703,19



CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO ECONÓMICO

Del análisis económico se destacan puntos importantes, como por ejemplo: la incidencia de los costos variables representa el 82% de los costos totales, obteniendo un costo de operación alto pero a la vez es un aspecto positivo en caso de que la producción se detenga o se aminore. Además, el mercado lleva al proyecto a tomar el precio de los productos (tomador de precios). Por otra parte, dos de los cinco productos producidos (pilastras y nichos) representan alrededor del 80% de los ingresos por ventas

El Valor Actual Neto es de \$ 6.319.531,6 para un horizonte temporal de 10 años y en base a una tasa de descuento de 18,19%, calculada por el método CAPM, teniendo en cuenta el riesgo país, la rentabilidad del sector y el beta. El valor de la Tasa Interna de Retorno obtenido es de 32% para el mismo horizonte analizado. Esto representa que el proyecto es rentable, siendo el VAN superior a cero y la TIR mayor a la tasa de descuento.



Capítulo XV:

ANÁLISIS DE RIESGO



UNIDAD 5 - CAPÍTULO XV

ANÁLISIS DE RIESGO

15.1. RIESGOS IDENTIFICADOS

A continuación se detallan los posibles riesgos a los que se encuentra expuesto el presente proyecto. Existen variables importantes que producen variaciones en los volúmenes de los flujos de cajas mientras más grandes sean estas variaciones más riesgo corre el proyecto.

Escala de riesgos:

Riesgo	Valoración
Baja	1-2
Media	3
Alta	4-5

Mercado proveedor:

- Incremento del precio de la materia prima

La materia prima que presenta mayor incidencia en los costos variables de los productos, son: el cemento y el hierro. El riesgo es de una probabilidad media, ya que es un escenario posible, sin embargo la influencia de esta variación, se traslada a todo el mercado de la construcción y además la variación de precios de los insumos es trasladable al precio de venta de los productos.

PROBABILIDAD: 3



IMPACTO: 2

IMPORTANCIA: 2.5

Mercado consumidor:

- Inflación

La inflación produce que los escenarios donde se introduce el proyecto sean inestables, presentan cierta incertidumbre a lo que pueda suceder en el ámbito económico.

Este fenómeno produce que los elementos necesarios para realizar el proyecto como son los insumos, materia prima, tecnologías y también el precio de venta del producto varíen de forma considerada e inesperada.

PROBABILIDAD: 3

IMPACTO: 3

IMPORTANCIA: 3

- No aceptación del producto

Debido a que estamos frente a productos que son comercializados por algunas empresas del sector, ya conocidos por los consumidores se presenta la dificultad de la no aceptación de los productos por parte de los consumidores. Esto se podría deber a que son productos nuevos dentro del mercado, como es el caso del cierre perimetral (placa y poste H), por otro lado los premoldeados de hormigón como pilastras, nichos, son conocidos por los consumidores y aceptados.

En caso de producirse este fenómeno se trabajará en una fuerte campaña publicitaria para que se conozca el producto, en la cual se hará hincapié en las ventajas constructivas que presentan los productos.

Este riesgo es de una probabilidad media, pero de un impacto bajo para los productos que ofrece el proyecto.

PROBABILIDAD: 3

IMPACTO: 1



IMPORTANCIA: 2

Mercado competidor:

- Disminución de los precios de la competencia

La disminución de los precios de los competidores se puede producir en el momento que aparezcan los productos en el mercado, la estrategia que pueden tomar los competidores es disminuir los precios, aumentando las cantidades producidas.

En caso de encontrarse frente a esta situación la decisión que se tomará es la de tratar de bajar los precios en concordancia con la competencia sin dejar de ser rentables dentro del proyecto.

PROBABILIDAD: 2

IMPACTO: 3

IMPORTANCIA: 2.5

- Competidores indirectos que se dediquen al mismo sector del mercado del proyecto

Se enfrenta el riesgo que las empresas competidoras indirectas de gran tamaño, comiencen a dirigir sus esfuerzos de ventas hacia la construcción de premoldeados para viviendas. Es decir que comiencen a producir productos para stock, que productos para proyectos.

Este riesgo es de una importancia alta, de una probabilidad media.

PROBABILIDAD: 3

IMPACTO: 5

IMPORTANCIA: 4

- Aumento de la capacidad de producción de los competidores directos



La capacidad de producción y su aumento potencial por parte de los competidores es un riesgo que se debe afrontar debido a que existen empresas con mayor capacidad dentro del mercado. Si bien el presente proyecto absorbe una porción pequeña del mercado total, la posibilidad de que este fenómeno ocurra es posible pero el riesgo no es alto, de todas maneras se debe tener en cuenta que en ese caso se podría implementar ciertas promociones o convenios con las empresas que comercializan los productos.

PROBABILIDAD: 2

IMPACTO: 3

IMPORTANCIA: 2.5

- No poder comercializar los productos en la totalidad del mercado objetivo (Mendoza, San Juan).

El costo de transporte de los productos correría por cuenta de los consumidores, en caso de que esto se presente como una dificultad para poder llegar al mercado objetivo que se encuentra a cierta distancia, la mitigación para este riesgo sería absorber los costos del flete.

PROBABILIDAD: 4

IMPACTO: 3

IMPORTANCIA: 3.5

Departamento de ventas

- No lograr el nivel de ventas esperado

La probabilidad de este riesgo es alta, ya que se cuenta con varios productos, en alguno de los cuales se puede producir este fenómeno, y en otros casos puede ocurrir el efecto contrario, aumentando las ventas de forma inesperada. La variedad de productos hace de esto un riesgo de una importancia alta.

Este riesgo sumado al principal riesgo económico, presenta la consecuencia de complicar la planificación de la producción, tanto en los almacenes de productos terminados como es la distribución de materias primas dentro del proyecto.



PROBABILIDAD: 4
IMPACTO: 3
IMPORTANCIA: 3.5

- Estrategia de marketing ineficiente

En caso de que la estrategia de marketing sea insuficiente para la mejor realización de la empresa, se procederá a realizar un estudio para encontrar las fallas de la estrategia. La manera de mitigar este tipo de riesgo es mejorar la estrategia, encontrando nuevas formas de comunicación entre los consumidores, nuevos canales de comercialización, y conocer bien a los clientes que se intenta apuntar dentro del mercado. Es un riesgo de importancia baja, de una probabilidad baja.

PROBABILIDAD: 2
IMPACTO: 2
IMPORTANCIA: 2

Matriz de riesgo

Una vez identificado los posibles riesgos, se realiza un resumen donde se analizan a través de una matriz.

Se utilizó una escala de 1 a 5 para cuantificar el riesgo (la probabilidad y el impacto); luego si el promedio probabilidad/impacto es un número con decimal se utiliza el método de consenso grupal para decidir si la importancia merece ser redondeada hacia arriba o abajo. Esta decisión aparece bajo la columna 'criterio'.

T.15.1. Matriz de riesgos

Identificación		Análisis				Plan de contingencia
Clase de riesgo	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Importancia	Criterio	



Mercado proveedor	Incremento en el precio de materia prima	2	3	2.5	2	Trasladar aumentos a los precios
Mercado consumidor	Inflación	3	3	3	3	Traslado a los precios
	No aceptación del producto	3	1	2	2	Promociones por compra en cantidades
Mercado competidor	Disminución de los precios de la competencia	2	3	2.5	3	Combinación de estrategias: Enfoque en mejora del servicio al cliente y ajuste en los precios
	Competidores indirectos que se dediquen al mismo sector de mercado del proyecto	3	5	4	-	Combinación de estrategias: Enfoque en mejora del servicio al cliente y ajuste en los precios
	Aumento de la capacidad de producción de los competidores	2	3	2.5	2	Ajuste en precios y promociones por compra
	No poder comercializar los productos en la totalidad del mercado objetivo (Mendoza, San Juan, Córdoba).	4	3	3.5	4	Absorber costos de transporte y promoción por compras en cantidades
Departamento de ventas	No lograr el nivel de ventas esperado	4	3	3.5	3	Promociones por compra en cantidades
	Estrategia de marketing ineficiente	2	2	2	-	Nuevos canales de comercialización



15.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En esta sección se realiza la simulación de distintos escenarios de riesgo, alguno de mayor relevancia para el proyecto. Las variables con más importancia son aquellas que se identificaron en la matriz anterior.

Los cambios que se producirán en las variables críticas son las que darán un panorama donde la rentabilidad calculada se cumpla o al menos se conozcan las posibilidades de que esta tenga lugar.

Al ser el proyecto tomador de precios y al no poder tener injerencia sobre el mercado, la incógnita es conocer el rango de la producción mínima en la cual se sabe que, por lo menos no se generan pérdidas en el marchar del proyecto. Así, teniendo en cuenta el 80% de la producción concentrada en pilastras de luz y nichos de gas, la producción mínima que hace al VAN = 0 es 1805 para ambos productos.

Para este análisis se tuvo en cuenta también la cuota de mercado que se toma con las diferentes producciones y las probabilidades de ocurrencia de tomar esas porciones. Resultó por ejemplo, en que tomar el 17% del mercado objetivo (valor que se toma con el 100% de la producción del proyecto) es una probabilidad baja porque se considera que es un porcentaje elevado. El análisis llevó a concluir que una distribución beta es la que mejor se ajusta a nuestro estudio, teniendo que definir para los nichos y las pilastras las cantidades mínimas a sensibilizar. Se plantearon dos escenarios:

- A. Que el mínimo sensibilizado sea el valor que hace al VAN = 0. Este valor es de 1805 y representa abarcar el 7,8% del mercado objetivo con una producción de cada producto funcionando al 46%.
- B. Que el mínimo sensibilizado sea las cantidades calculadas de equilibrio, que se sabe que deja de lado los costos de puesta en marcha, pero sirve como un valor representativo para el análisis. Para las pilastras este punto de equilibrio es 1096, representando el 28,1% de la producción de pilastras y significa tomar un 4,77% del mercado objetivo. Valor que se toma como factible pero



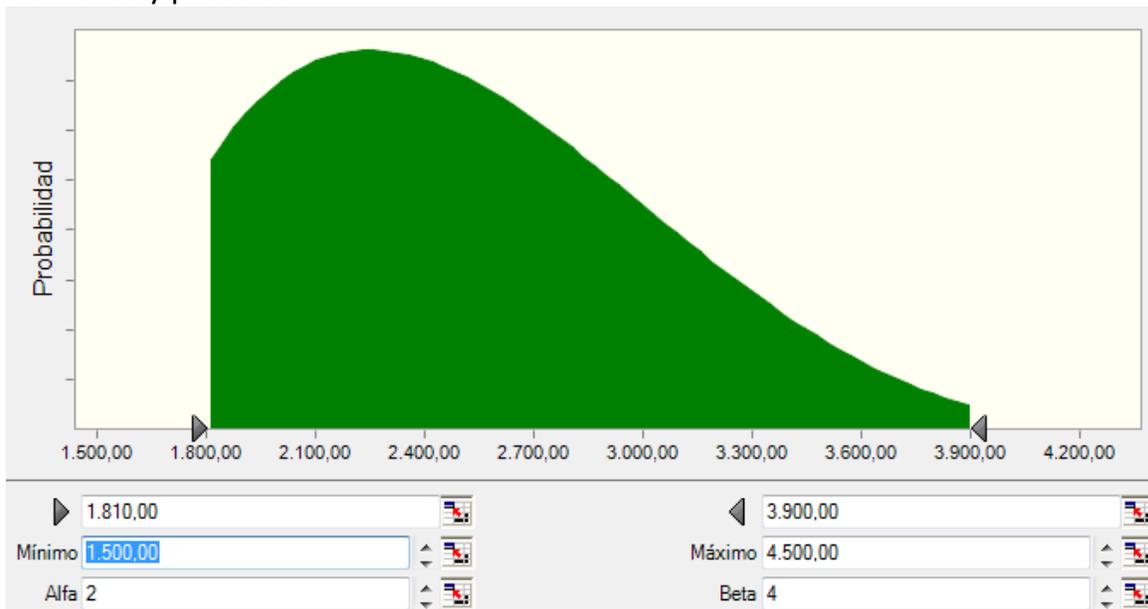
no como el más probable de ocurrencia. Para los nichos de gas, el punto de equilibrio es de 186 productos, representando el 4,7% de la producción de nichos y significa abarcar 0,8% del mercado objetivo. Valor que se cree que es poco probable de ocurrencia ya que se espera una ocupación mayor.

Para la confección del estudio se hizo uso del programa Oracle Crystall Ball, a partir de una simulación de Monte Carlo de 1.000 iteraciones, con dos supuestos y dos previsiones para los casos A y B. Se consideran como supuestos las cantidades de venta del producto.

15.2.1. Escenario A:

En este escenario se plantea las cantidades mínimas que hacen al VAN = 0. Es decir, no se considera vender una cantidad por debajo de lo rentable y el resultado de la sensibilidad ya se sabe de antemano que dará un VAN positivo y una TIR mayor que la tasa de descuento.

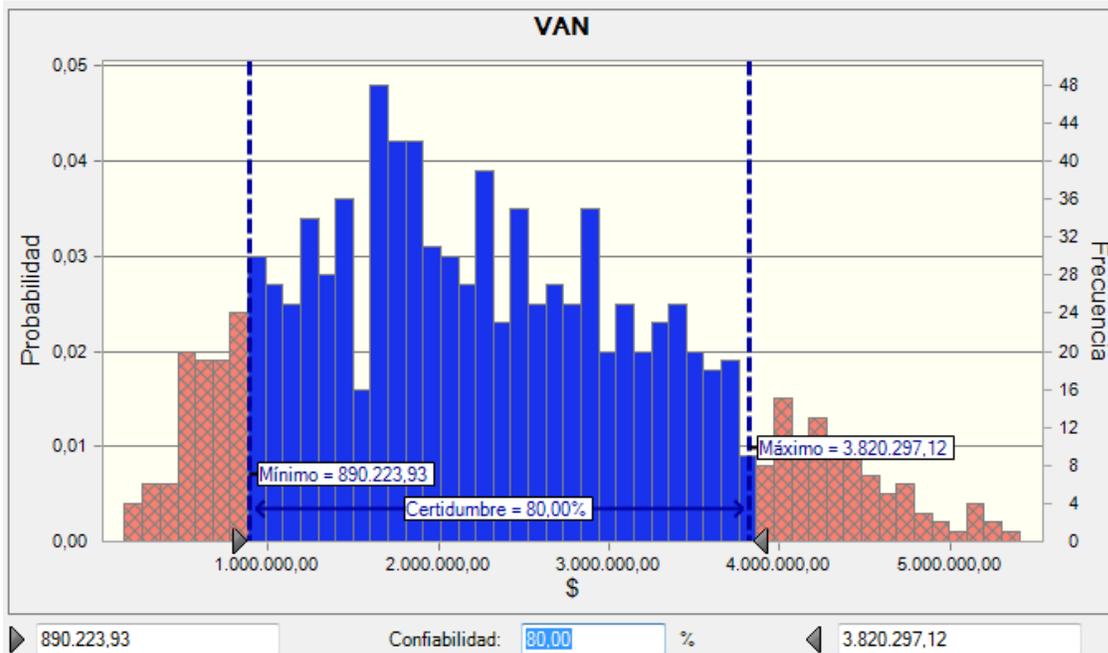
La distribución elegida es la beta por las razones expuestas inicialmente. En este caso, concuerdan los dos supuestos ya que se producen las mismas cantidades de nichos y pilastras.



F.15.1. Supuesto de pilastras y nichos para escenario A

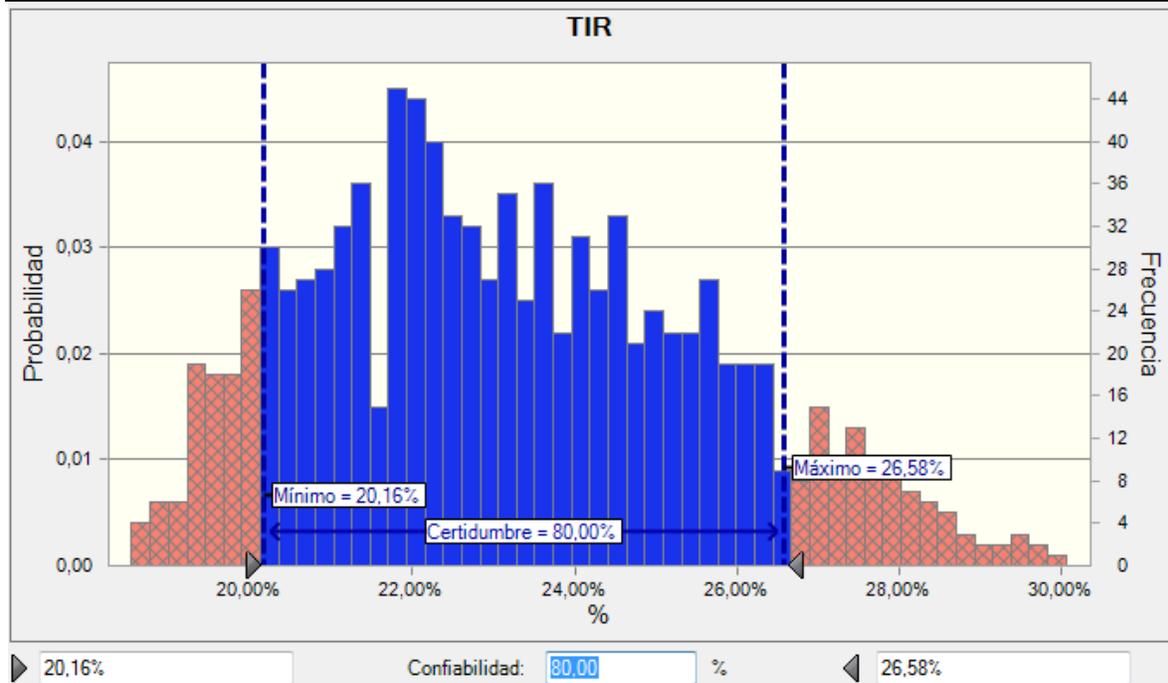


Analizando, se obtuvo con una certidumbre del 80% que el VAN se mantiene entre 890.223 y 3.820.297; cifra menor que el VAN calculado en el estudio económico debido a las probabilidades de venta atribuidas en la distribución.



F.15.2. VAN escenario A

Se observa que la TIR se mantiene entre 20,16% y 26,58% para la misma certidumbre.

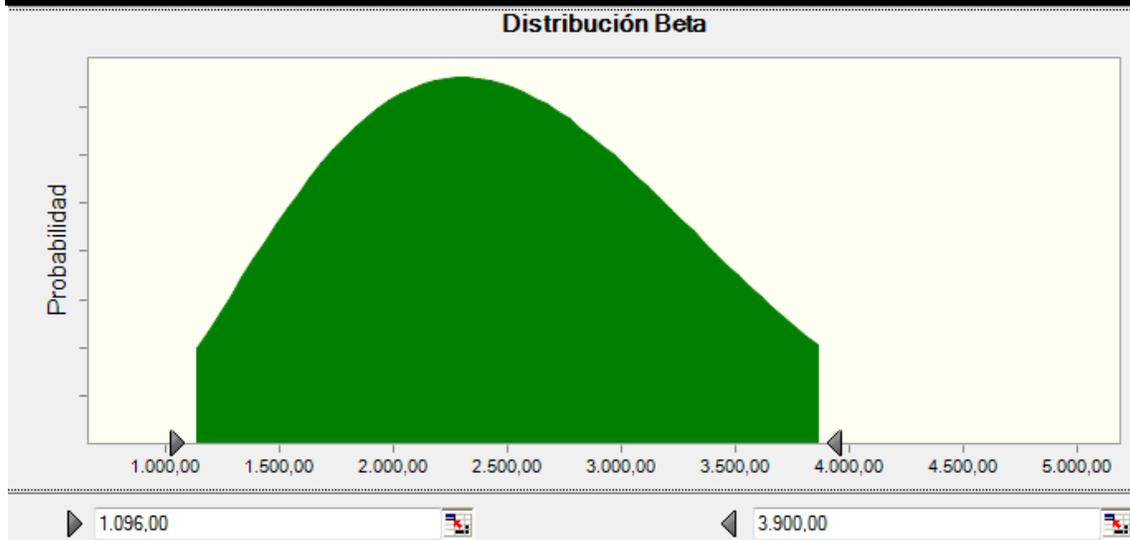


F.15.3. TIR escenario A.

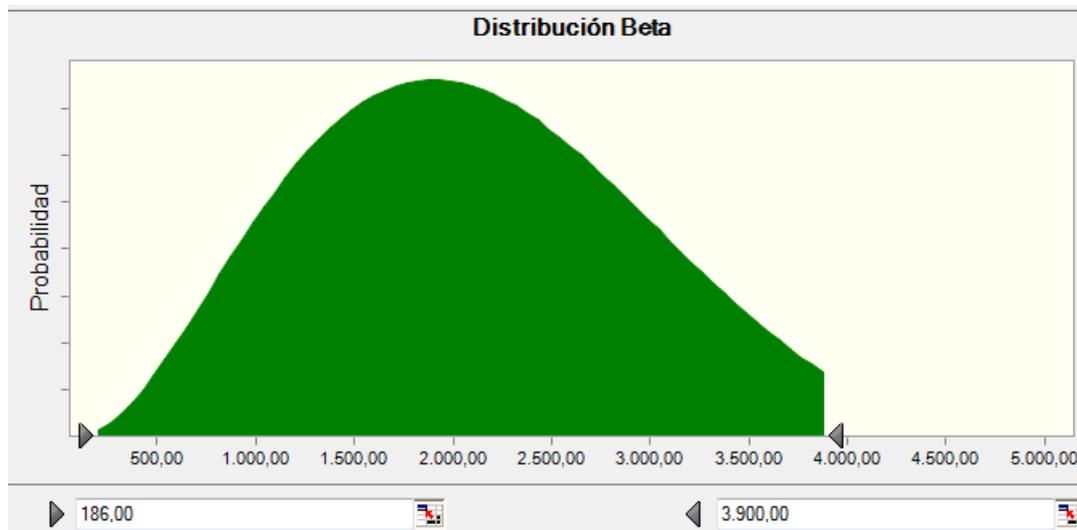
15.2.2. Escenario B:

En este caso, se plantea la cantidad mínima como el punto de equilibrio y se le asigna una probabilidad en la medida que se crea la posibilidad que se dé el escenario.

Siendo para pilastras 1096 y para nichos 186, se plantean en los supuestos una probabilidad considerable para las primeras y una probabilidad mucho menor para los segundos.

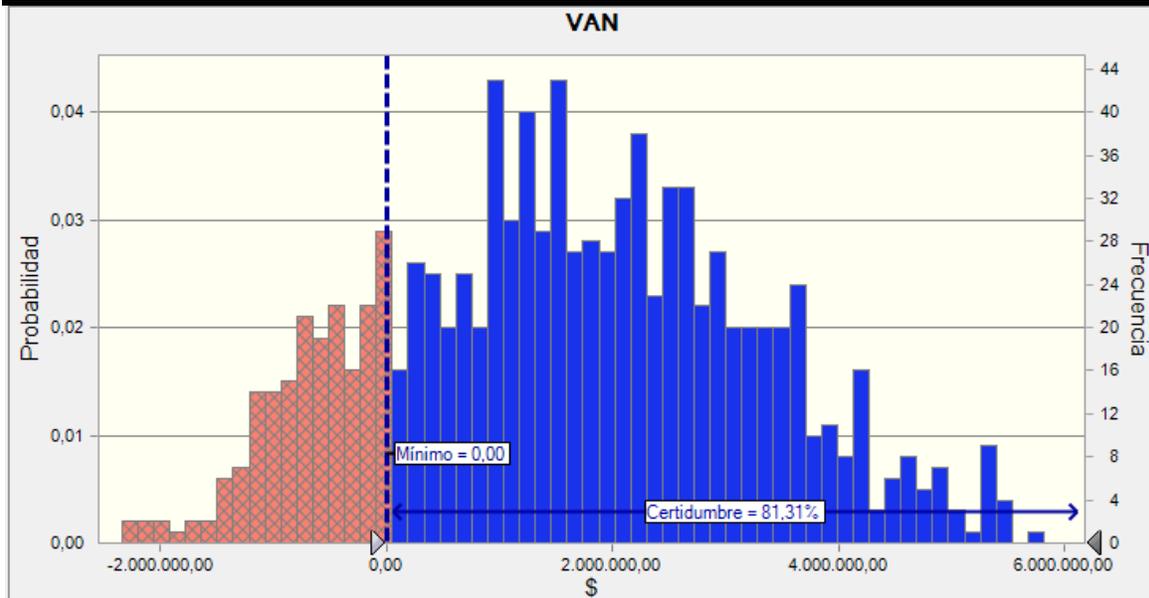


F.15.4. Supuesto pilastras escenario B

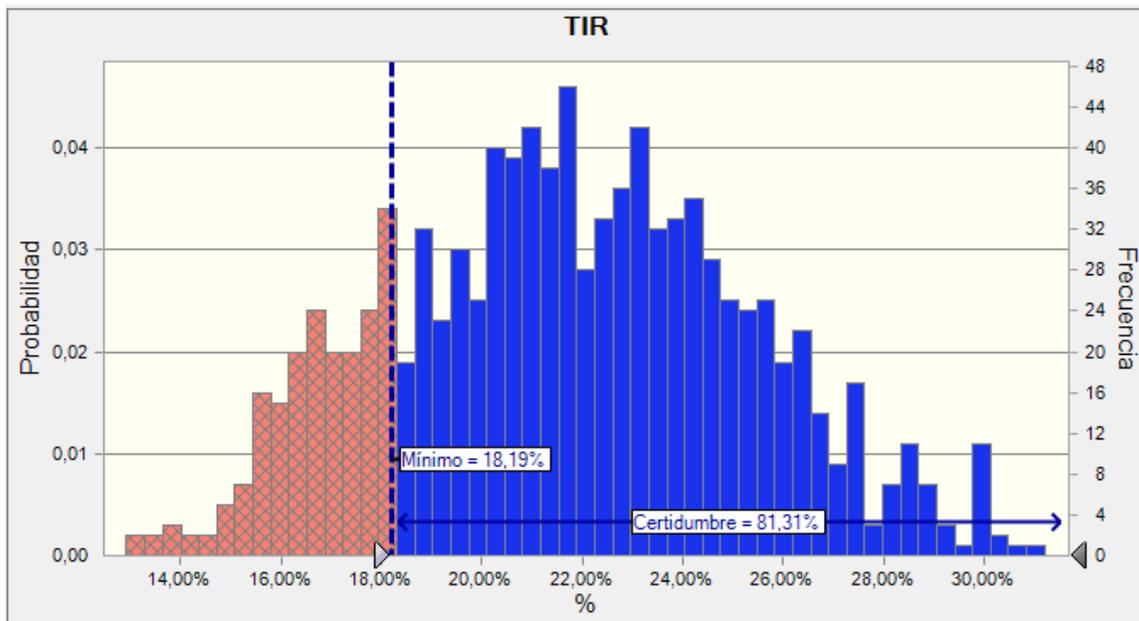


F.15.5. Supuesto nichos escenario B

El resultado arrojó que con una certidumbre del 81,31% el VAN se mantendrá positivo y la TIR por encima de la tasa de descuento.



F.15.6. VAN escenario B



F.15.7. TIR escenario B



CONCLUSIÓN FINAL

Una primera lectura en esta etapa de prefactibilidad es que el proyecto sería viable económicamente y se recomienda avanzar hacia la etapa de factibilidad, haciendo mayor hincapié en los datos de la demanda y probabilidad de captar los porcentajes de mercado expuestos, estudiar la posibilidad de trabajar con una gama amplia de bienes o trabajar por proyecto (mayores capacidades).

Respecto al estudio de mercado, se encontró dificultades para proyectar una demanda confiable, ya que no existen datos históricos de estos bienes intermedios que permitan dilucidar datos concretos. Un análisis de la evolución del PBI del país puede ilustrar la dirección que tomará el consumo de estos bienes.

La puesta en marcha del proyecto no representa un mayor impacto al mercado nacional, ya que el mismo abarca alrededor del 5%. La dificultad empieza en la limitación de transporte que tiene el producto, lo que hace no coincidir al mercado nacional con el mercado objetivo. Por la ubicación que se eligió, se logra alcanzar una zona de influencia que representa alrededor del 30% de la demanda nacional. Siendo el principal problema la cuota de esta zona abarcada con el 100% de la producción posible: 17%, un número relativamente alto para abarcarlo desde el primer momento. Aunque también, con los estudios realizados, si la economía y la población crecen y la producción del proyecto se mantiene constante, entonces esta porción irá cayendo consecuentemente.

La ubicación final (San Luis) tiene características alentadoras como cercanía de los mercados, baja competencia y disponibilidad de materia prima. Cabe destacar que la provincia ya no ofrece desde 2012 los beneficios impositivos caracterizados como la 'promoción industrial'.

La tecnología demandada para el trabajo no es de avanzada y se encuentra disponible en el mercado nacional, contando con alternativas que se pueden analizar de acuerdo a las necesidades requeridas. Se optó por la mínima capacidad disponible para planificar la producción y obtener el tamaño final.



Por otro lado, también se reconoce la eventualidad latente de que, en caso de implementar el proyecto, se deban cambiar las cantidades producidas de cada producto ya sea porque: se calculó mal el consumo, las necesidades pasen por otros productos no contemplados en el proyecto o la falta de experiencia en el sector de lugar a cálculos erróneos. En este contexto la producción presenta la ventaja de ser flexible, cambiando el molde y las cantidades de insumos se pueden obtener diferentes tipos de bienes.

El Valor Actual Neto es de \$ 6.319.531,6 para un horizonte temporal de 10 años y en base a una tasa de descuento de 18,19%, calculada por el método CAPM, teniendo en cuenta el riesgo país, la rentabilidad del sector y el beta. El valor de la Tasa Interna de Retorno obtenido es de 31,97% para el mismo horizonte analizado.



BIBLIOGRAFÍA

- Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. Autor: Sapag Chain N.
- Planificación y Control de la Producción. Decisiones Tácticas. Sexta Edición.
Autores Jay Heizer y Barry Render.
- Proyecto Final: Elaboración de bloques de hormigón a base de piedra pómez.
UTN
- Proyecto Final: Producción de paneles para hormigón proyectado. UTN
- Proyecto Final: Elaboración de harina de algarroba. UTN
- Proyecto Final: Elaboración de agua mineral y agua saborizada. UTN
- Censo Nacional 2010. INDEC.
- Tecnología del hormigón. Documento de Cátedra. Ing. Antonio José Salleme
- Páginas web:
 - www.indec.mecon.ar/
 - www.bancomundial.org/
 - www.ficem.org/estadisticas/informe_estadistico_2013.pdf
 - www.afcp.org.ar/
 - www.grupoedisur.com.ar/web/es/
 - www.parques.industria.gob.ar/ver_parques.php
 - www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=2
 - contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/geografia_de_san_luis/las_industrias.html
 - www.minplan.gob.ar/
 - www.camarapremoldeado.com.ar/
 - www.uecara.com.ar



ANEXOS



ANEXO I: ADITIVOS PARA HORMIGÓN

En la actualidad gracias al progreso de la industria química y recientemente la nanotecnología, los aditivos han sido incorporadas al concreto, y actualmente podemos encontrar un sinnúmero de productos en el mercado que satisfacen la gran mayoría de las necesidades para los usuarios de concreto.

El éxito al usar los aditivos depende mucho de la forma de uso y de la acertada elección del producto apropiado.

Definición y generalidades

Los aditivos son productos que se adicionan en pequeña proporción al concreto durante el mezclado en porcentajes entre 0.1% y 5% (según el producto o el efecto deseado) de la masa o peso del cemento, con el propósito de producir una modificación en algunas de sus propiedades originales o en el comportamiento del concreto en su estado fresco y/o en condiciones de trabajo en una forma susceptible de ser prevista y controlada. En la actualidad los aditivos permiten la producción de concretos con características diferentes a los tradicionales, han dado un creciente impulso a la construcción y se consideran como un nuevo ingrediente, conjuntamente con el cemento, el agua y los agregados. Existen ciertas condiciones o tipos de obras que los hacen indispensables.

El uso de aditivos está condicionado por:

- a) Que se obtenga el resultado deseado sin tener que variar sustancialmente la dosificación básica.
- b) Que el producto no tenga efectos negativos en otras propiedades del concreto.
- c) Que un análisis de costo justifique su empleo.

Se clasifican en diferentes tipos:



- a) TIPO A: Reductor de agua
- b) TIPO B: Retardante
- c) TIPO C: Acelerante
- d) TIPO D: Reductor de agua retardante
- e) TIPO E: Reductor de agua acelerante
- f) TIPO F: Súper reductor de agua
- g) TIPO G: Súper reductor de agua retardante

Razones de empleo de un aditivo

Algunas de las razones para el empleo de un aditivo son:

En el concreto fresco:

- Incrementar la trabajabilidad sin aumentar el contenido de agua.
- Disminuir el contenido de agua sin modificar su trabajabilidad.
- Reducir o prevenir asentamientos de la mezcla.
- Crear una ligera expansión.
- Modificar la velocidad y/o el volumen de exudación.
- Reducir la segregación.
- Facilitar el bombeo.
- Reducir la velocidad de pérdida de asentamiento.

En el concreto endurecido:

- Disminuir el calor de hidratación.
- Desarrollo inicial de resistencia.
- Incrementar las resistencias mecánicas del concreto.
- Incrementar la durabilidad del concreto.
- Disminuir el flujo capilar del agua.
- Disminuir la permeabilidad de los líquidos.
- Mejorar la adherencia concreto-acero de refuerzo.
- Mejorar la resistencia al impacto y la abrasión.

Oferta de aditivos en Argentina



Sika S.A

Sika celebró sus primeros 100 años en el 2010. Esto ha hecho posible que Sika creciera a lo largo de este siglo, estando presentes en 76 países.

Sika es una empresa dedicada al procesamiento de materiales usados en el sellado, pegado, amortiguación, refuerzo y protección de estructuras portantes. El portafolio de productos de Sika presenta aditivos de concreto, morteros, sellantes y adhesivos especiales, materiales de amortiguación y refuerzo, sistemas de reforzamiento estructural, pisos industriales al igual que sistemas para techos e impermeabilización.

Juan B. Alberdi - Caseros, Pcia. de Buenos Aires - Argentina
Tel.: +54 11 4734 35 00 - Fax: +54 11 4734 35 55
Web: <http://www.arg.sika.com/>

Mapei Argentina S.A.

El "Grupo MAPEI" inicia sus actividades en Argentina en el año 1999 y el 4 de Julio del año 2000 se transforma la antigua sociedad en "MAPEI Argentina S.A.", poniéndose en marcha la formulación e introducción de nuevos productos. Mapei brinda productos y servicios a más de 850 clientes nacionales y del exterior. Desde Argentina, Mapei exporta además a Uruguay, Chile, Perú, Brasil, Paraguay, Centroamérica y el Caribe.

Mapei adquiere la firma "Industrias Detman S.A." que fuera fundada el 20 de marzo de 1986 para la producción y comercialización de adhesivos cementicios, premezclados e impermeabilizantes.

En el año 2004 adquiere una nueva planta sobre un predio de 35.000 m² ubicado en la Localidad de Escobar, Provincia de Buenos Aires. El ciclo productivo se inaugura a mediados del año 2006 con una capacidad inicial de 60.000 toneladas anuales y una dotación de más de 60 empleados. En el mes de marzo de 2012 se vuelve a certificar la Normas ISO 9001-2000.



Dirección: Ruta Panamericana (9) Km 51, Colectora Este, Ramal Escobar - Escobar - Buenos Aires - Tel: +54 0810-333-3035 +54 (348)-443-5000 - E-mail: info@mapei.com.ar
Web: <http://www.mapei.com.ar/>

Prokrete Argentina S.A.

Protex es una marca de Prokrete Argentina S.A., empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos químicos para la construcción. Con más de 30 años de historia en el país y con presencia en más de 10 países de la región, Protex está presente en las obras de mayor envergadura del continente y en aquellos requerimientos básicos de una pequeña construcción o trabajo de mantenimiento en el hogar.

Su amplia gama de productos cubre todo el espectro requerido en obras de la construcción en lo que refiere a productos químicos de especificidad: impermeabilizantes, aditivos para hormigón y mortero, selladores, morteros de reparación, anclaje y grout, pisos, revestimientos y pinturas industriales.

Dirección: Av. A. Fleming 4246, Villa Granaderos - San Martín (1650), Buenos Aires - ARGENTINA
Consultas técnicas: 0810-555-7770 - TEL: (+5411) 4756-7770 - FAX: 4762-5305
E-mail: info@prokrete.com - Web: <http://www.protex-sa.com.ar/>



ANEXO II: HIERRO

El hierro tiene una variada gama de usos entre los que destacan la fabricación de tuberías, conexiones, partes de motores de automóviles y herramientas, entre otros productos.

Sin embargo, su uso principal es en la fabricación de aceros, el cual es producido adicionando al hierro pequeñas cantidades de carbono, en torno al 1%, y otros metales como molibdeno para producir diferentes aleaciones de aceros, entre las más relevante está la fabricación de aceros inoxidables con Cromo y Níquel.

En general, entre los principales usos del hierro destacan:

- Hierro fundido: hierro parcialmente refinado que contiene hasta un 5% de carbón. El hierro fundido es de alta dureza aunque quebradizo, siendo ideal para piezas moldeadas como los bloques de motores de automóviles.
- Hierro forjado: hierro casi puro combinado con un material similar al vidrio. El hierro forjado es más suave que el hierro fundido y no se oxida. Se utiliza en muebles de exterior, enrejados y otros elementos decorativos.
- Aceros: Es la forma de utilización más común del hierro. Contiene cerca del 1% de carbón y presenta gran cantidad de usos, entre los que destaca los aceros para construcción de estructuras.
- Aceros inoxidables: contiene cromo, lo cual lo vuelve muy resistente al óxido. El acero inoxidable es ideal para piezas de vehículos, equipamientos hospitalarios y utensilios de cocina.
- Aceros refractarios: de consistencia extremadamente dura se utiliza principalmente en la fabricación de herramientas metalúrgicas.

Oferta de hierro en Argentina:

El hierro que se utiliza para la fabricación de pilastras son barras de acero de Dureza Natural, fabricadas según norma IRAM-IAS U500-528 designación ADN 420,



obtienen sus propiedades mecánicas a partir de su composición química, de diámetros nominales que varían desde 4 mm a 8 mm.

En Argentina existen muchos comercios que se dedican a la venta de hierro de estas características, a continuación se nombran algunos de los comercios que hay en el país:

- Giliberto Hnos. S.A, Av. 131 N° 385 entre 39 y 40 (B1908ABO) La Plata Buenos Aires, Tel: (0221) 410-7171 / 470-7070, <http://www.giliberto.com.ar/>
- Demarco Abel Hierros, Calle 21 e/16 y 17, 25 de Mayo - Buenos Aires
- Ferretería el Volcán Pringles Ex Ruta 20 Esq 4to Centenario, El Volcán - San Luis, Tel: (0266) 449 - 4282
- Gómez Construshop, Av. Centenario 290. Tel: 0266 - 4444227 / 0266 – 4426734
- Corralón Todo Techo SRL Pringles 1000, Villa Mercedes - San Luis, Tel: (02657) 42 – 6359
- Corralón San Luis Centenario Este y Ruta Nac 147, San Luis - San Luis, Tel: (0266) 443 - 8950
- Adalmi SRL Ruta 9 Sur 685, Córdoba – Córdoba
- Distribuidora Oma, La Paz 3571, Rosario - Santa Fe, Tel: (0341) 434 - 2269
- Corfer S H, 1 De Mayo 4734, Quilmes - Buenos Aires, Tel: (011) 4139 - 0713
- Skaisider SA, Iturraspe/A101 2674, San Martín - Buenos Aires, Tel: (011) 4752 - 3079
- Hierros Maldonado S.A., P. del Castillo 3721- Villa Nueva(5521) - Mendoza – Argentina, <http://www.hierrosmaldonado.com.ar>
- HierroSan, av. Mitre 828, San Rafael-Mendoza
- Guiñazú, Av. Acceso Este 650 (Lateral Norte) San José - Guaymallén - Mendoza - Argentina | tel. 0261 4310356
- Aceros Defer, Avda. Ballofet N° 3000. San Rafael, Mendoza, Argentina
- Acindar, <http://www.acindar.com.ar/es/contact-us>
- FGH, Sarmiento y 9 de Julio, San Rafael, Mendoza, <http://www.fghconstruccion.com.ar/>



ANEXO III: ÁRIDOS

Características

Según su tamaño, los agregados para concreto son clasificados en:

- Agregados finos (arenas) y
- Agregados gruesos (piedras).

Áridos y Arenas:

El tamiz que separa un agregado grueso de uno fino es el de 4,75 mm. Es decir, todo agregado menor a 4,75 mm es un agregado fino (arena).

La arena o árido fino es el material que resulta de la desintegración natural de las rocas o se obtiene de la trituración de las mismas, y cuyo tamaño es inferior a los 5mm. Para su uso se clasifican las arenas por su tamaño. A tal fin se les hace pasar por unos tamices que van reteniendo los granos más gruesos y dejan pasar los más finos.

- Arena fina: es la que sus granos pasan por un tamiz de mallas de 1mm de diámetro y son retenidos por otro de 0.25mm.
- Arena media: es aquella cuyos granos pasan por un tamiz de 2.5mm de diámetro y son retenidos por otro de 1mm.
- Arena gruesa: es la que sus granos pasan por un tamiz de 5mm de diámetro y son retenidos por otro de 2.5mm.

El hormigón es un material formado por cemento, áridos de diferentes granulometrías, agua y aditivos que, mezclado en diferentes proporciones, permite obtener hormigones de diferentes características.

Cualquiera sea el tipo de material utilizado, sus partículas deben ser duras y resistentes, ya que el concreto, como cualquier otro material se romperá por su



elemento más débil. Si el agregado es de mala calidad sus partículas se romperán antes que la pasta cementicia.

Agregado Fino:

Un agregado fino con partículas de forma redondeada y textura suave ha demostrado que requiere menos agua de mezclado.

Se acepta habitualmente, que el agregado fino causa un efecto mayor en las proporciones de la mezcla que el agregado grueso. Los primeros tienen una mayor superficie específica y como la pasta tiene que recubrir todas las superficies de los agregados, el requerimiento de pasta en la mezcla se verá afectado por la proporción en que se incluyan éstos.

La experiencia indica que las arenas con un módulo de finura inferior a 2.5 dan hormigones con consistencia pegajosa, haciéndolo difícil de compactar. Arenas con un módulo de finura de 3.0 han dado los mejores resultados en cuanto a trabajabilidad y resistencia a la compresión.

Agregado Grueso:

Numerosos estudios han demostrado que para una resistencia a la compresión alta con un elevado contenido de cemento y baja relación agua-cemento el tamaño máximo de agregado debe mantenerse en el mínimo posible (12,7 a 9,5).

En principio el incremento en la resistencia a medida que disminuye el tamaño máximo del agregado se debe a una reducción en los esfuerzos de adherencia debido al aumento de la superficie específica de las partículas.

Las fuerzas de vínculo dependen de la forma y textura superficial del agregado grueso, de la reacción química entre los componentes de la pasta de cemento y los agregados.

En consecuencia, para elaborar concreto es recomendable utilizar el mayor tamaño de agregado compatible con las características de la estructura.



Oferta de áridos en Argentina

La industria productora de áridos, tales como arena o rocas fragmentadas actualmente es uno de los insumos fundamentales para la construcción de viviendas. Los áridos son materiales granulares inertes formados por fragmentos de roca o arenas, se conocen normalmente como arena, grava y gravilla, entre otros

Comúnmente en consecuencia de sus características y los grandes volúmenes que se utilizan, los áridos se comercializan a granel en camiones. En general, se trata de insumos baratos y abundantes que se explotan necesariamente cerca de los centros de consumo, con el fin de reducir los costos de transportes.

En función de la aplicación a la que estén destinados, los áridos deben reunir ciertas características, asociadas a su naturaleza petrográfica o al proceso empleado en su producción.

Con el fin de reunir la información de los proveedores disponibles en diferentes puntos en el país, se elaboró la lista a continuación:

Proveedores de áridos en Argentina

Empresas Proveedoras	Contacto
<u>Los Mejores Áridos</u>	Sarmiento 846 , Guaymallén - Mendoza
<u>Casa Forconi</u>	Martínez De Rosas 81 , Mendoza - Mendoza http://www.casa-forconi.com
<u>Comercial la Constructora</u>	N Avellaneda 1801 , Villa Nueva - Mendoza http://www.la-constructora.com
<u>Corralón Benenati</u>	L Moyano 431 , Las Heras - Mendoza
<u>Ladricas Materiales</u>	Av. Balloffet 718 , San Rafael - Mendoza http://www.ladricasmateriales.com
<u>Bonino Hnos. Sh</u>	Matienco 722 , San Rafael - Mendoza
<u>Avellaneda</u>	G Ruiz 910 , Maipú - Mendoza http://www.avellanedamyc.com
<u>Ripiera Ortega SA</u>	Podestá 418 , Fray Luis Beltrán - Mendoza http://www.ripieraortegasa.com



<u>Comercial Puente de Hierro -</u>	S Del Castillo , Los Corralitos - Mendoza
<u>Corralon Alberdi</u>	Alberdi 276 , Laboulaye - Córdoba
<u>Cerámicos y Sanitarios San Luis SRL</u>	Av J A Roca 595, San Luis - San Luis, Tel: (0266) 444 - 2144
<u>Áridos Calviño</u>	Lima 1782 , Córdoba - Córdoba http://www.aridoscalvino.com
<u>Binder</u>	Ruta 5 Km 40 , Villa Anizacate - Córdoba
<u>Corralón Avellaneda</u>	Av. Tissera 4593 , Mendiolaza - Córdoba
<u>Canteras Modelo</u>	Cno C De La Merced , Córdoba - Córdoba http://www.canterasmodelo.com
<u>Valsecchi SA</u>	Av. M T Alvear 545 , Río Cuarto - Córdoba
<u>El Rebenque Corralón Materiales de Construcción</u>	Ruta 15 Km 64 , Taninga - Córdoba http://www.elrebenquecorralon.com
<u>Corralon Suipacha</u>	San Lorenzo , Villa Huidobro - Córdoba
<u>Canteras Ruiz de Francisco Ruiz</u>	Cno C De La Merced , Córdoba - Córdoba http://www.canterasruiz.com
<u>Omar Panarello - Materiales para la Construcción</u>	Av. P Luro 8590 , Mar del Plata - Buenos Aires http://www.opmateriales.com
<u>Corralon Arielito - Todo para la Construcción</u>	M Pelliza 3411 , Olivos - Buenos Aires http://www.corralonarielito.com
<u>Cantera Cerro del Águila</u>	Moreno 2626 , Olavarría - Buenos Aires http://www.canteracerrodelaquila.com
<u>Roma de Danzan SRL - Corralon</u>	Juncal 12 , Balneario Pehuen-Co - Buenos Aires http://www.corralonroma.com
<u>Barcelo Materiales</u>	Av. Gral. B Mitre 2604 , San Pedro - Buenos Aires http://www.barcelomateriales.com
<u>La Calera</u>	3 De Febrero 215 , Rojas - Buenos Aires
<u>Ciccimarra Jose - Materiales para la Construcción</u>	Montevideo 157 , Tandil - Buenos Aires
<u>Casa Gallardo</u>	40 2120 , La Plata - Buenos Aires http://www.casagallardo.com.ar
<u>Corralón Ruta 53</u>	Av. E Perón 7600 , Florencio Varela - Buenos Aires
<u>Cantera Cydind SA</u>	R Obligado 6350 , Bahía Blanca - Buenos Aires http://www.canteracydind.com
<u>Arenera Norte SRL</u>	Lemos 3200 , Villa de Mayo - Buenos Aires http://www.areneranorte.com.ar
<u>Corralón Triunvirato</u>	Triunvirato 2002 , Quilmes - Buenos Aires http://www.corralontriunvirato.com
<u>Dikav SA</u>	Predio Est Lavallol Sector B , Lavallol - Buenos Aires
<u>Anifled Construcciones SRL</u>	122 y 53 , Berisso - Buenos Aires
<u>La Barrera</u>	476 N°1535 , City Bell - Buenos Aires http://www.la-barrera.com
<u>Corralón Matervan</u>	Crisólogo Larralde 1326 , Tigre - Buenos Aires http://www.matervan.com
<u>Corralón Arielito - Todo para la</u>	M Pelliza 3411 , Olivos - Buenos Aires



<u>Construcción</u>	http://www.corralonarielito.com
<u>Tierra Negra</u>	Contáctese al , Mar del Plata - Buenos Aires
<u>Corralón el Futuro</u>	Av. T Flores Esq. 891 , Quilmes - Buenos Aires
<u>Trans-Vial Mdp - Servicios para la Construcción</u>	Comuníquese al , Mar del Plata - Buenos Aires
<u>Materiales Fs SRL</u>	Ruta 2 , Abasto - Buenos Aires http://www.materialesfs.com.ar
<u>Corralón Dawoser</u>	17 De Agosto 115 , Villalonga - Buenos Aires http://www.corralondawoser.com
<u>Corralón Ic</u>	Carlos Pellegrini Esq Perón, San Luis - San Luis,Tel: (0266) 449 – 6115
<u>Hierromad</u>	Magallanes 1271 , Pergamino - Buenos Aires
<u>Marconi Materiales</u>	G Marconi 4905 , Isidro Casanova - Buenos Aires
<u>corralón el Sol - Bassani Omar</u>	A Llambias 693 , Trenque Lauquen - Buenos Aires
<u>Zapiola SRL</u>	Zapiola 1159 , Bernal - Buenos Aires http://www.zapiolasrl.com
<u>Zagame Marcelo</u>	Calle 45 2903 , Necochea - Buenos Aires
<u>Arenera el Chorrillo de Jose Pisoni</u>	Av V Chorrillero 1298, El Chorrillo - San Luis
<u>El Rusito Corralón</u>	9 De Julio 16 , Domselaar - Buenos Aires http://www.elrusito.com
<u>Porfirio Roberto - Materiales de Construcción</u>	Maipú 2857 , Olavarría - Buenos Aires

Fuente: elaboración propia.



ANEXO IV: ISAC por bloque

		Bloques que componen el ISAC				
Período		Edificios		Construcciones	Obras	Otras obras de
		Para vivienda	Otros destinos	petroleras	viales	infraestructura
2004	Enero	96,6	93,8	88,1	98,3	94,8
	Febrero	91,7	90,0	88,8	91,7	89,8
	Marzo	107,8	105,9	108,1	108,9	105,4
	Abril	92,8	90,1	95,9	94,7	86,7
	Mayo	91,3	93,4	103,6	99,8	92,2
	Junio	93,0	95,6	112,0	97,7	95,8
	Julio	93,8	96,9	104,4	96,1	97,8
	Agosto	96,1	97,5	94,8	91,9	97,7
	Septiembre	106,8	108,6	97,8	105,0	111,1
	Octubre	107,2	107,8	99,5	107,6	109,6
	Noviembre	113,4	112,6	103,1	107,6	112,4
	Diciembre	109,5	107,8	104,0	100,7	106,7
2005	Enero	103,1	100,8	88,8	99,7	104,4
	Febrero	98,4	99,3	84,4	99,0	100,1
	Marzo	106,7	107,7	108,5	107,8	108,6
	Abril	107,8	110,5	123,3	110,2	111,8
	Mayo	106,4	111,4	119,5	111,6	112,4
	Junio	111,9	108,4	106,2	103,7	103,9
	Julio	112,1	115,0	97,6	112,2	115,5
	Agosto	125,8	128,9	112,0	128,5	130,5
	Septiembre	136,0	138,1	107,9	137,8	139,9
	Octubre	139,8	138,4	92,5	139,5	139,1
	Noviembre	148,2	146,1	104,3	142,2	145,1
	Diciembre	138,5	137,4	108,0	135,3	136,6
2006	Enero	125,1	122,0	104,8	128,3	127,7
	Febrero	124,2	124,4	101,8	123,0	125,5
	Marzo	136,6	137,8	100,1	138,8	139,0
	Abril	129,7	131,1	103,9	134,5	134,2



	Mayo	138,2	138,7	119,9	147,2	145,2
	Junio	134,9	135,8	125,8	140,9	136,3
	Julio	139,3	140,0	105,7	139,4	141,4
	Agosto	150,5	153,6	111,4	150,9	156,8
	Septiembre	150,2	153,9	109,6	154,2	158,6
	Octubre	147,9	148,2	113,4	144,8	149,8
	Noviembre	159,2	160,9	98,4	159,8	163,6
	Diciembre	136,8	136,8	95,8	139,2	139,6
2007	Enero	137,6	136,5	101,6	137,5	140,5
	Febrero	131,2	136,2	103,0	137,2	140,7
	Marzo	139,1	137,9	112,0	133,0	136,1
	Abril	134,1	137,0	108,9	140,7	138,0
	Mayo	148,0	154,5	111,2	157,3	161,4
	Junio	140,3	146,2	110,2	153,6	153,4
	Julio	145,7	150,3	113,4	149,9	155,8
	Agosto	165,2	164,5	127,4	162,3	167,3
	Septiembre	154,8	152,3	110,4	155,3	152,9
	Octubre	169,3	170,3	109,2	173,1	171,9
	Noviembre	174,7	177,8	117,3	184,4	184,3
	Diciembre	151,2	150,5	114,5	150,5	152,0
2008	Enero	152,0	151,4	113,1	156,4	157,5
	Febrero	146,3	149,5	113,3	152,0	153,0
	Marzo	144,5	142,3	112,2	144,2	140,9
	Abril	158,5	161,4	117,5	162,0	169,1
	Mayo	166,4	162,4	114,9	165,2	162,3
	Junio	149,0	141,3	111,2	137,6	136,8
	Julio	165,5	167,7	135,8	173,1	170,1
	Agosto	164,7	163,2	137,6	166,3	163,8
	Septiembre	170,1	170,9	103,4	170,2	174,1
	Octubre	167,8	168,9	106,2	171,1	170,6
	Noviembre	161,2	158,2	96,4	155,9	157,1
	Diciembre	152,5	141,8	103,6	131,3	135,0
2009	Enero	156,4	147,2	94,5	139,0	142,2
	Febrero	153,7	139,8	73,4	130,9	133,7
	Marzo	154,8	147,6	61,5	136,3	144,4
	Abril	158,2	149,5	57,4	142,3	147,4
	Mayo	160,3	148,6	71,6	144,5	143,9
	Junio	154,2	151,1	57,5	147,0	152,2



	Julio	158,8	156,3	68,2	155,6	156,5
	Agosto	168,5	160,5	74,4	155,7	159,2
	Septiembre	175,7	162,7	96,3	154,2	155,4
	Octubre	176,3	168,1	91,8	162,2	167,1
	Noviembre	170,3	159,9	74,4	153,5	152,7
	Diciembre	156,6	149,7	69,6	147,0	145,3
2010	Enero	162,9	148,2	74,7	147,2	146,9
	Febrero	159,9	148,6	85,3	142,4	138,5
	Marzo	179,4	171,1	105,8	163,6	171,0
	Abril	174,2	164,7	116,4	157,8	160,1
	Mayo	177,7	162,1	123,5	154,4	153,2
	Junio	169,5	160,5	111,7	153,8	156,0
	Julio	166,8	161,1	123,5	156,2	160,4
	Agosto	175,5	173,1	122,4	172,4	174,1
	Septiembre	185,9	177,9	117,5	169,0	175,1
	Octubre	189,9	181,7	118,1	174,7	179,8
	Noviembre	201,1	192,5	119,3	184,4	192,0
	Diciembre	185,5	175,9	112,3	168,6	174,1
2011	Enero	178,6	164,5	105,8	164,6	166,1
	Febrero	179,4	168,0	108,6	160,1	160,6
	Marzo	188,1	178,6	121,0	174,3	176,6
	Abril	192,1	182,5	106,1	178,0	181,4
	Mayo	200,5	190,1	128,4	181,7	188,7
	Junio	181,4	175,0	127,6	175,2	173,7
	Julio	179,2	175,1	127,8	179,3	177,5
	Agosto	197,6	192,7	127,2	189,6	193,5
	Septiembre	202,4	198,9	125,2	199,5	207,4
	Octubre	200,1	193,1	131,0	192,4	193,9
	Noviembre	205,7	199,6	125,5	195,0	200,9
	Diciembre	190,7	179,6	113,3	175,2	178,2
2012	Enero	188,6	171,5	123,1	167,8	172,0
	Febrero	182,7	164,1	106,7	154,3	151,4
	Marzo	201,3	188,0	121,9	177,8	182,9
	Abril	179,7	163,5	127,0	158,0	154,5
	Mayo	191,1	177,6	130,6	173,0	170,4
	Junio	178,3	171,5	133,2	168,8	170,2
	Julio	176,5	174,3	149,7	171,0	173,5
	Agosto	181,6	171,4	163,5	168,1	165,0



	Septiembre	186,9	177,0	121,2	172,7	175,2
	Octubre	203,9	190,7	113,5	180,9	184,3
	Noviembre	198,3	187,0	136,0	176,6	183,5
	Diciembre	172,2	160,1	163,7	155,9	154,8
2013	Enero	186,5	168,6	107,9	162,2	169,8
	Febrero	180,4	165,3	136,9	152,5	156,3
	Marzo	195,2	182,1	123,0	173,6	176,6
	Abril	197,8	186,1	128,0	177,2	181,6
	Mayo	203,3	191,7	143,3	183,6	189,7
	Junio	180,2	175,8	138,2	177,1	176,5
	Julio	188,7	187,8	126,6	191,0	192,5
	Agosto	198,8	196,0	124,8	201,4	205,2
	Septiembre	195,6	193,8	124,5	197,2	199,7
	Octubre	205,6	208,1	131,7	209,5	216,0
	Noviembre	201,3	197,0	111,5	196,9	200,6
	Diciembre	178,7	173,6	142,5	175,3	175,8
2014	Enero	189,4	172,8	108,0	171,6	174,4
	Febrero	168,5	158,8	112,1	157,6	154,0
	Marzo	182,7	175,6	123,3	179,6	175,6
	Abril	197,5	181,1	93,3	174,4	173,9
	Mayo	191,9	184,8	149,3	176,3	177,3
	Junio	180,7	173,7	166,3	173,6	173,2
	Julio	184,4	179,8	171,2	181,0	182,8
	Agosto	193,9	188,4	143,7	192,6	192,2
	Septiembre	215,8	201,3	149,7	195,8	201,0
	Octubre	222,8	209,8	150,8	206,9	212,0
	Noviembre	203,8	189,8	148,5	183,8	190,8
	Diciembre	182,7	170,6	145,8	166,5	171,2
2015	Enero	187,5	172,9	121,6	170,2	176,5
	Febrero	182,3	169,9	124,8	162,3	168,6
	Marzo	200,8	185,8	145,5	178,0	184,4
	Abril	213,7	197,8	140,0	189,0	197,6
	Mayo	201,2	189,7	135,4	185,8	189,8
	Junio	218,1	202,7	131,7	195,0	201,4
	Julio	217,7	203,5	143,0	197,4	203,6
	Agosto	206,4	191,1	137,9	186,0	188,1
	Septiembre	228,6	215,0	144,2	207,1	215,2
	Octubre	232,9	217,2	161,8	209,3	217,2



Se observa que el índice para la vivienda es el que mayor impacto tiene en este análisis, estando limitado su progreso al ciclo económico (evolución del PBI) que atraviesa específicamente el país en el tiempo analizado.

ANEXO V: Tarifas

DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.						
TARIFAS FINALES A USUARIOS RESIDENCIALES, P1, P2, P3 y SDB- SIN IMPUESTOS						
I.a.) Usuarios Residenciales y Servicio General P con ahorro en su consumo mayor al 20% respecto a igual bimestre/mes-según corresponda-del año anterior VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015						
CATEGORIA / CLIENTE		en \$ (Pesos)				
RESIDENCIAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo	Monto Fijo (*)	Factura mínima	
R1	Prov. de Mendoza	7,840696	0,146787	4,00	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,143939	4,00	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,143517	4,00	11,938223	
R2 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,146787	5,00	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,143939	5,00	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,143517	5,00	11,938223	
R2 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,146787	6,50	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,143939	6,50	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,143517	6,50	11,938223	
R2 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,150031	8,50	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,147183	8,50	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,146761	8,50	11,938223	
R3 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,192649	15,00	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,189801	15,00	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,189379	15,00	11,938223	
R3 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,192649	20,00	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,189801	20,00	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,189379	20,00	11,938223	
R3 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,245075	30,00	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,242227	30,00	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,241805	30,00	11,938223	
R3 4°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,245075	60,00	12,219266	
	Prov. de San Juan	7,683568	0,242227	60,00	11,974392	
	Prov. de San Luis	7,660360	0,241805	60,00	11,938223	
SERVICIO GENERAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo	sumo	Monto Fijo (*)	Factura



			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3	Resol I-2407		mínima
						SGP1	SGP2	
P1 y P2	Prov. de Mendoza	10,912314	0,133971	0,126034	0,118098	25,00	60,00	11,904343
	Prov. de San Juan	10,967828	0,134620	0,126643	0,118665	25,00	60,00	11,964903
	Prov. de San Luis	10,934699	0,134232	0,126280	0,118327	25,00	60,00	11,928762
SERVICIO GENERAL (1)		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo			Monto Fijo (*)	Factura mínima	
P3	Prov. de Mendoza	10,912314	0,203633	0,195696	0,187760	150,00	11,904343	
	Prov. de San Juan	10,967828	0,204282	0,196305	0,188327	150,00	11,964903	
	Prov. de San Luis	10,934699	0,203894	0,195942	0,187989	150,00	11,928762	
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo					
SDB	Prov. de Mendoza	21,446380	0,425106					
	Prov. de San Juan	21,555480	0,397691					
	Prov. de San Luis	21,490372	0,397044					

(*) De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

Composición del precio del gas incluido en cada uno de los cargos por m3 consumido (en \$/m3)

Tipo	de				UsuarioR3	1°	2°P1 -P3 P2
R1-	R2	1°	2°	SDBR3 3° 4°			
R2 3°	Punto	ingreso	al	sist. de	transp.0,101387		0,050,12
0,056699					0,152730		790 612
							2 4
0,059650	Diferencias		diarias	acumuladas.0,000000			0,000,00
(0,000230)					0,000000		000 000
0,000000							0 0
	Precio incluido en los cargos por m3			consumido0,101387			0,050,12
0,056468					0,152730		790 612
							2 4
0,059650	Costo de transporte -factor de carga 100%- (en \$/m3):			0,010099 (100 % Cuenca Neuquina)			
	Costo de gas retenido (incl. en los C p/M3 consumido de R1- R2 1° 2° - SDB):			0,001196 (100 % Cuenca Neuquina)			
	Costo de gas retenido (incl. en los C p/M3 consumido de R2 3°):			0,001258 (100 % Cuenca Neuquina)			
	Costo de gas retenido (incl. en los C p/M3 consumido de R3 1° 2°):			0,002138 (100 % Cuenca Neuquina)			
	Costo de gas retenido (incl. en los C p/M3 consumido de R3 3° 4°):			0,003221 (100 % Cuenca Neuquina)			
	Costo de gas retenido (incl. en los C p/M3 consumido de P1 - P2):			0,001221 (100 % Cuenca Neuquina)			
	Costo de gas retenido (incl. en los C p/M3 consumido de P3):			0,002660 (100 % Cuenca Neuquina)			

(1) Corresponde a los usuarios con consumos anuales menores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupo III).

ANEXO I DE LA RESOLUCION N°

DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.

TARIFAS FINALES A USUARIOS RESIDENCIALES, P1, P2, P3 y SDB- SIN IMPUESTOS

I.b.) Usuarios Residenciales y Servicio General P con ahorro en su consumo de entre el 5% y el 20% respecto a igual bimestre/mes - según corresponda- del año anterior VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015

CATEGORIA /	en \$ (Pesos)
-------------	---------------



CLIENTE								
RESIDENCIAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo	de	Monto Fijo (*)	Factura mínima		
R1	Prov. de Mendoza	10,780957	0,294918		4,00	18,939862		
	Prov. de San Juan	10,564906	0,291358		4,00	18,560308		
	Prov. de San Luis	10,532995	0,290831		4,00	18,504246		
R2 1°	Prov. de Mendoza	10,780957	0,294918		5,00	18,939862		
	Prov. de San Juan	10,564906	0,291358		5,00	18,560308		
	Prov. de San Luis	10,532995	0,290831		5,00	18,504246		
R2 2°	Prov. de Mendoza	11,369009	0,311881		6,50	18,939862		
	Prov. de San Juan	11,141174	0,308107		6,50	18,560308		
	Prov. de San Luis	11,107522	0,307548		6,50	18,504246		
R2 3°	Prov. de Mendoza	11,761044	0,363136		8,50	18,939862		
	Prov. de San Juan	11,525352	0,359149		8,50	18,560308		
	Prov. de San Luis	11,490540	0,358558		8,50	18,504246		
R3 1°	Prov. de Mendoza	12,153079	0,525396		15,00	18,939862		
	Prov. de San Juan	11,909530	0,520981		15,00	18,560308		
	Prov. de San Luis	11,873558	0,520327		15,00	18,504246		
R3 2°	Prov. de Mendoza	12,153079	0,600017		20,00	18,939862		
	Prov. de San Juan	11,909530	0,595602		20,00	18,560308		
	Prov. de San Luis	11,873558	0,594948		20,00	18,504246		
R3 3°	Prov. de Mendoza	13,329183	0,779981		30,00	18,939862		
	Prov. de San Juan	13,062066	0,785248		30,00	18,560308		
	Prov. de San Luis	13,022612	0,768415		30,00	18,504246		
R3 4°	Prov. de Mendoza	13,329183	1,002569		60,00	18,939862		
	Prov. de San Juan	13,062066	1,007836		60,00	18,560308		
	Prov. de San Luis	13,022612	0,991003		60,00	18,504246		
SERVICIO GENERAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo			Monto Fijo (*) Resol I-2407		Factura mínima
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3	SGP1	SGP2	
P1 y P2	Prov. de Mendoza	13,793165	0,172334	0,164397	0,156461	25,00	60,00	18,451732
	Prov. de San Juan	13,863335	0,172983	0,165082	0,157028	25,00	60,00	18,545600
	Prov. de San Luis	13,821460	0,172595	0,164674	0,156690	25,00	60,00	18,489581
SERVICIO GENERAL (1)		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo			Monto Fijo (*)	Factura mínima	
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3			
P3	Prov. de Mendoza	14,186008	0,295833	0,286507	0,277182	150,00	18,451732	
	Prov. de San Juan	14,258176	0,296595	0,287222	0,277848	150,00	18,545600	
	Prov. de San Luis	14,215109	0,296139	0,286796	0,277451	150,00	18,489581	
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo					
SDB	Prov. de Mendoza	21,446380	0,425106					
	Prov. de San Juan	21,555480	0,397691					
	Prov. de San Luis	21,490372	0,397044					

(*): De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

Composición del precio del gas incluido en cada uno de los cargos por m3 consumido (en \$/m3)

(1) Corresponde a los usuarios con consumos anuales menores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupo III).

ANEXO I DE LA RESOLUCION N°

DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.

TARIFAS FINALES A USUARIOS RESIDENCIALES, P1, P2, P3 y SDB- SIN IMPUESTOS



I.c.) Usuarios Residenciales y Servicio General P sin ahorro en su consumo o con ahorro menor al 5% respecto a igual bimestre/mes - según corresponda- del año anterior VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015

CATEGORIA / CLIENTE		en \$ (Pesos)						
RESIDENCIAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo	Monto Fijo (*)	Factura mínima			
R1	Prov. de Mendoza	13,721218	0,443051	4,00	25,660459			
	Prov. de San Juan	13,446244	0,438779	4,00	25,146223			
	Prov. de San Luis	13,405630	0,438146	4,00	25,070268			
R2 1°	Prov. de Mendoza	13,721218	0,443051	5,00	25,660459			
	Prov. de San Juan	13,446244	0,438779	5,00	25,146223			
	Prov. de San Luis	13,405630	0,438146	5,00	25,070268			
R2 2°	Prov. de Mendoza	14,897322	0,476976	6,50	25,660459			
	Prov. de San Juan	14,598779	0,472276	6,50	25,146223			
	Prov. de San Luis	14,554684	0,471580	6,50	25,070268			
R2 3°	Prov. de Mendoza	15,681392	0,576243	8,50	25,660459			
	Prov. de San Juan	15,367136	0,571116	8,50	25,146223			
	Prov. de San Luis	15,320720	0,570357	8,50	25,070268			
R3 1°	Prov. de Mendoza	16,465462	0,858144	15,00	25,660459			
	Prov. de San Juan	16,135493	0,852163	15,00	25,146223			
	Prov. de San Luis	16,086756	0,851277	15,00	25,070268			
R3 2°	Prov. de Mendoza	16,465462	1,007386	20,00	25,660459			
	Prov. de San Juan	16,135493	1,001406	20,00	25,146223			
	Prov. de San Luis	16,086756	1,000519	20,00	25,070268			
R3 3°	Prov. de Mendoza	18,817670	1,314889	30,00	25,660459			
	Prov. de San Juan	18,440563	1,328271	30,00	25,146223			
	Prov. de San Luis	18,384864	1,295027	30,00	25,070268			
R3 4°	Prov. de Mendoza	18,817670	1,760065	60,00	25,660459			
	Prov. de San Juan	18,440563	1,773447	60,00	25,146223			
	Prov. de San Luis	18,384864	1,740203	60,00	25,070268			
SERVICIO GENERAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo			Monto Fijo (*)		Factura mínima
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3	Resol I-2407		
						SGP1	SGP2	
P1 y P2	Prov. de Mendoza	16,674016	0,210698	0,202761	0,194825	25,00	60,00	24,999120
	Prov. de San Juan	16,758841	0,211347	0,203523	0,195392	25,00	60,00	25,126296
	Prov. de San Luis	16,708220	0,210959	0,203069	0,195054	25,00	60,00	25,050400
SERVICIO GENERAL (1)		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo			Monto Fijo (*)	Factura mínima	
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3			
P3	Prov. de Mendoza	17,459702	0,388033	0,377318	0,366605	150,00		24,999120
	Prov. de San Juan	17,548525	0,388909	0,378140	0,367370	150,00		25,126296
	Prov. de San Luis	17,495518	0,388386	0,377650	0,366914	150,00		25,050400
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo					
SDB	Prov. de Mendoza	21,446380	0,425106					
	Prov. de San Juan	21,555480	0,397691					
	Prov. de San Luis	21,490372	0,397044					

(*): De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

Composición del precio del gas incluido en cada uno de los cargos por m3 consumido (en \$/m3)

(1) Corresponde a los usuarios con consumos anuales menores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupo III).

ANEXO I DE LA RESOLUCION N°



DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.

TARIFAS DE DISTRIBUCIÓN A USUARIOS P3, G, GNC, FD, FT, ID, IT - SIN IMPUESTOS

VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015

CATEGORIA / CLIENTE		en \$ (Pesos)					
		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo			Monto Fijo (*)	Factura mínima
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3		
SERVICIO GENERAL (1)							
P3 (5)	Prov. de Mendoza	10,912314	0,054652	0,046715	0,038779	1.000,00	11,904343
	Prov. de San Juan	10,967828	0,055301	0,047324	0,039346	1.000,00	11,964903
	Prov. de San Luis	10,934699	0,054913	0,046961	0,039008	1.000,00	11,928762
SERVICIO GENERAL (1)			Cargo por m3/día (2)	Cargo por m3 de consumo		Monto Fijo (*)	
				0 a 5.000 m3	más de 5.000 m3		
G	Prov. de Mendoza	10,723190	0,650272	0,024997	0,020124	1.000,00	
	Prov. de San Juan	10,777740	0,653611	0,025435	0,020537	1.000,00	
	Prov. de San Luis	10,745186	0,651618	0,025174	0,020290	1.000,00	
GRANDES USUARIOS (1)		Cargo fijo	ID - FD (3)		IT - FT (4)		Monto Fijo (*)
			Cargo por m3/día (2)	Cargo por m3 de consumo	Cargo por m3/día (2)	Cargo por m3 de consumo	
ID - IT	Prov. de Mendoza	11,258537		0,023393		0,018276	2.000 , 00
	Prov. de San Juan	11,315811		0,023773		0,018628	2.000,00
	Prov. de San Luis	11,281632		0,023545		0,018418	2.000,00
FD - FT	Prov. de Mendoza	11,258537	0,473326	0,013508	0,422150	0,008391	2.000,00
	Prov. de San Juan	11,315811	0,475764	0,013887	0,424329	0,008744	2.000,00
	Prov. de San Luis	11,281632	0,474309	0,013661	0,423029	0,008533	2.000,00
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	Expendedores GNC				
				Cargo por m3/día (2)	Cargo por m3 de consumo		
GNC INTERRUPTIBLE	Prov. de Mendoza	10,723190		0,023930			
	Prov. de San Juan	10,777740		0,024363			
	Prov. de San Luis	10,745186		0,024104			
GNC FIRME	Prov. de Mendoza	10,723190	0,307178	0,013831			
	Prov. de San Juan	10,777740	0,307178	0,014264			
	Prov. de San Luis	10,745186	0,307178	0,014005			

(*): De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

TARIFAS DE TRANSPORTE POR RUTA

Recepción	Despacho	Tarifa TF (\$/M3) (*)
-----------	----------	------------------------



(*) En el caso de los usuarios SGP3, al valor de la Ruta de transporte o Mix de transporte se le aplicará el Factor de Carga dividiendo por 0.5.

(1) Los usuarios tienen derecho a elegir el servicio y régimen tarifario aplicable, siempre que se contraten los siguientes mínimos:

G : 1.000 m³/día FD-FT: 10.000 m³/día ID-IT: 3.000.000 m³/año y sujeto a disponibilidad del servicio.

Las tarifas ID e IT no requieren cargo por reserva de capacidad.

Las tarifas FD y FT requieren cargo por reserva de capacidad más cargo por m³ consumido.

Cargo mensual por cada m³ diario de capacidad de transporte reservada.

Los usuarios conectados a las redes de distribución.

Los usuarios conectados a los gasoductos troncales.

Corresponde a los usuarios con consumos anuales mayores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupos I y II).

ANEXO II DE LA RESOLUCION N°

DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.

TARIFAS FINALES A USUARIOS RESIDENCIALES, P1, P2, P3 y SDB- SIN IMPUESTOS

II.a.) Usuarios Residenciales y Servicio General P con ahorro en su consumo mayor al 20% respecto a igual bimestre/mes-según corresponda del año anterior VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015

CATEGORIA / CLIENTE		en \$ (Pesos)						
RESIDENCIAL		Cargo fijo	Cargo por m ³ de consumo	Monto Fijo (*)	Factura mínima			
R1	Prov. de Mendoza	7,840696	0,146787	4,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,143517	4,00	11,938223			
R2 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,146787	5,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,143517	5,00	11,938223			
R2 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,146787	6,50	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,143517	6,50	11,938223			
R2 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,150031	8,50	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,146761	8,50	11,938223			
R3 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,192649	15,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,189379	15,00	11,938223			
R3 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,192649	20,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,189379	20,00	11,938223			
R3 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,245075	30,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,241805	30,00	11,938223			
R3 4°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,245075	60,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,241805	60,00	11,938223			
SERVICIO GENERAL		Cargo fijo	Cargo por m ³ de consumo		Factura mínima			
			0 a 1.000 m ³	1001 a 9.000 m ³		Monto Fijo (*)		
P1 y P2	Prov. de Mendoza	10,912314	0,133971	0,126034	0,118098	SGP1	SGP2	11,904343
	Prov. de San Luis	10,934699	0,134232	0,126280	0,118327	25,00	60,00	
SERVICIO GENERAL (1)		Cargo fijo	Cargo por m ³ de consumo		Monto Fijo (*)	Factura mínima		
			0 a 1.000 m ³	1001 a 9.000 m ³		más de 9.000 m ³		
P3	Prov. de Mendoza	10,912314	0,203633	0,195696	0,187760	150,00		11,904343
	Prov. de San Luis	10,934699	0,203894	0,195942	0,187989	150,00		11,928762
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	Cargo por m ³ de consumo					
SDB	Prov. de Mendoza	10,723190	0,098040					
	Prov. de San Luis	10,745186	0,098209					

(*) De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

Composición del precio del gas incluido en cada uno de los cargos por m³ consumido (en \$/m³)

(1) Corresponde a los usuarios con consumos anuales menores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupo III).

ANEXO II DE LA RESOLUCION N°

DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.



TARIFAS FINALES A USUARIOS RESIDENCIALES, P1, P2, P3 y SDB- SIN IMPUESTOS

II.b.) Usuarios Residenciales y Servicio General P con ahorro en su consumo de entre el 5% y el 20% respecto a igual bimestre/mes - según corresponda- del año anterior VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015

CATEGORIA / CLIENTE		en \$ (Pesos)						
RESIDENCIAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo	de	Monto Fijo (*)	Factura mínima		
R1	Prov. de Mendoza	7,840696	0,156757		4,00	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,153487		4,00	11,938223		
R2 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,156757		5,00	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,153487		5,00	11,938223		
R2 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,156757		6,50	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,153487		6,50	11,938223		
R2 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,160001		8,50	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,156731		8,50	11,938223		
R3 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,202618		15,00	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,199348		15,00	11,938223		
R3 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,202618		20,00	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,199348		20,00	11,938223		
R3 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,255044		30,00	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,251774		30,00	11,938223		
R3 4°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,255044		60,00	12,219266		
	Prov. de San Luis	7,660360	0,251774		60,00	11,938223		
SERVICIO GENERAL		Cargo fijo	CARGO POR m3 DE CONSUMO			Monto Fijo (*)		Factura mínima
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3	SGP1	SGP2	
P1 y P2	Prov. de Mendoza	10,912314	0,140950	0,133013	0,125077	25,00	60,00	11,904343
	Prov. de San Luis	10,934699	0,141211	0,133259	0,125306	25,00	60,00	11,928762
SERVICIO GENERAL (1)		Cargo fijo	CARGO POR m3 DE CONSUMO			Monto Fijo (*)	Factura mínima	
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3			
P3	Prov. de Mendoza	10,912314	0,210612	0,202675	0,194739	150,00		11,904343
	Prov. de San Luis	10,934699	0,210873	0,202921	0,194968	150,00		11,928762
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	CARGO POR m3 DE CONSUMO					
SDB	Prov. de Mendoza	10,723190	0,098040					
	Prov. de San Luis	10,745186	0,098209					

(*): De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

Composición del precio del gas incluido en cada uno de los cargos por m3 consumido (en \$/m3)

(1) Corresponde a los usuarios con consumos anuales menores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupo III).

ANEXO II DE LA RESOLUCION N°

DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.

TARIFAS FINALES A USUARIOS RESIDENCIALES, P1, P2, P3 y SDB- SIN IMPUESTOS

II.c.) Usuarios Residenciales y Servicio General P sin ahorro en su consumo o con ahorro menor al 5% respecto a igual bimestre/mes -según corresponda- del año anterior VIGENTES A PARTIR DEL : 1° DE MAYO DE 2015

CATEGORIA / CLIENTE		en \$ (Pesos)		
		CARGO POR		FACTURA



RESIDENCIAL		Cargo fijo	m3 de consumo	Monto Fijo (*)	mínima			
R1	Prov. de Mendoza	7,840696	0,166726	4,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,163456	4,00	11,938223			
R2 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,166726	5,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,163456	5,00	11,938223			
R2 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,166726	6,50	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,163456	6,50	11,938223			
R2 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,169970	8,50	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,166700	8,50	11,938223			
R3 1°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,212587	15,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,209317	15,00	11,938223			
R3 2°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,212587	20,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,209317	20,00	11,938223			
R3 3°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,265013	30,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,261743	30,00	11,938223			
R3 4°	Prov. de Mendoza	7,840696	0,265013	60,00	12,219266			
	Prov. de San Luis	7,660360	0,261743	60,00	11,938223			
SERVICIO GENERAL		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo		Monto Fijo (*)		Factura mínima	
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3	SGP1	SGP2	
P1 y P2	Prov. de Mendoza	10,912314	0,147928	0,139991	0,132055	25,00	60,00	11,904343
	Prov. de San Luis	10,934699	0,148189	0,140237	0,132284	25,00	60,00	11,928762
SERVICIO GENERAL (1)		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo		Monto Fijo (*)		Factura mínima	
			0 a 1.000 m3	1001 a 9.000 m3	más de 9.000 m3			
P3	Prov. de Mendoza	10,912314	0,217590	0,209653	0,201717	150,00		11,904343
	Prov. de San Luis	10,934699	0,217851	0,209899	0,201946	150,00		11,928762
OTROS USUARIOS		Cargo fijo	Cargo por m3 de consumo					
SDB	Prov. de Mendoza	10,723190	0,098040					
	Prov. de San Luis	10,745186	0,098209					

(*): De aplicación conforme lo establecido en las Resoluciones ENARGAS N° I-2407/12 y N° I-3249/15

Composición del precio del gas incluido en cada uno de los cargos por m3 consumido (en \$/m3)

Corresponde a los usuarios con consumos anuales menores a los 180.000 M3 según Res. SE N° 2020/05 (SGP3 Grupo III).



ANEXO VI: Procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA)

LEY Nº IX-0876-2013

Sancionada el 4 de diciembre de 2013

El Senado y la Cámara de Diputados de la Provincia de San Luis, sancionan con fuerza de Ley:

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- La presente Ley tiene por objeto establecer el marco jurídico con los parámetros mínimos de protección ambiental a los que deberán ajustarse los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que se realicen en todo el territorio de la Provincia, tanto en jurisdicción Provincial como Municipal.

La presente Ley y las normas reglamentarias que se dicten son complementarias de la Ley Nacional Nº 25.675. Regirán en todo el territorio de la Provincia, por lo cual sus disposiciones son de orden público y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia que se dicte a nivel Provincial y Municipal, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a las disposiciones contenidas en éstas.-

Artículo 2°.- Será Autoridad de Aplicación de la presente Ley el Ministerio de Medio Ambiente o el Organismo que en el futuro lo reemplace.-



- Artículo A los fines de la presente Ley, entiéndase por:
- 3°.- Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): el procedimiento técnico administrativo destinado a identificar e interpretar, así como prevenir los impactos a corto, mediano y largo plazo que, proyectos, emprendimientos, obras, instalaciones o actividades, públicas o privadas, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales y culturales existentes en la Provincia; Impacto Ambiental: cualquier cambio, positivo o negativo, que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta, de acciones antrópicas que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar la salud y la calidad de vida de la población, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales;
- Categorización: la etapa inicial del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), mediante la cual se determina el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) de un proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad. Los alcances de las etapas subsiguientes del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), dependerán de la categoría obtenida en esta etapa;
- Estudio de Impacto Ambiental: el documento técnico en el cual se identifican, describen y evalúan, en función de cada caso particular, los efectos directos e indirectos de proyectos, emprendimientos, obras, instalaciones y/o actividades sobre los siguientes factores:
- El ser humano;
 - La fauna y la flora;
 - El clima;
 - El paisaje;
 - El suelo, el agua y el aire;
 - Los bienes materiales y el patrimonio cultural;
 - La interacción entre los factores antes mencionados;



Declaración de Impacto Ambiental (DIA): el acto administrativo que aprueba con o sin condicionamiento, o deniega en todo o en parte, el estudio de impacto ambiental de un proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad, presentado;

Certificado de Aptitud Ambiental (CAA): el instrumento jurídico que acredita la aprobación del estudio de impacto ambiental y el cumplimiento del procedimiento completo de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Este documento es de naturaleza precaria y podrá ser revocado en cualquier momento ante el incumplimiento de las condiciones establecidas en la Declaración de

Impacto Ambiental (DIA) que le dio origen;

Auditoría Ambiental: el documento técnico que permite cuantificar y caracterizar el desempeño y la situación medioambiental alcanzada por un proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad, definiendo las necesidades pendientes para mantener, corregir o mejorar tal desempeño. Este instrumento es condición necesaria para la renovación del certificado de aptitud ambiental y en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de las actividades preexistentes que así lo requieran.-

Artículo 4°.- Se encuentran comprendidas en el régimen de la presente Ley todos los proyectos, emprendimientos, obras, instalaciones y/o actividades, en cualquiera de sus etapas de ejecución, que realicen personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, susceptibles de modificar directa o indirectamente el ambiente.-

Artículo 5°.- Ningún proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad que sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, podrá iniciar su ejecución en la Provincia sin el previo cumplimiento del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).-

Artículo 6°.- La Autoridad Ambiental Provincial o Municipal, según correspondiere, realizará el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), conforme lo dispuesto en la presente Ley y según las categorías que establezca la reglamentación de acuerdo a la enumeración enunciativa incorporada en el Anexo I de la presente Ley.-

Artículo 7°.- Será competencia exclusiva de la Autoridad Ambiental Provincial el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de todo proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad cuyas consecuencias o efectos trasciendan los límites de una o más jurisdicciones locales; o se trate de actividades o proyectos que afecten o puedan afectar el bien social o el orden Provincial; como así también, establecer parámetros mínimos de



calidad ambiental general para el vertido de efluentes líquidos, descarga de efluentes gaseosos, material particulado, olores y ruidos y gestión integral de residuos.-

Artículo 8°.- La Autoridad Ambiental Provincial o Municipal, según correspondiere, para aplicar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) deberá contar como mínimo con:

Una dependencia que desarrolle el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), con un cuerpo administrativo que lo sustente;

Un cuerpo de inspectores y profesionales debidamente capacitados y equipados;

Un laboratorio propio o contratado, debidamente equipado para el estudio de las muestras extraídas;

Asignación presupuestaria suficiente, a efectos de cubrir los costos que la actividad de control y fiscalización requiere.-

Artículo 9°.- La Autoridad Ambiental Provincial, conforme el principio de subsidiariedad, deberá efectuar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuando la Autoridad Ambiental Municipal no se encuentre en condiciones de dar cumplimiento a los requisitos mínimos establecidos en el Artículo precedente.-

TÍTULO II

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 10.- Todo procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que se realice en la Provincia deberá comprender al menos las siguientes etapas:

La presentación obligatoria de una Declaración Jurada del proponente del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad en la que se manifieste si se afectará el ambiente, a los fines de proceder a su categorización;

La categorización;

La presentación del estudio de impacto ambiental;

El dictamen técnico-legal;

La participación pública;

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA);

La presentación por parte del interesado del seguro ambiental obligatorio, conforme el artículo 22 de la Ley Nacional Nº 25.675;

La obtención del Certificado de Aptitud Ambiental (CAA).-



- Artículo 11.- Todo proponente de un proyecto, emprendimiento, obra o instalación o actividad deberá presentar una solicitud de categorización ante la Autoridad Ambiental Provincial o Municipal, según corresponda, a los fines de determinar el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA), de conformidad a lo que se establezca en la reglamentación de la presente ley.
Quedan exceptuados de presentar la pertinente solicitud de categorización aquellos proyectos, emprendimientos, obras, actividades o instalaciones que la Autoridad de Aplicación, conforme la reglamentación de la presente, establezca como obligatoria la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.-
- Artículo 12.- Categorización. Los proyectos, emprendimientos, obras, instalaciones o actividades se clasificarán de acuerdo a su Nivel de Complejidad Ambiental (NCA), el que se determinará en la Reglamentación, teniendo en cuenta los siguientes factores:
La clasificación de la actividad por rubro, que incluye la índole de las materias primas, de los materiales que manipulen, elaboren o almacenen, y el proceso que desarrollen;
La calidad de los efluentes y residuos que genere;
Los riesgos potenciales de la actividad, a saber: incendio, explosión, químico, acústico y por aparatos a presión que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante;
La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie;
La localización de la empresa, teniendo en cuenta la zonificación Municipal y Provincial, la cercanía a recursos y reservas naturales; y la infraestructura de servicios que posee.-
- Artículo 13.- Estudio de Impacto Ambiental. El estudio de impacto ambiental deberá ser presentado por el sujeto obligado y contendrá, como mínimo, y sin perjuicio de las especificaciones que fije la Reglamentación de la presente Ley y de los requisitos complementarios establecidos por cada jurisdicción, lo siguiente:
a) Descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar y de su entorno ambiental;
Delimitación del área de influencia directa e indirecta, con especificación de los centros poblados que estuvieren en ella y las consecuencias que su actividad pudieran ocasionar en los mismos;
Identificación y valorización de impactos ambientales;
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los efectos y/o impactos negativos; e) Plan de gestión ambiental.-
- Artículo Los Estudios de Impacto Ambiental serán realizados a costa del titular del



14.- proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad y deben tener el carácter de interdisciplinarios, siendo exigible que el profesional que realiza las conclusiones se encuentre debidamente inscripto y habilitado por la Autoridad de Aplicación. El resto de los profesionales intervinientes sólo deberá acreditar su título profesional con competencia para firmar los estudios que realiza y la matrícula Provincial cuando exista el respectivo colegio profesional en la Provincia.-

Artículo 15.- Registro de Consultores. Créase en la órbita de la Autoridad de Aplicación, el Registro de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental, en el que deberán inscribirse los profesionales de todas las disciplinas atinentes que presten sus servicios para la realización de estudios de impacto ambiental, conforme los requisitos que establezca la Reglamentación de la presente Ley.

Artículo 16.- En el marco de este régimen, la Autoridad Ambiental Provincial o Municipal, no dará curso a las presentaciones que no sean suscriptas por el titular del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad y por el o los profesionales registrados.

Todos los datos consignados en las presentaciones efectuadas por los titulares de proyectos, emprendimientos, obras, instalaciones o actividades, y la documentación que se requiera con motivo del cumplimiento del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) poseen carácter de Declaración Jurada; por lo que, comprobada la falsedad u omisión de alguno de los mismos, los firmantes serán pasibles de las sanciones administrativas, civiles y/o penales correspondientes.

Los profesionales actuantes en cada caso serán solidariamente responsables de los informes ambientales técnicos presentados, siendo pasibles de las sanciones establecidas en el Artículo 31 de la presente Ley.-

Artículo 17.- Dictamen Técnico-Legal. La Autoridad Ambiental Provincial o Municipal procederá a efectuar una evaluación y análisis del Estudio de Impacto Ambiental y su conformidad con la normativa ambiental Nacional y Provincial aplicable a la actividad con el objeto de emitir el dictamen técnico-legal correspondiente. La autoridad ambiental correspondiente podrá solicitar, en los casos que estime necesario, modificaciones, propuestas alternativas al proyecto, aclaraciones y/o información adicional a la presentada.-



- Artículo 18.- Participación pública. La Autoridad Ambiental Provincial o Municipal deberá institucionalizar procedimientos de consultas o audiencias públicas como instancias obligatorias para la autorización de aquellas actividades que puedan generar efectos negativos y significativos sobre el ambiente.
La audiencia pública deberá ser consensuada con la Autoridad Ambiental correspondiente, siendo los costos que demanden los procedimientos sufragados por los proponentes de tales actividades.
La opinión u objeción de los participantes no será vinculante para la autoridad convocante; pero en caso de que ésta presente opinión contraria a los resultados alcanzados en la audiencia o consulta pública, deberá fundamentarla y hacerla pública.-
- Artículo 19.- Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Concluida la etapa de participación pública, la Autoridad Ambiental Provincial o Municipal emitirá la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), la que podrá:
Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental presentado para la posterior habilitación del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad, en los términos solicitados;
Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental presentado para la posterior habilitación del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad, en forma condicionada al cumplimiento de instrucciones que imparta la autoridad respectiva;
Desaprobar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad presentado.-
- Artículo 20.- Certificado de Aptitud Ambiental (CAA). Cuando la Autoridad Ambiental Provincial o Municipal se expida por la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad, extenderá a favor del interesado el Certificado de Aptitud Ambiental (CAA).-
- Artículo 21.- El Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) tendrá la validez temporal que establezca la reglamentación, debiendo ser renovados en forma consecutiva a su vencimiento, a través de la presentación de auditorías ambientales de cumplimiento. El contenido de dichas auditorías será definido por la reglamentación de la presente Ley.
La Autoridad Ambiental Provincial o Municipal podrá solicitar informes parciales de cumplimiento, atento a lo dispuesto en el Artículo 19 Inciso b) de la presente Ley.-
- Artículo 22.- Registro Provincial de Declaraciones de Impacto Ambiental. Créase el Registro Provincial de Declaraciones de Impacto Ambiental, en el ámbito del Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia o



el Organismo que en el futuro lo reemplace, cuyo objeto será registrar las declaraciones de impacto ambiental emitidas.

Artículo 23.- Cuando las jurisdicciones locales emitan Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) deberán remitirlas al Registro Provincial creado en el Artículo precedente, conforme lo establezca la reglamentación.-

Artículo 24.- La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) que haya sido dictada sin cumplir las exigencias previstas en la presente Ley y en su Reglamentación, se considerará nula de nulidad absoluta e insanable y no generará derecho alguno a favor de quien se hubiere dictado.-

Artículo 25.- La Autoridad Ambiental Provincial o Municipal, podrá ordenar la paralización de las obras o actividades efectuadas sin la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (DIA); y disponer, en su caso, la demolición o destrucción de las obras realizadas en infracción, siendo los costos y gastos a cargo del transgresor.-

CAPÍTULO III

PRESENTACIONES - NOTIFICACIONES

Artículo 26.- La Autoridad Ambiental Provincial establecerá un sistema para que los particulares, además, del ingreso de la documentación en papel, puedan ingresar la misma de manera digital.-

Artículo 27.- Las notificaciones que deba practicar la Autoridad Ambiental Provincial en el domicilio legal, podrán ser realizadas por medios electrónicos o informáticos a través de documentos firmados en forma digital o electrónica, conforme lo determine la Reglamentación de la presente Ley, en los términos de la Ley Nacional Nº 25.506 y la Ley Provincial Nº V-0591-2007 "Adhesión a la Ley Nacional Nº 25.506 Firma Digital" y su Decreto Reglamentario Nº 428-MP-2008.-

Artículo 28.- Las notificaciones que deban efectuarse con entrega de copias, se realizarán únicamente por Cédula o personalmente.-

CAPÍTULO II

TASAS

Artículo 29.- Las tasas correspondientes al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) serán soportadas por el proponente del proyecto, emprendimiento, obra, instalación o actividad.-



-
- Artículo 30.- La Autoridad Ambiental Provincial establecerá las tasas correspondientes en la Ley Impositiva Anual.-
- TÍTULO III
RÉGIMEN SANCIONATORIO
- Artículo 31.- El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones establecidas en la presente Ley, dará lugar a la aplicación de las siguientes sanciones administrativas: a) Apercibimiento;
b) Multa de DOSCIENTOS (200) litros a CIEN MIL (100.000) litros de nafta especial sin plomo; c) Suspensión de obra, proyecto o actividad;
Clausura temporal o definitiva;
Destrucción de lo realizado cuando se verificare daño al ambiente;
Saneamiento y restauración del sitio contaminado o dañado;
Revocación del Certificado de Aptitud Ambiental (CAA);
Inhabilitación temporaria o definitiva del profesional inscripto en el Registro de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental.-
- Artículo 32.- Las sanciones establecidas en el Artículo anterior, podrán ser acumulativas y se graduarán de acuerdo con la naturaleza de la infracción y el daño ocasionado, y se aplicarán con prescindencia de la responsabilidad civil o penal que pudiere imputarse al infractor.-
- Artículo 33.- Reincidencia. Se considerará reincidente aquel infractor que cometiere otra infracción punible, dentro del plazo de UN (1) año desde que la sanción anterior quedó firme, independientemente de su cumplimiento efectivo, total o parcial.
En caso de reincidencia, los mínimos y los máximos de la sanción prevista en el Artículo 31 inciso b) podrán duplicarse, triplicarse y así sucesivamente, conforme se compruebe la calificación de reincidente del infractor.-
- Artículo 34.- Cuando el infractor fuere una persona jurídica, los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia, serán personal y solidariamente responsables de las sanciones establecidas en el Artículo 31, en la medida de su participación.-
- Artículo 35.- Serán de aplicación a lo normado en este Título, los principios del debido proceso administrativo, como así también las normas procesales previstas en el Título V de la Ley N° VI-0156-2004-(5540 *R) de Procedimientos Administrativos.-



Artículo 36.- Auxilio de la fuerza pública. Para efectivizar cualquier medida preventiva o precautoria, o el cumplimiento de las sanciones dispuestas, la Autoridad de Aplicación podrá requerir el auxilio de la fuerza pública.-

TÍTULO IV

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 37.- Deróguese la Ley Provincial N° IX-0334-2004 (5464 *R) de adhesión a la Ley Nacional N° 20.284 de Contaminación Atmosférica y el Decreto N° 4504-MMA-2011.-

Artículo 38.- El Poder Ejecutivo Provincial reglamentará la presente ley.-

Artículo 39.- Regístrese, comuníquese al Poder Ejecutivo y archívese.-

RECINTO DE SESIONES de la Honorable Legislatura de la Provincia de San Luis, a cuatro días del mes de Diciembre del año dos mil trece.-

ANEXO I

I. PROYECTOS SOMETIDOS AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR PARTE DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL PROVINCIAL

Generación y transmisión de energía hidroeléctrica, nuclear y térmica.

Administración de aguas servidas urbanas y suburbanas.

Localización de parques y complejos industriales.

Instalación de establecimientos industriales que se consideren peligrosos porque su funcionamiento representa un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

Exploración y explotación de hidrocarburos y minerales.

Construcción de gasoductos, oleoductos, acueductos y cualquier otro conductor de energía o sustancias.

Conducción y tratamiento de aguas.

Construcción de embalses, presas y diques.

Construcción de rutas, autopistas, líneas férreas y aeropuertos.

Aprovechamientos forestales de bosques naturales e implantados.

Plantas de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

II. PROYECTOS SOMETIDOS AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR PARTE DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL MUNICIPAL

Emplazamiento de nuevos barrios o ampliación de los existentes.



Emplazamiento de centros turísticos, deportivos, campamentos y balnearios.

Cementerios convencionales y cementerios parques.

Intervenciones edilicias, apertura de calles y remodelaciones viales.

Instalación de establecimientos industriales que se consideren inocuos porque su funcionamiento no constituye riesgo o molestia a la seguridad, salubridad e higiene de la población, ni ocasiona daños a sus bienes materiales ni al medio ambiente.

ANEXO VII: Jornales de salarios básicos

ANEXO I

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO 76/75

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE ABRIL DE 2016

Mes	Categoria	ZONA "A"	ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
		Salario Basico	Salario Basico	Adicional Zona	Total	Salario Basico	Adicional Zona	Total	Salario Basico	Adicional Zona	Total
abr-16	Oficial Especial	64,99	64,99	7,15	72,13	64,99	34,78	99,77	64,99	64,99	129,97
	Oficial	55,38	55,38	6,12	61,50	55,38	37,80	93,18	55,38	55,38	110,76
	Medio Oficial	51,06	51,06	5,54	56,59	51,06	38,65	89,71	51,06	51,06	102,12
	Ayudante	46,87	46,87	5,39	52,27	46,87	40,00	86,88	46,87	46,87	93,75
	Sereno	8505	8505	970	9475	8505	5713	14219	8505	8505	17010

9



ANEXO VIII: Teoría del hormigón (fraguado)

Determinación del tiempo de fraguado

Método de resistencia a la penetración

La norma IRAM 1662-1995 establece el método de determinación del tiempo de fraguado de hormigones y morteros de cemento portland por medio de la medida de la resistencia a la penetración. Pudiendo este método aplicarse también para determinar los efectos sobre el tiempo de fraguado y características del endurecimiento, producidos por la temperatura, tipo de cemento, proporciones de las mezclas, adiciones y aditivos.

Se define, de acuerdo a la norma, como tiempo inicial de fraguado, al tiempo transcurrido a partir del contacto inicial entre el cemento y el agua de mezclado, hasta alcanzar una resistencia a la penetración de 3,4 MPa (35 kg/cm²); y como tiempo final de fraguado, al tiempo transcurrido a partir del contacto inicial entre el cemento y el agua de mezclado, hasta alcanzar una resistencia a la penetración de 27,4 MPa (280 kg/cm²).

Instrumental

Recipiente, el cual deberá ser de un material no absorbente y químicamente inerte con los materiales constituyentes del mortero, de sección transversal cuadrada o circular, con medidas no menores a 150mm.

Penetrómetro

Es un aparato para aplicación de cargas, constituido por un dispositivo de reacción (resorte o aro dinamométrico) que permite la aplicación de una fuerza de hasta 500N. Cualquiera sea el dispositivo usado, la menor división de la escala debe ser menor o igual a 10N, o deformación equivalente a 10N cuando se trate de un aro dinamométrico.



El instrumento está provisto de un vástago con resalto lateral que indica la penetración correspondiente a 25mm y que permite el acoplamiento de agujas en su interior. Estas agujas son removibles, de sección circular y áreas que van desde los 645mm² a los 16mm². El largo de las agujas debe ser tal que evite el pandeo de las mismas.

El penetrómetro está provisto de una curva de calibración, ésta se vuelve a representar cada vez que el aparato es sometido a mantenimiento y como máximo cada 6 veces o 50 ensayos, cuando se trate de un resorte, o cada 12 meses o 100 ensayos, cuando se trate de un aro dinamométrico.

Varilla de compactación, la cual deberá ser de acero, cilíndrica, con superficie lisa y con uno o ambos extremos terminados en forma de semiesfera de diámetro igual al de la varilla.

Vibrador, externo o interno. En el primer caso, con una frecuencia mayor o igual a 60Hz, provisto de un dispositivo que permita la fijación del molde; y en el segundo caso, con una frecuencia mayor o igual a 100Hz.

Pipeta, pera de caucho u otro elemento adecuado que permita extraer el agua de exudación del mortero.

Para la realización del ensayo, se toma una muestra representativa, se la tamiza a través del tamiz IRAM 4,75mm, obteniendo un volumen de mortero tamizado suficiente para llenar el recipiente hasta una altura mayor a 135mm. Se homogeneiza y se coloca el mortero en el recipiente en el que se ejecutará el ensayo, luego se compacta manual o mecánicamente. La compactación manual consiste en diez golpes de varilla por cada 100cm² de área, distribuidos uniformemente en toda la sección. En el caso de la compactación mecánica, se aplica la vibración hasta que el mortero presente una superficie relativamente lisa y brillante. Esta superficie debe estar no menos de 10 mm debajo del borde del recipiente. Finalmente, se recomienda golpear levemente los bordes del recipiente para eliminar vacíos.



Es importante que la muestra esté protegida del sol y con un material impermeable para evitar la excesiva evaporación del agua; será almacenada y mantenida a una temperatura de ensayo deseada con una tolerancia de más o menos 2°C.

Se recomienda realizar por lo menos dos ensayos simultáneos e independientes para cada muestra, extrayendo una muestra para cada condición de ensayo.

Procedimiento

Antes de comenzar con el ensayo, se debe retirar el agua de exudación de la superficie de la muestra, inclinándolo levemente el recipiente con la ayuda de una cuña, hasta formar un ángulo de inclinación de aproximadamente 10° respecto de la horizontal.

Se elige la aguja de área adecuada según el endurecimiento del mortero, y se la coloca en el penetrómetro. Se verifica que la escala del instrumento esté en cero, se coloca la aguja, perpendicularmente, en contacto con la superficie de la muestra y se aplica una fuerza vertical, gradual y uniforme con el aparato, hasta que la aguja penetre 25 mm en la superficie del mortero. El tiempo necesario para la penetración de los 25 mm es de aproximadamente 10 segundos. Luego, se registra la fuerza necesaria y el tiempo transcurrido a partir del contacto del agua con el cemento.

La distancia entre las distintas penetraciones de la aguja debe ser al menos dos diámetros de la aguja utilizada, no debiendo ser menos que 15mm; la distancia entre las distintas penetraciones y los bordes del recipiente debe ser igual o mayor a 25mm.

El ensayo se realizó sobre un hormigón sin aditivos. Se utilizó una aguja de 24,82mm de diámetro, con la que se obtuvieron los siguientes valores de fuerza necesaria para producir la penetración en la muestra:

A las 3 horas 25 minutos:
50N – 55N – 60N



A las 3 horas 45 minutos:

115N – 135N – 130N

A las 3 horas 55 minutos:

100N – 125N – 150N

Por cuestiones de tiempo, las penetraciones no se realizaron a intervalos normalizados, ya que la norma establece que las penetraciones deben realizarse a intervalos regulares de tiempo, pudiendo de esta manera construir una curva uniforme. Es necesario realizar al menos siete penetraciones, al menos tres deben caer antes del límite de tiempo inicial de fraguado, tres entre los límites de comienzo y fin de fraguado y al menos uno corresponderá a una resistencia a la penetración de 27,4 MPa. Es fundamental tener en cuenta los factores que aceleran o retardan los tiempos de fragüe.

En condiciones de laboratorio (temperatura ambiente de 23°C mas menos 2°C y humedad relativa mayor al 70%) y para hormigones sin aditivos, la primera determinación debe realizarse 3hs y 4 hs después del mezclado, y las penetraciones siguientes se realizarán a intervalos de una hora. En cambio, en hormigones con aditivos aceleradores de fraguado o sometidos a altas temperaturas, se inicia el ensayo una o dos horas después del mezclado, continuando con penetraciones a intervalos de media hora. Y en casos de hormigones con aditivos retardadores de fraguado o sometidos a bajas temperaturas, se inicia el ensayo entre 4hs y 6 hs luego del mezclado, repitiendo las determinaciones a intervalos de una hora.

Cálculos

La resistencia a la penetración (Megapascales) se obtiene por cociente entre la fuerza necesaria para producir la penetración (Newton) y el área de la aguja (milímetros cuadrados). Esta resistencia es calculada a cada intervalo de tiempo transcurrido, determinándose la curva que relaciona la evolución de la resistencia a la penetración en función del tiempo, en forma gráfica y analítica. Gráficamente se coloca sobre el eje de las abscisas el tiempo (en minutos), y sobre el eje de las ordenadas la resistencia a la penetración (en megapascales); graficando y uniendo los respectivos puntos, se traza una curva uniforme y continua. Por otra parte, se determina analíticamente por el método de los cuadrados mínimos.



Se deben aproximar los resultados al minuto más próximo.

Tanto en el procedimiento gráfico como analítico, el tiempo inicial de fragüe de cada determinación, corresponde al valor con el que se obtiene una resistencia a la penetración de 3,4MPa; y el tiempo final de fragüe resulta aquel valor cuya resistencia a la penetración es de 27,4MPa.

Finalmente, los tiempos de fragüe del hormigón ensayado, se obtienen a partir de la media aritmética de dos ensayos realizados con la misma muestra, expresados en hora y minutos y redondeados a los cinco minutos más próximos. Los resultados de cada ensayo no deben diferir de la media de ambos en más del 3%, de lo contrario, el ensayo debe repetirse.

Una vez concluido el ensayo, se realiza el informe del mismo, el cual debe incluir características de los materiales; dosificación del hormigón a ensayar; denominación, procedencia y porcentaje de aditivos utilizados por masa de cemento; aire incorporado en el hormigón fresco y método empleado para su determinación; asentamiento, temperatura y método de compactación del hormigón; temperatura ambiente durante el ensayo; fecha de realización del ensayo; gráfico de la curva; valores de los resultados individuales y media aritmética; tipo de dispositivo utilizado para la aplicación de la fuerza.

Unidad 5

ADITIVOS QUIMICOS PARA HORMIGONES (2013)

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se ha definido al hormigón como una mezcla homogénea de tres componentes fundamentales, un ligante: el *cemento*, el agente activante de ese ligante: *el agua* y un conjunto de partículas minerales de diferentes tamaños ligadas por la pasta cementicia, que son los *agregados*. Tradicionalmente se consideró que éstos debían ser los tres *únicos* componentes del hormigón; sin embargo los avances de la tecnología han hecho necesario el perfeccionamiento de las características de este material. A medida que su uso se fue generalizando fueron apareciendo nuevos problemas provocados, ya sea por el empleo de



agregados que anteriormente se hubiesen rechazado, pero que imperativos económicos obligaban a utilizar, por características especiales de colocación o por condiciones severas de sollicitación al hormigón endurecido.

Al dosificar hormigones, se deben cumplir condiciones establecidas para las mezclas frescas y endurecidas, existiendo un compromiso entre la facilidad de colocación y las propiedades posteriores del hormigón endurecido. Para un conjunto determinado de materiales la única manera de conferir a la mezcla una mayor movilidad es agregarle agua, pero lamentablemente esa agua adicional trae como consecuencia un desmejoramiento en la calidad del hormigón endurecido, que se traduce en *menor resistencia mecánica, mayor contracción por secado, mayor permeabilidad* y por lo tanto *menor resistencia a los ataques de agentes agresivos*.

En otros casos puede ser necesario mantener la mezcla fresca, durante un tiempo mayor que el que habitualmente transcurre hasta que la misma pierde su plasticidad y comienza su endurecimiento. Este problema se da en grandes estructuras, que deben tener carácter monolítico sin juntas de trabajo, o en hormigones elaborados en planta y transportados a gran distancia.

En la industria del premoldeado, en obras que exigen encofrados que se desea utilizar la mayor cantidad de veces posible, en reparaciones de pavimentos que deben ser librados al tránsito a la mayor brevedad, se presenta el problema de lograr muy altas resistencias mecánicas a edad temprana.

En estructuras que habrán de estar sometidas a la acción de suelos o aguas agresivas o a ciclos de congelamiento y deshielo, debe asegurarse que el hormigón que se fabrique, tenga las condiciones necesarias como para no ser destruido por estos agentes.

En todos estos casos, puede resultar en unos casos *conveniente* y en otros *imprescindible*, la incorporación al hormigón de un cuarto componente denominado *aditivo*.

La conveniencia surge de un estudio técnico – económico, como ocurre cuando con determinados agregados y condiciones de colocación, la mezcla no



resulta trabajable; en ese caso la solución más conveniente puede ser cambiar uno o más de los agregados, modificar la forma de las estructuras, o finalmente redosificar la mezcla apelando al uso de un fluidificante.

Cuál de estas variantes es la mejor, dependerá de un estudio comparativo en que intervengan no solamente los costos de los diferentes materiales incluso el aditivo, sino los costos de mano de obra, los encofrados, armaduras y equipos de colocación. Por otra parte deberá evaluarse también la calidad final de la estructura, en términos de resistencia mecánica y durabilidad de la misma.

Existe una tendencia mundial hacia la extensión del uso de los aditivos, así por ejemplo en los países de tecnología más avanzada tales como EE.UU. y Alemania, en los cuales el volumen de hormigón en masa, armado, pretensado y prefabricado es considerable, se estima que entre el 60 y el 65% del total de estos hormigones lleva aditivos (Calleja).

Pueden compararse los aditivos con las medicinas, especialmente las preventivas, ya que como éstas, ayudan al organismo, en este caso al hormigón, a funcionar mejor. Un caso típico de comparación sería el de los aditivos incorporadores de aire, que son verdaderas vacunas; como ellas, se introducen en el cuerpo a tratar en pequeñas cantidades y ponen a cubierto al mismo, contra ataques de agentes externos. Pero también, así como ocurre con las medicinas, tiene mucha importancia la dosis en que se los emplee. En efecto, un aditivo rara vez ejerce una sola acción. A lo sumo se puede admitir que tiene una acción principal, que se toma como específica pero junto a ella otras acciones secundarias, unas favorables y otras no.

Suele ocurrir que la acción principal lo es en función de la dosis del aditivo. *Tal como ocurre con el arsénico, que en una dosis moderada engorda y en una mayor mata (Calleja).*

DEFINICIÓN

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, puede afirmarse que el aditivo es una sustancia que se agrega a los demás componentes del hormigón en el



momento de la mezcla, generalmente en el estado de polvo o de líquido y que modifica sustancialmente una o varias propiedades de las mezclas frescas o endurecidas. En base a esta definición, no son aditivos los que se agregan al clinker durante su proceso de elaboración (yeso o puzolanas) ni tampoco los productos empleados en procedimientos que se aplican sobre la mezcla ya colocada, tales como películas de curado o impermeabilizantes, cuya acción es superficial y a los cuales se los denomina *tratamientos*.

Específicamente la norma IRAM 1663: 2000 define a los aditivos químicos como un material que, aparte del cemento, los agregados y el agua empleados normalmente en la preparación del hormigón, puede incorporarse durante o después de la preparación del pastón, con el objeto de modificar alguna o varias de sus propiedades en la forma deseada.

DESARROLLO DEL EMPLEO DE LOS ADITIVOS

Hace ya 2.000 años los romanos agregaban *sangre, tocino y leche* a sus hormigones puzolánicos, posiblemente con la finalidad de mejorar sus condiciones de colocación y es muy probable que la durabilidad que han demostrado algunas de sus obras ante la acción de los agentes naturales, se deba a la influencia favorable que esos materiales hayan tenido sobre el comportamiento del hormigón endurecido.

En la década del '30 se produjo un descubrimiento que habría de tener particular importancia en el desarrollo posterior de la utilización de aditivos para hormigones. En fábricas de cemento de EE.UU. se utilizaron como dispersantes a fin de mejorar el rendimiento de la molienda del clinker, sustancias orgánicas de naturaleza aceitosa, grasa o resinosa que además modificaban la superficie del cemento obtenido.

Cuando los cementos fabricados empleando este procedimiento se utilizaron en hormigones, se comprobó que éstos se comportaban mejor ante la acción de las heladas, que los cementos elaborados con la técnica habitual. Efectuadas las investigaciones del caso, se comprobó que los cementos que se habían comportado mejor, provocaban en el hormigón la aparición de pequeñas



esferas de aire de tamaño uniforme y homogéneamente repartidas. Esto trajo como consecuencia la aparición de aditivos incorporadores de aire.

En realidad otros aditivos habían sido ya empleados con anterioridad, como es el caso del yeso y del cloruro de calcio a fines del siglo pasado, para controlar los procesos de endurecimiento, simultáneamente con el empleo de la cal grasa y de los hidrófugos.

Desde 1909 se conoce el efecto retardante del azúcar y en 1929 se demostró que el óxido de zinc también ejerce efecto retardador (en forma casual, al mezclar morteros en mesas recubiertas con ese metal).

Finalmente, durante la 2da. Guerra Mundial los alemanes utilizaron el ácido fosfórico como retardador del fraguado para poder interrumpir los hormigonados durante los bombardeos.

En nuestro país, el empleo en gran escala de los aditivos se inició en 1950 en que por primera vez y a raíz de estudios realizados por el Ing. A. Fava en LEMIT, se empleó la técnica de la incorporación deliberada de aire en los 50.000 m³ de hormigón colocados en la Planta de Depuración de Aguas de Punta Lara y Acueducto Subterráneo Punta Lara – La Plata.

En la actualidad el uso de los aditivos se ha hecho común y la norma IRAM 1663:2000 clasifica a los aditivos como:

- Incorporador de aire
- Retardador de fraguado
- Acelerador de fraguado
- Acelerante de resistencia inicial
- Fluidificante
- Fluidificante e incorporador de aire
- Fluidificante y retardador de fraguado
- Fluidificante y acelerador de fraguado
- Superfluidificante
- Superfluidificante y retardador de fraguado



El ACI (American Concrete Institute), en la Guía para el uso de aditivos en hormigón, establece 20 finalidades distintas para las cuales se utilizan los aditivos, ellas son:

- Incremento de trabajabilidad
- Aceleración de endurecimiento
- Incremento de resistencia
- Retardo o aceleración de fraguado
- Modificación de la exudación
- Incremento de durabilidad
- Control de expansión por reacción álcali – agregado
- Retardo o reducción en la producción de calor de hidratación
- Reducción del flujo capilar
- Reducción de permeabilidad
- Hormigón celular
- Hormigón bombeado
- Reducción de segregación
- Reducción de contracción
- Incremento adherencia hormigón – acero 16) Incremento adherencia entre hormigones
- Hormigón coloreado
- Hormigón funguicida, insecticida, germicida
- Inhibidor corrosión metales
- Disminución costo unitario hormigón

3. ADITIVOS MÁS EMPLEADOS EN NUESTRO PAÍS

Como se mencionó antes, los problemas que más comúnmente se presentan en nuestro país, en la ejecución de estructuras de hormigón son los relacionados por un lado con el manejo de las mezclas frescas, ya sea para mejorar sus condiciones de transporte y colocación, como para aumentar la duración de este período del hormigón; por otro lado, en relación con las mezclas endurecidas, se plantea a menudo la necesidad de aceleración del endurecimiento.

Asimismo en ciertos casos debe cumplirse con requisitos de durabilidad, ante la acción de sustancias agresivas.



Para lograr que los hormigones adquieran las propiedades antes mencionadas se emplean aditivos con una gran cantidad de diferentes denominaciones comerciales pero que pueden ser agrupados en los siguientes 4 tipos básicos:

- Reductores de contenido de agua (también denominados plastificantes o fluidificantes)
- Reductores del contenido de agua de alto rango (también denominados superfluidificantes)
- Retardadores de fraguado
- Aceleradores de endurecimiento
- Incorporadores de aire

A continuación se describen las principales características y propiedades de cada uno de estos aditivos:

4.1. Reductores de contenido de agua (fluidificantes o plastificantes):

Estas sustancias al ser agregadas a los componentes del hormigón modifican en forma beneficiosa, tanto las características de la mezcla fresca, como endurecida. En la mezcla fresca, dan la movilidad necesaria y al mismo tiempo mejoran su trabajabilidad, *con menor consumo de agua que el que sería necesario en la mezcla sin aditivo*. La disminución del contenido de agua, trae aparejados un conjunto de beneficios, tales como el aumento de la cohesión, con lo cual disminuye el peligro de la segregación de los componentes; además disminuye la exudación y por lo tanto la longitud de los canales capilares, con lo cual se reduce la permeabilidad, disminución de la contracción por secado y para igual contenido de cemento, aumenta la resistencia mecánica a todas las edades.

La acción tensioactiva del aditivo dispersa y humecta las partículas finas de cemento y en consecuencia en el hormigón fresco aumenta la plasticidad, se reduce la relación agua/cemento, mejora la trabajabilidad, proporciona una masa más homogénea; en lo que se refiere al hormigón endurecido ya se han enumerado las ventajas, las que surgen en base a las mejoras obtenidas en la mezcla fresca.



Existen tres formas básicas de utilizar estos aditivos y lógicamente las propiedades que adquieren los hormigones en cada caso son distintas; esto ha traído una cierta confusión en los usuarios, porque suele ocurrir que se le adjudiquen a un fluidificante, simultáneamente todas las virtudes sumadas que corresponden a las distintas formas de empleo: *se dice que el aditivo disminuye el contenido de agua, aumenta el asentamiento, disminuye el contenido de cemento y aumenta la resistencia mecánica y la durabilidad.*

Lo que ocurre es que según la forma de empleo, se pueden obtener una u otra ventaja pero no todas al mismo tiempo.

La primera forma de emplear el fluidificante, consiste en utilizarlo como reductor del contenido de agua, es decir que para una mezcla dada (tipo de agregados, relación agua/cemento, contenido de cemento y asentamiento) puede disminuirse en un determinado porcentaje el contenido de agua, sin que disminuya el asentamiento; al mismo tiempo el contenido de cemento se mantiene constante, con lo cual la relación agua/cemento disminuye, mientras que aumenta el contenido de arena en la cantidad necesaria para equilibrar los volúmenes absolutos.

La mezcla modificada tiene *menos agua, igual cantidad de cemento e igual asentamiento* que la mezcla original.

Al disminuir el agua, para igual contenido de cemento, disminuye la relación agua/cemento, con lo que se obtiene una mayor resistencia mecánica a todas las edades.

Además la disminución del agua mejora la homogeneidad de la mezcla, disminuye la segregación, la exudación y en el hormigón endurecido aumenta la durabilidad y disminuye la contracción por secado.

La segunda posibilidad es la de agregar un aditivo a un hormigón, sin modificar las proporciones de la mezcla; esto trae como consecuencia un notable aumento en el asentamiento pero no en la resistencia mecánica, ni en el resto de las características favorables mencionadas anteriormente. Es decir, que en este



caso lo que se consigue es aumentar la movilidad de la mezcla sin apelar al recurso de aumentar el agua. Esta forma de empleo es peligrosa puesto que al aumentar la movilidad puede producirse la segregación de los componentes de la mezcla y hacerla heterogénea, con todos sus inconvenientes.

Queda una tercera posibilidad, que es la de modificar la dosificación, disminuyendo simultáneamente el contenido de agua y el de cemento, manteniendo constantes el asentamiento y la relación agua/cemento. Se obtienen como ventajas, las que surgen de la disminución del agua, pero *no hay incremento* de resistencia mecánica, debido a que la relación agua/cemento se mantuvo constante. La ventaja fundamental de esta forma de utilización, es de carácter económico, dado que se mantienen las propiedades del hormigón testigo, con menor contenido de cemento. Esta tercera forma de empleo ofrece ventajas adicionales como consecuencia de la disminución del consumo de cemento: por un lado se obtiene economía, al ser menor el contenido del ligante (parcialmente compensada por el costo del aditivo) y por otro, disminuye el calor de hidratación, lo cual en ciertas obras puede adquirir gran importancia (estructuras de grandes dimensiones en climas cálidos).

4.1.1. Forma de acción: las partículas de cemento, recubiertas individualmente por el activo reductor de agua adquieren la misma carga eléctrica superficial y en consecuencia se repelen recíprocamente, impidiendo que se agrumen. De esta manera disminuye la resistencia que se opone a la movilidad de la mezcla y por lo tanto con menos agua se mantiene una movilidad dada; además, al dispersarse las partículas de cemento se produce una acción más completa del agua sobre las mismas, con lo que se consigue una hidratación más efectiva.

4.1.2. Composición: Los productos que se emplean más habitualmente como reductores de agua son materias orgánicas solubles en agua, o combinaciones de materias orgánicas e inorgánicas, tales como *sales de ácidos lignosulfónicos y sales de ácidos hidroxilados carboxílicos*.

4.1.3. Ajuste de dosificaciones para las distintas formas de utilización: La reducción en el consumo de agua, habitualmente oscila entre el 5 y el 10%. Para el cálculo de la nueva dosificación, debe tenerse en cuenta que en general los



reductores de agua provocan un pequeño aumento en el contenido de aire, que se estima en el 2% del volumen total del hormigón.

Como el contenido de cemento y el de agregado grueso se mantienen constantes, el de arena puede oscilar, aumentando o disminuyendo según que el volumen de aire (unos 20 litros / m³) sea o no compensado por la disminución del contenido de agua. Si se opta por mantener la relación agua/cemento constante, una vez disminuido el contenido de agua, se calcula el de cemento de manera que la relación no varíe; luego se calcula el contenido de arena, por diferencia entre 1m³ de hormigón y la suma de los volúmenes absolutos de los restantes componentes.

Conviene dejar aclarado que los valores indicados de disminución de contenido de agua y aumento del aire son estimativos, y varían con las características de los materiales y el contenido de aditivo, por lo tanto se recomienda *en todos los casos*, efectuar ensayos previos mediante pastones de prueba, para verificar si las cantidades estimadas se confirman o no.

Una aplicación muy interesante de este aditivo, es la de mejorar la trabajabilidad de las mezclas con arenas trituradas, las que por sus aristas vivas, tienden a trabarse y exigir por lo tanto un alto contenido de agua para lograr movilidad; el reductor de agua ejerce en este caso un efecto lubricante, permitiendo lograr la consistencia deseada con un



contenido de agua razonable.

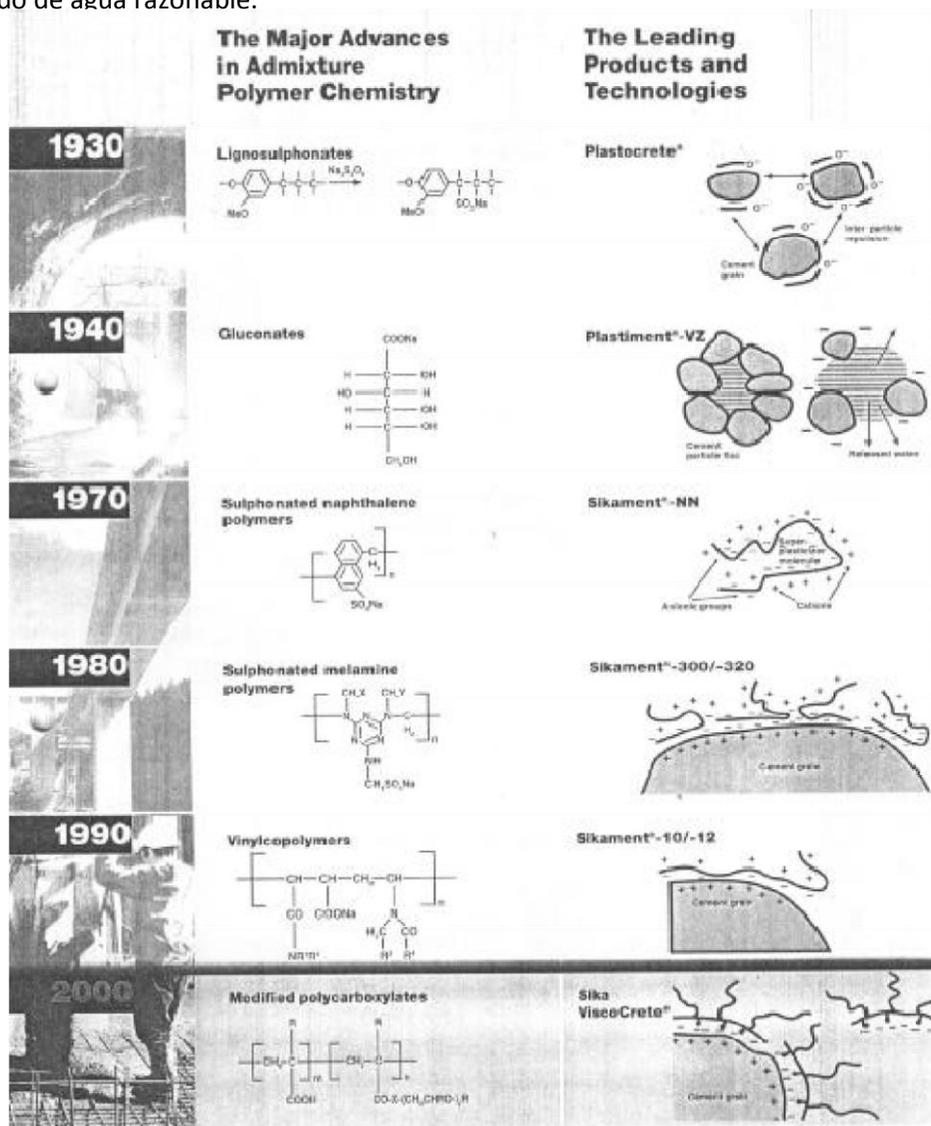


Figura 1. Evolución de los fluidificantes

4.4. Reductores del contenido de agua de alto rango o superplastificantes:

Durante los últimos años una nueva clase de plastificante o aditivo reductor de agua ha ganado amplia aceptación ya que permite alcanzar reducciones del orden del 15 al 30 %.



Las reducciones del contenido de agua de esta magnitud tienen un impacto muy superior sobre las propiedades del hormigón y por lo tanto se utilizan para la producción de hormigones fluidos con asentamientos entre 17,5 y 22,5 cm o de hormigones de alta resistencia con relaciones agua/cemento entre 0.30 y 0.40.

Un superfluidificante es, entonces, un aditivo que modifica la consistencia aumentando la fluidez del hormigón o reduce la cantidad de agua de mezclado, en un 12 % como mínimo, para una misma consistencia.

4.2.1. Composición: Los superplastificantes son polímeros lineales que contienen grupos ácidos sulfónicos añadidos en intervalos regulares a una cadena polimérica principal. Los dos tipos principales de polímeros que conforman la base de los aditivos disponibles comercialmente son los sulfonatos condensados de melamina/formaldehído y los sulfonatos condensados de naftaleno/formaldehído. En algunos países se comercializa también un tercer tipo a base de polímeros especiales lignosulfonatos y de polímeros acrílicos.

4.2.2. Forma de acción: Si se incorporan en cantidades comparables a las indicadas para los plastificantes normales, los resultados son similares (reducciones del contenido de agua del 5 al 10 %). Sin embargo, la efectividad de estos aditivos radica en que los efectos secundarios indeseables, tales como la incorporación de aire y el retardo de fraguado, están ausentes o muy reducidos. Consecuentemente, se pueden utilizar dosis muy elevadas (0.6 a 3% de ingrediente activo respecto del peso de cemento).

Cuando este aditivo se adsorbe sobre las partículas de cemento, los agentes surfactantes imparten una fuerte carga negativa que ayuda a reducir la tensión superficial del agua circundante y a aumentar la fluidez del sistema.

Adicionalmente, en los aditivos más modernos se incorporan largas cadenas poliméricas que no permiten el acercamiento de las partículas.

4.2.3. Efecto sobre las propiedades del hormigón en estado fresco: Los hormigones con asentamientos muy grandes pueden utilizarse cuando la colocación y compactación por vibración resultan muy dificultosos. Utilizando fluidificantes convencionales, sólo se pueden obtener asentamientos cercanos a 180 mm



mediante mezclas con contenidos excesivos de arena o de cemento. El uso de los superfluidificantes permite obtener asentamientos aún mayores para dosificaciones normales sin que existan riesgos de segregación o exudación. De este modo, pueden satisfacerse los requerimientos de colocación de hormigón fluido y bombeado. Un punto de partida razonable para el ajuste de la dosis de aditivo es una mezcla con un asentamiento de aproximadamente 7,5 cm que puede incrementarse hasta 20 cm con la incorporación de estos aditivos.

Uno de los problemas de los hormigones fluidos es la rápida pérdida de asentamiento, pero puede ser solucionado mediante la redosificación del aditivo inmediatamente antes de la colocación del hormigón (Figura 4).

4.2.3. *Efecto sobre las propiedades del hormigón en estado endurecido:* Cuando se utilizan relaciones agua/cemento menores a 0.40, pueden obtenerse una resistencia extremadamente elevada (aún cuando una hidratación completa no sea posible). Luego de 24 horas de curado húmedo es posible obtener una resistencia comparable a la correspondiente a los 7 días para relaciones agua/cemento normales.

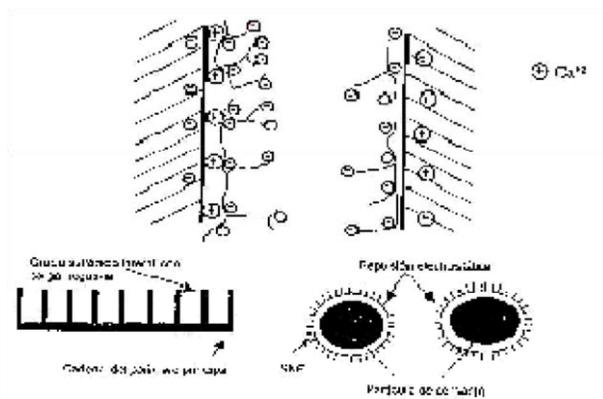


Figura 2. Principio de acción de los fluidificantes : efecto de adsorción y repulsión

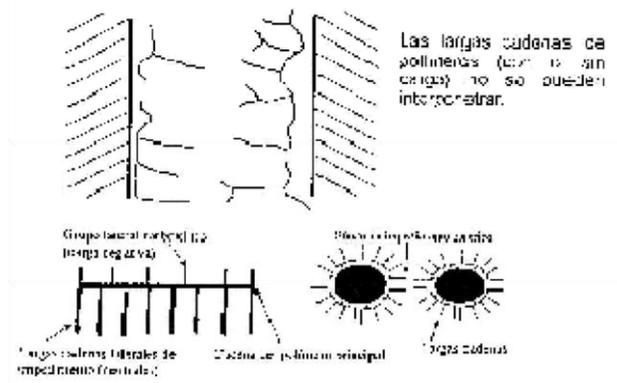


Figura 3. Principio de acción de los fluidificantes: efecto de repulsión estérica

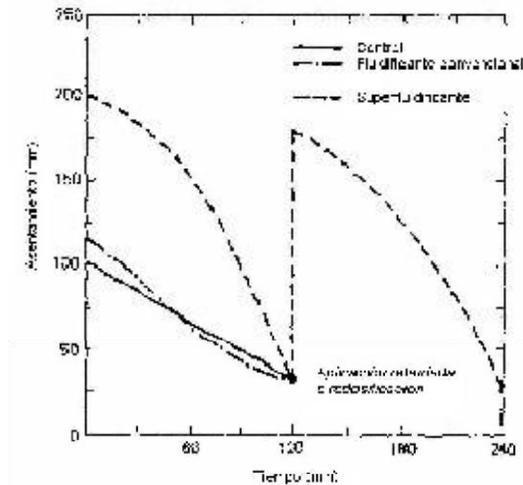


Figura 4. Pérdida de asentamiento y redosificación de superfluidificantes

Por otra parte, debe hacerse notar que este incremento en la resistencia se debe a una drástica reducción de la relación agua/cemento y no a una mayor velocidad de hidratación. Por lo tanto, esta más rápida evolución de la resistencia no estará asociada a un incremento en la velocidad de producción de calor.

Aunque una baja relación agua/cemento implica una mejora en la durabilidad del hormigón y una reducción en su deformabilidad (fluencia lenta y contracción), se sabe que los superplastificantes modifican la estructura de poros sin obtenerse una distribución adecuada que garantice la durabilidad ante ciclos de congelamiento y deshielo.



4.5. Aceleradores de endurecimiento:

La expresión del título tiene por finalidad dejar aclarado que se hará referencia a uno de los tipos posibles de aceleradores. El otro tipo que es el acelerador de fraguado no tiene, salvo casos excepcionales, interés en la industria de la construcción.

En efecto, ya se ha aclarado que el tiempo durante el cual el hormigón se comporta como un fluido, es esencial para permitir su transporte y colocación; por lo tanto la disminución de ese tiempo sería una complicación generalmente inútil. En cambio la aceleración del endurecimiento, es decir la obtención de valores determinados de resistencia mecánica a edades tempranas ofrece una cantidad de ventajas entre las cuales pueden mencionarse las siguientes:

- Posibilidad de habilitación rápida de estructuras o pavimentos, nuevos o reparados.
- Reducción de los períodos de protección y curado del hormigón.
- Disminución del tiempo necesario de mantenimiento de los encofrados y apuntalamientos, permitiendo su uso una mayor cantidad de veces.
- Compensación total o parcial del efecto retardador de las bajas temperaturas en climas fríos.
- Aumento de productividad de la industria del premoldeado, al aprovechar mejor las instalaciones.

4.3.1. Tipos de aceleradores: El más conocido y más generalmente utilizado de los aceleradores, es el cloruro de calcio; sin embargo, existen otros aceleradores tales como *carbonatos alcalinos, sulfatos, nitratos, silicatos e hidróxidos de metales alcalinos, fluoruros y fluosilicatos.*

Los denominados fluidificantes – aceleradores tienen ciertas ventajas sobre el cloruro de calcio, dado que participan de las ventajas ya mencionadas para los reductores de agua o fluidificantes (reducción de contenido de agua con sus secuelas de menor exudación, permeabilidad y mayor durabilidad y homogeneidad de resistencia mecánica).



Además agregan el hecho de aumentar las resistencias, pero no sólo a edades tempranas sino a todas las edades; este efecto se debe a la reducción de la relación agua/cemento como consecuencia de la disminución del contenido de agua *para igual contenido de cemento*.

En ensayos efectuados en LEMIT se ha obtenido para fluidificantes – aceleradores, las siguientes relaciones de resistencias con respecto a hormigones testigo a distintas edades.

Edad (días)	RELACION: Resistencia Hº con aditivo
Resistencia Hº sin aditivo	
1 1.85	
3 1.66	
7 1.36	
28 1.38	

4.3.2. Contraindicaciones del cloruro de calcio: Este aditivo puede provocar algunos inconvenientes, cuando se lo usa para determinados tipos de estructuras y por encima de ciertas dosis.

Por tales razones en la actualidad los reglamentos establecen que el cloruro de calcio sólo puede ser usado en estructuras de hormigón simple pero no en las de hormigón armado tradicional o de hormigón pretensado, debido a que la presencia del ión cloruro en la masa del hormigón eleva excesivamente el riesgo de corrosión de armaduras.

4.6. Retardadores de fraguado: Ya se han mencionado las ventajas de estos aditivos que son fundamentalmente las siguientes:

- Posibilidad de transportes prolongados del hormigón fresco.
- Mayor tiempo para la compactación y terminación.
- Eliminación de juntas de trabajo en estructuras de grandes dimensiones, que deben mantenerse monolíticas.



- Adaptación del hormigón fresco a las deformaciones de los encofrados en estructuras de grandes luces.
- Desfasajes entre los períodos de mayor temperatura ambiente y la producción de calor por hidratación (hormigonado de grandes estructuras en climas calurosos).
- Posibilidad de interrupción de hormigonado mientras se reparan equipos descompuestos y se producen cortes de energía eléctrica.

El tiempo de fraguado del hormigón se mide mediante el ensayo de penetración realizado con las agujas de Proctor, en morteros obtenidos del hormigón en estudio, por eliminación del agregado grueso (Norma IRAM 1662). Esta norma establece valores convencionales para el inicio y finalización del período de fraguado, el primero correspondiendo al llamado límite de vibración y el último al momento a partir del cual el hormigón no debe ser sometido a golpes ni vibraciones pues de lo contrario, debido a la insuficiente resistencia a la tracción del hormigón, éste tendería a destruirse.

Así como en el caso de los aceleradores, también los retardadores pueden ser fluidificantes y además incorporar pequeñas cantidades de aire, con lo cual se suman las ventajas prácticamente de todos los aditivos mencionados, *pues se reduce el agua de mezcla, se mejoran las resistencias a todas las edades, se disminuye la retracción, se mejoran las homogeneidad y la durabilidad y por supuesto, se aumenta el tiempo disponible para la colocación del hormigón.*

4.4.1. Composición química: Se emplean, además de los lignosulfatos y otros, las sales del ácido polifosfórico.

4.4.2. Medición del retarde de fraguado en hormigones: A fin de comprobar el efecto de los aditivos destinados a cumplir esta función se emplea el dispositivo denominado "penetrómetro" (agujas de Proctor) que es un dinamómetro de resorte sobre el cual se ejerce una fuerza en forma manual, a fin de lograr la penetración de una aguja de sección conocida en el interior de una masa de mortero, obtenido por tamizado húmedo del hormigón en estudio.

Se considera como tiempo inicial de fraguado el lapso transcurrido desde el momento en que se pone el cemento en contacto con el agua hasta que la



resistencia a la penetración de la aguja sea de por lo menos 35 kg/cm^2 . En cuanto al tiempo final de fraguado es el que corresponde al lapso (contado también a partir del momento en que se pone el cemento en contacto con el agua) necesario para que la resistencia a la penetración de la aguja sea de 280 kg/cm^2 (Norma IRAM 1662).

4.7. Incorporadores de aire:

La incorporación de aire deliberada al hormigón está considerada como el más grande avance de la tecnología del hormigón en los últimos años. Desde que fueron puestas en evidencia sus ventajas, a mediados de la década del '30 hasta la actualidad, su utilización se ha ido incrementando y hoy en día se lo recomienda prácticamente para cualquier uso del hormigón.

Los agentes incorporadores de aire contienen sustancias surfactantes que se concentran en la interfase aire-agua, disminuyen la tensión superficial y de este modo las burbujas pueden formarse más fácilmente y resultan más estables. Las moléculas que componen estas sustancias surfactantes tienen en uno de sus extremos un grupo capaz de disolver el agua (grupos hidrofílicos) y en el otro extremo grupos repelentes del agua (grupos hidrofóbicos).

Estas moléculas tienden a alinearse en la interfase aire-agua con los grupos hidrofílicos hacia el agua y los grupos hidrofóbicos hacia el aire.

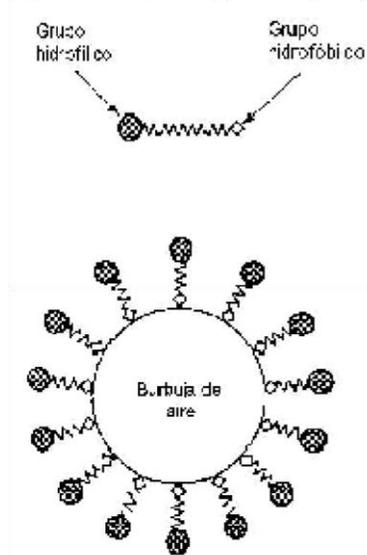




Figura 5. Principio de acción de los incorporadores de aire

La principal razón para el uso de aire incorporado, es la mejora que provoca en el comportamiento del hormigón, ante los efectos alternativos del congelamiento y deshielo; sin embargo provee otros muchos beneficios, tanto en el hormigón fresco como en el endurecido.

A diferencia de los huecos de grandes dimensiones que se producen en general en los hormigones por deficiencias de granulometría o compactación, las burbujas correspondientes al aire incorporado son muy pequeñas, ya que sus diámetros oscilan entre 25 y 75 micrones, o sea que en general no llegan a una décima de milímetro, por otra parte no están conectados entre sí y están distribuidas uniformemente en la masa del hormigón.

La presencia de una cantidad de aire, que en la mayoría de los hormigones en que se lo incorpora deliberadamente, oscila entre un 4 y un 6% del volumen total, trae como consecuencia una disminución en el peso unitario del hormigón (generalmente del orden de 50 kg/m³), lo que aparentemente está en discordancia con el concepto tradicional de que los hormigones de más calidad son los más pesados. Sin embargo la experiencia ha demostrado que a igualdad de las restantes características, tales como tipo de agregados y contenidos unitarios de cemento portland, se han comportado mejor ante la acción de agentes agresivos, los hormigones con aire incorporado que los otros, cuyo peso unitario era mayor.

Las ventajas del aire incorporado se hacen evidentes tanto en el estado fresco, como en el endurecido del hormigón. En efecto, en el primer estado las burbujas de aire se comportan como un agregado fino cuyas partículas tienen gran flexibilidad de forma y coeficiente de frotamiento prácticamente igual a cero, que actúan como lubricante de la mezcla; esto mejora la trabajabilidad y reduce la segregación, con lo cual se obtiene un hormigón más homogéneo, y dado que para igualdad de consistencia se necesita menos agua, puede disminuir la contracción de secado.

En el hormigón endurecido, las burbujas interceptan los conductos capilares, y debido al aumento brusco del diámetro que se produce en coincidencia con la



burbuja, se reduce la absorción capilar. De esta manera disminuye la penetración de líquidos que puedan actuar en forma agresiva.

4.5.1. Composición química: Los ácidos carboxílicos o sulfónicos forman generalmente los grupos hidrofílicos, en tanto que los hidrocarburos alifáticos o aromáticos conforman los grupos hidrofóbicos. Estos aditivos se producen a partir de subproductos de la industria del papel, petróleo y procesamiento animal.

4.5.2. Efectos de la incorporación de aire sobre la resistencia del hormigón: La resistencia mecánica del hormigón depende de la relación \pm vacíos – cemento. Para esta definición se consideran como vacíos los espacios ocupados por la suma del agua de la mezcla, el aire incorporado y el aire que ocupa huecos macroscópicos. Los hormigones con aire incorporado siguen la ley de Abrams, por lo tanto, para hormigones con iguales contenidos de agua y de cemento, es de esperar una disminución de resistencia creciente con el contenido de aire (debe tenerse en cuenta que simultáneamente el hormigón se hace más fluido).

A efectos de aclarar conceptos vamos a suponer que la incorporación de aire, en un caso determinado, se efectúa fundamentalmente a los fines de mejorar el comportamiento del hormigón endurecido.

La comparación debe hacerse, en este caso, con un hormigón común que posea, mientras está fresco las mismas características de trabajabilidad y consistencia. En estas condiciones, la experiencia muestra que dichas propiedades pueden ser obtenidas si se incorpora aire, *disminuyendo la cantidad de agua y de arena*, dado que el aire actúa como un lubricante y hace las veces simultáneamente, de agua y de agregado fino.

Al redosificar la mezcla para igual contenido de cemento y asentamiento, se observa que al disminuir el agua y la arena, aumenta levemente el contenido de agregado grueso y se disminuye la relación agua/cemento.

La resistencia final del hormigón redosificado, cuya relación agua/cemento es más baja, aproximadamente es del orden de la del hormigón original, si el contenido de cemento está comprendido entre 270 y 300 kg/m³.

4.5.3. Ajuste de la dosificación por incorporación de aire:



Contenidos de aire recomendados para agregados gruesos de diferentes tamaños máximos:

Tamaño máximo del agregado grueso mm.		Aire incorporado
" (pulgadas)		%
38	a	63
1 1/2 a 2 1/2		5 ± 1
19	a	25
3/4 a 1		6 ± 1
9.5	a	12.5
3/8 a 1/2		7,5 ± 1

Reducción en el contenido de agua: Es proporcional al contenido de aire a incorporar y depende además, de las características superficiales del agregado grueso (la reducción puede ser mayor para los agregados gruesos de partículas angulosas que para los redondeados).

Como primera aproximación se recomienda reducir el contenido de agua entre 2 y 4% por cada unidad porcentual de aire incorporado, correspondiendo el valor más elevado a los agregados triturados.

Reducción en el contenido de arena: Dado que el aire incorporado actúa en la mezcla fresca como un agregado fino, puede reducirse el contenido porcentual de éste con respecto al total de agregados en general, en una unidad porcentual por cada unidad porcentual de aire a incorporar.

Aumento del contenido de agregado grueso: Se produce como consecuencia de la disminución de los contenidos de agua y arena y se calcula en base a la



diferencia entre el volumen unitario de mezcla compactada (1 m³) y la suma de los volúmenes absolutos de los restantes componentes.

Verificación de las características de la mezcla fresca con aire incorporado:
Una vez mezclados los materiales en las proporciones calculadas, deberá comprobarse el mantenimiento, tanto del asentamiento como de la trabajabilidad de la mezcla original y además, el contenido de aire deberá coincidir con el previsto; en caso contrario se efectuará un nuevo ajuste a la mezcla.

4.5.4. Medición del contenido de aire en mezclas frescas: Cuando se emplea la técnica de la incorporación deliberada de aire al hormigón, es necesario comprobar si los contenidos de aire especificados coinciden o no, con los que realmente existen en las mezclas. Para ello se emplean distintos métodos, de los cuales los más generalizados son los que se describirán a continuación:

Método gravimétrico: Se basa en la medición de la diferencia entre los pesos unitarios correspondientes a una mezcla teórica (supuesta sin vacíos) y la mezcla con aire incorporado.

Partiendo de la base del conocimiento de los contenidos unitarios de los componentes y de sus respectivos pesos específicos, se calcula el P.U.H.F. teórico. Si se mezclan los mismos materiales, manteniendo las proporciones correspondientes al primer cálculo y se agrega durante el mezclado el aditivo incorporador de aire, puede determinarse experimentalmente el P.U.H.F. correspondiente a esta mezcla.

El contenido porcentual de aire de la segunda mezcla, se obtiene efectuando el cociente de la diferencia entre los pesos unitarios, por el peso unitario teórico y multiplicándolo por 100.

Si bien el procedimiento de ensayo es simple, este método tiene el inconveniente de que exige la determinación previa de los contenidos de todos los componentes y de sus respectivos pesos específicos (un error de un 1% en las determinaciones, puede traducirse en un 20% de error en el cálculo del contenido de aire).



Método de presión (Norma IRAM 1602): Se basa en la aplicación de la Ley de Boyle-Mariotte.

En efecto, el hormigón fresco es un fluido incompresible en cuyo interior existen burbujas de aire, cuyo volumen puede variar en función inversa de la presión a que sean sometidas (P.V. = cte).

El dispositivo que se emplea para el ensayo, se conoce con el nombre de aparato de Washington (nombre del estado de los EE.UU. donde se lo desarrolló) y consta de un recipiente cilíndrico metálico de una capacidad de unos 7 litros, dentro del cual se coloca (compactada) la muestra de hormigón a ensayar. Una vez enrasado el hormigón con el borde superior del recipiente, se lo cierra herméticamente a éste, mediante una tapa metálica provista de una cámara interior.

Puede hacerse llegar aire a presión conocida a esta cámara y luego, mediante un juego de válvulas, poner en comunicación la cámara de la tapa, con el interior del recipiente que contiene el hormigón.

Al ponerse en contacto el aire a presión con el hormigón del recipiente lo comprime y como el hormigón es incompresible transmite el esfuerzo de compresión totalmente a las burbujas de aire; éstas disminuyen su volumen por lo que el nivel de la superficie superior del hormigón desciende en una cantidad proporcional al contenido de aire de la mezcla. Al ocupar parte del volumen del recipiente, además del de la cámara, el aire disminuye su presión con respecto a la original; variación que se mide con un manómetro cuyo cuadrante se gradúa directamente en % de aire incorporado.

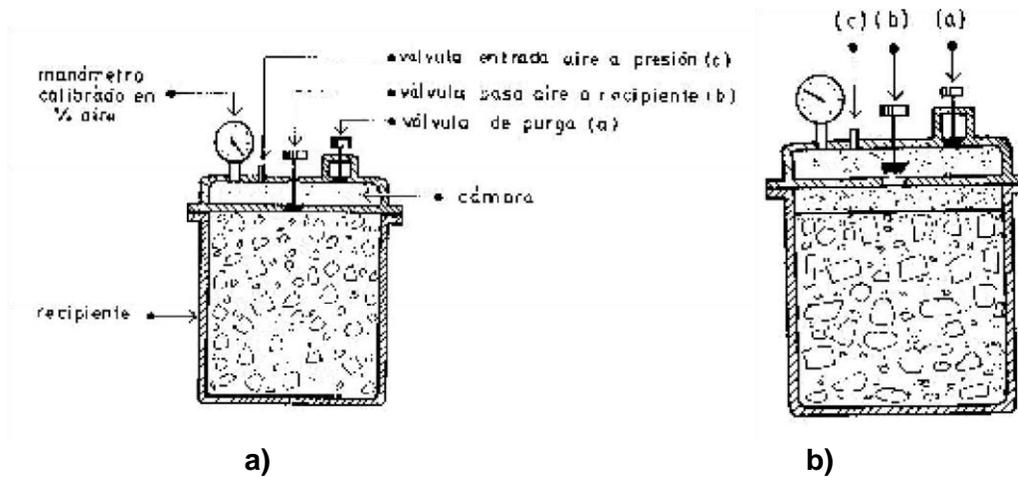


Figura 6. Aparato de Washington: a) 1) Se conecta la válvula (c) con inflador y se inyecta aire en la cámara con válvulas (a) y (b) cerradas, hasta presión inicial fijada en el cuadrante del manómetro; b) Se cierran las válvulas (a) y (c) y se abre la válvula (b), se lee en el cuadrante del manómetro el contenido porcentual de aire.

4.8. Inhibidores de corrosión:

Los inhibidores de corrosión se usan en hormigón de estructuras de estacionamientos, estructuras marinas y puentes donde las sales de cloruro estén presentes. Los óxidos ferrosos, aunque estables en el ambiente alcalino del hormigón, reaccionan con los cloruros para formar complejos que se alejan del acero para formar polvo.

Los iones cloruro continúan atacando el acero hasta que la capa de óxidos pasivadora se destruya. Los aditivos inhibidores de la corrosión detienen químicamente la reacción de corrosión.

Los aditivos inhibidores de corrosión comercialmente disponibles incluyen: nitrito de calcio, nitrito de sodio, etanolamina dimetil, aminas, fosfatos y esteraminas. Los inhibidores anódicos, tales como los nitritos, bloquean la reacción de corrosión y estabilizan la película pasivadora de protección del acero. Esta película de óxido férrico se crea por el ambiente de pH alto en el hormigón. Los iones nitrito ayudan a estabilizar los óxidos férricos. En realidad, se previene la



penetración de los iones cloruro en la película pasivadora y su contacto con el acero.

Una cierta cantidad de nitrito puede detener la corrosión hasta un cierto nivel de iones cloruro. Por lo tanto, el aumento en los niveles de iones cloruro requiere un aumento en los niveles de nitritos para paralizar la corrosión.

Los inhibidores catódicos reaccionan con la superficie del acero para interferir en la reducción del oxígeno. Esta reducción es la principal reacción catódica en ambientes alcalinos.

4.9. Aditivos reductores de contracción:

Los aditivos reductores de contracción, introducidos en el mercado en los años 80, tienen su uso potencial en tableros de puentes, losas de pisos críticos y edificios donde se deban minimizar las fisuras (grietas) y la deformación por razones de durabilidad y estéticas. El éter alquil polioxialkileno y el propileno glicol se usan como reductores de contracción. Ensayos en laboratorio han mostrado reducciones de la contracción por secado entre 25 y 50%. Estos aditivos tienen efectos insignificantes sobre el asentamiento y la pérdida de aire, pero pueden retardar el fraguado. Normalmente son compatibles con otros aditivos.

4.10. Aditivos químicos para la reducción de la reactividad álcali-agregado (inhibidores de RAS):

Los aditivos químicos para el control de la reactividad álcaliagregado se introdujeron en el mercado en los años 90. Nitrito de litio, carbonato de litio, hidróxido de litio, silicato de aluminio y litio (espodumenio calcinado) y sales de bario han reducido la reacción álcali-sílice (RAS) en ensayos de laboratorio. Algunos de estos materiales tienen su uso potencial como aditivos para cemento. Hay poca experiencia de campo disponible sobre la eficiencia de estos materiales.

4.9. Aditivos colorantes:

Se usan materiales naturales y sintéticos para colorear el hormigón sea por razones estéticas, sea por seguridad. El color rojo se usa alrededor de líneas



eléctricas subterráneas o líneas de gas como una advertencia a cualquier persona cerca de las instalaciones. El hormigón amarillo se usa en las guías de seguridad en los pavimentos.

Generalmente, la cantidad de pigmentos usada en hormigón no debe exceder 10 % de la masa del cemento. Los pigmentos usados en cantidades inferiores a 6 % no afectan las propiedades del hormigón.

El negro de humo no modificado reduce significativamente el contenido de aire. La mayoría de los negros de humo para la coloración del hormigón contienen un aditivo para compensar este efecto sobre el aire. Antes de usar el aditivo colorante en un proyecto, se debe ensayar su estabilidad bajo la luz del sol y autoclave, su estabilidad química en cemento y su efecto sobre las propiedades del hormigón.

REQUISITOS NORMATIVOS

La norma IRAM 1663:2000 fija requisitos físicos del hormigón con aditivo, tanto en estado fresco como endurecido. Estos parámetros se evalúan en forma comparativa respecto de una mezcla patrón especificada, tal como se indica en las tablas 1, 2 y 3. Además, establece cuales son las discrepancias admisibles respecto de los valores indicados por el fabricante (Tabla 4).



Tabla 1. Requisitos físicos para el hormigón con aditivo

REQUISITOS	Agua (max.)	Tiempo de fraguado				Aire incorporado (A)	Resistencia a la compresión (min.)						
		Inicial		Final			1 día	3 días	7 días	28 días	6 meses	1 año	
		(máx.)	(mín.)	(máx.)	(mín.)								
Unidad	%	Minutos, en valor absoluto				Diferencia absoluta respecto al hormigón de referencia (%)	%						
Incorporador de aire	100	+90	-60	+90	-60	-	-	90	90	90	90	90	90
Fluidificante	85	+80	-80	+90	-60	A < 1	-	110	110	110	100	100	100
Retardador de fraguado	100	+210	+60	+210	-	A < 1	-	90	90	90	90	90	90
Acelerador de fraguado	100	-210	-60	-	-60	A < 1	-	125	100	130	90	90	90
TIPO DE ADITIVOS FLUIDIFICANTES	Incorporador de aire	93	+90	-60	+90	-60	1,5 < A < 3	-	100	100	100	100	100
	y retardador de fraguado	95	+210	-60	+210	-	A < 1	-	100	110	110	100	100
	y acelerador de fraguado	95	-210	-60	-	-60	A < 1	-	125	110	110	100	100
	y acelerador de resistencia inicial	95	+90	-60	+90	-60	A < 1	-	115	115	110	100	100
	Superfluidificante	88	+90	-60	+90	-60	A < 1	140	125	115	110	100	100
Superfluidificante y retardador de fraguado	88	+210	-60	+210	-	A < 1	125	125	115	115	100	100	
Acelerante de resistencia inicial	100	+90	-60	+90	-60	A < 1	150	130	115	100	100	100	
Método de ensayo	8.3.1	IRAM 1662				IRAM 1602-1	IRAM 1546						



Tabla 2. Requisitos físicos para el hormigón con aditivo

REQUISITOS	Resistencia a la flexión (mín.)			Contracción por secado (máx.)	Exudación (máx.)	Factor de durabilidad		
	3 días	7 días	28 días			Ensayo de resistencia a la congelación en aire y deshielo en agua (mín.)	Factor de espaciado en el hormigón de ensayo (máx.)	
Unidad	%			%	Diferencia en % respecto al valor de referencia	%	mm.	
Incorporador de aire	90	90	90	0,01 (135)	2	80	0,2	
Fluidificante	100	100	100	0,01 (135)	-	-	-	
Retardador de fraguado	90	90	90	0,01 (135)	-	-	-	
Accelerador de fraguado	110	100	90	0,01 (135)	-	-	-	
TIPO DE ADITIVOS FLUIDIFICANTES	e incorporador de aire	100	100	100	0,01 (135)	2	80	0,2
	y retardador de fraguado	100	100	100	0,01 (135)	-	-	-
	y acelerador de fraguado	110	100	100	0,01 (135)	-	-	-
	y acelerador de resistencia inicial	100	110	100	0,01 (135)	-	-	-
Super fluidificante	110	100	100	0,01 (135)	-	-	-	
Super fluidificante y retardador de fraguado	110	100	100	0,01 (135)	-	-	-	
Accelerante de resistencia inicial	115	100	100	0,01 (135)	-	-	-	
Método de ensayo	IRAM 1547			IRAM 1597	IRAM 1604	IRAM 1661	EN 480-11	

NOTA 3. En el caso de contracción por secado, el porcentaje límite se aplica cuando el cambio en la longitud, en el hormigón de referencia, es igual o mayor que 0,030 %. La diferencia en valor nominal se aplica cuando el cambio en la longitud en el hormigón de referencia, es menor que 0,030 %.



Tabla 3. Requisitos físicos para el hormigón con aditivo

REQUISITOS	Unidad	Aumento del asentamiento (cm)	Permanencia del asentamiento (cm)	Contenido de aire	Contracción por secado (máx.)	Resistencia a la compresión (min.)					Resistencia a la flexión (min.)		
						3 días	7 días	28 días	6 meses	1 año	3 días	7 días	28 días
Superfluidificante		> 12	45 min después de la adición, el asentamiento del hormigón con aditivo no debe ser menor que el valor inicial de asentamiento para el mismo pastón sin aditivo	< 2 por encima del contenido del hormigón de referencia	0,71 (135) según correspondencia (ver nota 3)	95	95	95	95	95	95	95	95
Superfluidificante y retardador de fraguado		> 9	45 min después de la adición, el asentamiento del hormigón con aditivo no debe ser menor que el valor inicial de asentamiento para el mismo pastón sin aditivo	< 2 por encima del contenido del hormigón de referencia	0,01 (136) según correspondencia (ver nota 3)	90	90	90	90	90	90	90	90
Método de ensayo		IRAM 1535	IRAM 1536	IRAM 1602-1	IRAM 1597	IRAM 1546					IRAM 1547		

NOTA 4. En caso de utilizar dosis sucesivas de superfluidificante, se deberá evaluar que no se modifiquen los valores establecidos en la tabla de requisitos.



Tabla 4. Discrepancias admisibles respecto de los valores indicados por el fabricante

Requisito	Unidad	Discrepancia	Método de ensayo
pH	-	± 1	B.3.3
Residuo por secado en estufa	g / 100 g sobre residuo	$0,90 V \leq R < 1,10 V$, para $V < 20 \%$ $0,95 V \leq R < 1,05 V$, para $V \geq 20 \%$ V: corresponde al valor fijado por el fabricante en % en masa. R: es el resultado del ensayo en % en masa.	B.3.4
Densidad a $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$	g / cm ³	$\pm 0,01$	B.3.6

COMPATIBILIDAD DE LOS ADITIVOS Y LOS MATERIALES CEMENTANTES

Los problemas en el hormigón fresco muchas veces resultan de la incompatibilidad entre el cemento y el aditivo o entre los aditivos. La incompatibilidad entre los materiales cementantes suplementarios (adiciones minerales) y los aditivos o cementos también puede ocurrir. Tales incompatibilidades pueden resultar en pérdida de asentamiento, pérdida de aire, fraguado rápido y otros factores. Como estos problemas afectan principalmente al hormigón en el estado fresco, el desempeño a largo plazo del hormigón endurecido también se puede modificar adversamente. Por ejemplo, el fraguado rápido puede dificultar la consolidación del hormigón, comprometiendo su resistencia.

Aún no se encuentran disponibles ensayos fiables para la determinación de las incompatibilidades debidas a variaciones en los materiales, equipos de mezcla, tiempo de mezclado y factores ambientales. Las pruebas realizadas en laboratorio no reflejan las condiciones experimentadas por el hormigón en la obra. Cuando se descubre la incompatibilidad en la obra, normalmente la solución usada es el cambio del aditivo o del material cementante.

ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos químicos se pueden almacenar en toneles o cisternas. Los aditivos en polvo se pueden poner en cajas especiales y algunos están disponibles en bolsas plásticas con las proporciones preestablecidas. Los aditivos adicionados a



los camiones mezcladores en la obra, normalmente están en bolsas. Los aditivos en polvo, como algunos superplastificantes o los toneles de aditivos se deben almacenar en obra.

Las cisternas en las plantas de hormigón elaborado se deben identificar adecuadamente para que se evite la contaminación o el mezclado del aditivo errado. La mayoría de los aditivos líquidos no se deben congelar, por lo tanto se deben almacenar en ambientes acondicionados y se debe consultar al fabricante del aditivo sobre la temperatura de almacenamiento adecuada.

Los aditivos en polvo normalmente son menos sensibles a las temperaturas, pero pueden ser sensibles a la humedad.

Los aditivos químicos líquidos normalmente se dosifican separadamente en el agua de la mezcla de manera volumétrica. Los aditivos líquidos y en polvo se pueden medir en masa, pero los aditivos en polvo no se deben medir en volumen. Se deben tomar algunas precauciones para no combinar ciertos aditivos antes de su dosificación, pues algunas combinaciones pueden neutralizar el efecto deseado. Se debe consultar a los fabricantes de los aditivos sobre las combinaciones de aditivos compatibles o sobre los ensayos de laboratorio que comprueben su desempeño.

Nota:

Para la preparación del presente documento de cátedra se ha transcripto del Apuntes de la Facultad Regional Santa Fe el cual fue tomado como base de las siguientes publicaciones:

"Curso de Tecnología del hormigón", A. Castiarena, Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón, 1994. P.K. Metha, P.J.M. Monteiro, "Concrete structure, properties and materials", Prentice Hall, Inc., E.E.U.U., 1993. S. Mindess, J.F. Young, "Concrete", Prentice Hall, Inc., E.E.U.U., 1981.

"Diseño y control de mezclas de concreto", S. H. Kosmatka, B. Kerkhoff, W. C. Panarese, J. Tanesi, Portland Cement Association, 2004.



ANEXO IX – Requerimiento de los puestos

CARGO	Encargado de mantenimiento	
OBJETIVO DEL CARGO	Realizar el mantenimiento a la maquinaria y la planta, deberá tener conocimiento técnico en reparación de equipos, electricidad, mecánica. Deberá tener contacto directo con los fabricantes de la maquinaria, para tener un stock de repuestos críticos. También realizará un plan de mantenimiento preventivo y tendrá a cargo el mantenimiento predictivo.	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACIÓN ACADÉMICA	Técnico	Certificación
CONOCIMIENTOS	Reparación y mantenimiento de equipos, electricidad y mecánica.	NO
HABILIDADES	Metódico y previsorio, orientación al logro, dinamismo, auto exigencia, capacidad de gestión, aceptación de críticas.	N/A
EXPERIENCIA	SI	TRABAJO RELACIONADO. REFERENCIAS
FUNCIONES		
	Plan de mantenimiento preventivo y predictivo	
	Respuestas ante fallas (mantenimiento correctivo)	
	Difusión y seguimiento de mantenimiento básico a los operarios	



CARGO	Jefe de administración	
OBJETIVO DEL CARGO	Es la persona que se relaciona de forma directa con el servicio externo de Asesoría Contable y Jurídica, como así también con el Gerente general, donde sus funciones principales son la contabilidad, los costos, la gestión y previsión de tesorería, la relación con asesorías externas fiscales, contables y/o laborales, la selección de personal, la inspección de stock de materias primas e insumos.	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACIÓN ACADÉMICA	Administración de empresas	Certificación
CONOCIMIENTOS	Sistemas de gestión y sistemas de información, internet, office, economía	NO
HABILIDADES	Tacto en relaciones, orientación al logro, dinamismo, auto exigencia, capacidad de gestión, buena presentación personal, facilidad de expresión, aceptación de críticas	N/A
EXPERIENCIA	SI	TRABAJO RELACIONADO. REFERENCIAS
FUNCIONES		
Gestionar y controlar mediante los sistemas adecuados la funcionalidad de los sectores de la empresa		
Confeccionar y medir indicadores con recursos de la empresa		
Llevar un control detallado de las operaciones realizadas		



CARGO	JEFE DE COMERCIALIZACIÓN	
OBJETIVO DEL CARGO	Asesorar al cliente de los productos y servicios que ofrece la empresa y como les puede satisfacer las necesidades y establecer un vínculo entre el cliente y la empresa	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACIÓN ACADÉMICA	Asesor comercial	Certificación
CONOCIMIENTOS	Atención al público, sistemas de información, internet, office, mercadotecnia	NO
HABILIDADES	Amabilidad, orientación al logro, dinamismo, auto exigencia, interés en la tecnología, capacidad de negociación, espíritu alegre y perseverante, buena presentación personal, facilidad de expresión, aceptación de críticas	N/A
EXPERIENCIA	SI	TRABAJO RELACIONADO. REFERENCIAS
FUNCIONES		
Vender todos los productos que la empresa determine, en el orden de prioridades que ella determine		
Cerrar las operaciones de venta a los precios y condiciones que la empresa determine		
Asesorar al cliente sobre la forma de comprar y utilizar los productos		
Comunicar al cliente novedades sobre precios y condiciones		
Llevar un control detallado de las operaciones realizadas		
Colaborar con la administración de la empresa gestionando la documentación del cliente necesaria para concretar el vínculo comercial		



CARGO	GERENTE GENERAL	
OBJETIVO DEL CARGO	Direccionar estratégicamente la Organización en la toma de decisiones, que garanticen la permanencia y estabilidad de la empresa.	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACION ACADEMICA	Contador Público Administración de empresas Ingeniería Industrial Ingeniería Civil	DIPLOMA O ACTA DE GRADO
CONOCIMIENTOS	Sistemas, manejo de personal, administración	CERTIFICADOS
HABILIDADES	Facilidad de expresión Buena presentación personal Capacidad de Liderazgo y motivación Capacidad de negociación Aptitud para análisis y síntesis Capacidad de trabajo bajo presión Imparcialidad Perseverancia y constancia	N/A
EXPERIENCIA	2 años en cargos similares	CERTIFICACION
FUNCIONES		
<p>Actúa como Representante Legal de la empresa para todos los efectos legales, tributarios, comerciales.</p> <p>Es responsable por el resultado de las operaciones y el desempeño organizacional.</p> <p>Liderar el proceso de planeación estratégica de la organización, determinando los factores críticos de éxito, estableciendo los objetivos y metas específicas, velando por el buen funcionamiento de la empresa.</p> <p>Hacer una evaluación periódica de los proveedores y clientes para verificar el cumplimiento y servicios de éstos.</p> <p>Preparar descripciones de tareas y objetivos individuales para cada área.</p> <p>Ejercer un liderazgo dinámico para volver operativos y ejecutar los planes y estrategias determinados.</p> <p>Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo y objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas.</p> <p>Medir continuamente la ejecución y comparar resultados reales con los planes y estándares de ejecución (autocontrol y Control de Gestión).</p>		



CARGO	Encargado de Almacén	
OBJETIVO DEL CARGO	Controlar Stock de Almacén y comunicar por medios pertinentes las necesidades de la organización de materia prima	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACIÓN ACADÉMICA	Técnico	Certificación
CONOCIMIENTOS	Manejo y distribución de materiales	NO
HABILIDADES	Metódico y previsor, dinamismo, capacidad de gestión, aceptación de críticas.	N/A
EXPERIENCIA	SI	TRABAJO RELACIONADO. REFERENCIAS
FUNCIONES		
Control y gestión periódico del Almacén		
Comunicación y respuesta ante el Jefe de Administración		

Mano de obra directa



CARGO	JEFE DE PRODUCCIÓN	
OBJETIVO DEL CARGO	Control, seguimiento y cumplimiento de la producción que programa la empresa	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACIÓN ACADÉMICA	Técnico	Certificación
CONOCIMIENTOS	Desarrollo de sistemas de producción, de mantenimiento, sistemas de información, internet, office, conocimiento del proceso.	NO
HABILIDADES	Amabilidad, orientación al logro, dinamismo, auto exigencia, trabajo en equipo, liderazgo, interés en la tecnología, espíritu alegre y perseverante, facilidad de expresión, aceptación de críticas, meticulosidad.	N/A
EXPERIENCIA	SI	TRABAJO RELACIONADO. REFERENCIAS
FUNCIONES		
Planificación y control de la producción de acuerdo a los objetivos de la empresa		
Desarrollo de planes de optimización del proceso de producción		
Control y seguimiento en los planes de ejecución		
Control del cumplimiento de las normas de seguridad		
Cumplir con el calendario de producción		



CARGO	OPERARIO	
OBJETIVO DEL CARGO	Ejecutar el proceso productivo de su sección de trabajo y operación de maquinaria, siendo responsable del correcto funcionamiento y operatividad de las maquinarias y equipos, y de su posterior entrega a bodega de despacho, manteniendo en todo momento el orden, seguridad y procedimientos de la empresa	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN
FORMACION ACADEMICA	PRIMARIA O BACHILLER ACADEMICO	DIPLOMA O ACTA DE GRADO
CONOCIMIENTOS	Obras civiles, producción de prefabricados	N/A
HABILIDADES	Auto exigencia Dinamismo Trabajo en equipo Ser proactivo Enfocado en el logro de obje De pensamiento estructural	N/A
EXPERIENCIA	Empírica	
FUNCIONES		
<p>Controlar el mantenimiento de las maquinarias, Lubricando y limpiando periódicamente la maquina a fin de garantizar su adecuado funcionamiento.</p> <p>Cumplir con los calendarios de producción.</p> <p>Clasificado del Producto. Operar de manera segura la respectiva maquinaria de producción de la planta.</p> <p>Efectuar las reparaciones sencillas e informar de los daños graves del equipo.</p> <p>Responsabilizarse de todas las herramientas e implementos que sean asignados en la producción del producto.</p> <p>Seguir normas de seguridad pertinentes, a fin de evitar accidentes de tránsito y de trabajo.</p>		

CARGO	Encargado de Taller	
OBJETIVO DEL CARGO	Dejar el molde en condiciones para ser llenado JIT	
COMPETENCIA	REQUERIDA	CONVALIDACIÓN



FORMACIÓN ACADÉMICA	Técnico	Certificación
CONOCIMIENTOS	Manejo y distribución de materiales, soldadura, estática.	NO
HABILIDADES	Metódico y previsor, dinamismo, capacidad de gestión, aceptación de críticas.	N/A
EXPERIENCIA	SI	TRABAJO RELACIONADO. REFERENCIAS
FUNCIONES		
Confección de la armadura		
Colocación de accesorios y armadura en el molde		
Gestión de taller		
Sincronización constante con la programación de producción de la empresa		



ANEXO X - PRESUPUESTOS

INDUMIX S.A.

X

Documento No Valido como Factura

Av. Las Malvinas 450 - (X5125AXJ)
Monte Cristo - Córdoba - A R G E N T I N A
Tel: (54-351) 4917614 - Fax: (54-351) 4918434
http://indumix.net - e-mail: info_indumix.net

CUIT: 30-66822938-3
Ingr. Brutos: 250733747
Municip. Mte. Cto.: 07-018
Inicio de Activ.: 04/01/94

Proforma Nro.: 0000-00022850

Fecha: 11/02/2016

Empresa: CVZ INGENIERIA SRL

Contacto: Sr: JOAQUIN OTERO

Domicilio: PEDRO MOLINA 383 PISO1 DEP.4
5500 - MENDOZA

CUIT: 33-67639539-9

E-mail: ing.joaquinotero@gmail.com

Telefono: 2604357840

Fax:

Cant.	Descripción	Precio Unitario	Reint. Bs.Cap. (*)	Precio Unit. Neto	PRECIO TOTAL
1.0000	PLANTA DOSIF mod. IND 60 V 13			82,000.00	82,000.00
1.0000	DOSIF. DE ADITIVOS mod. DA 15			4,500.00	4,500.00
1.0000	ALIM. A TORNILLO 274 x 800			5,250.00	5,250.00
1.0000	SILO FIJO mod. SIF 75 TN			18,100.00	18,100.00
1.0000	PORTICO FIJO DE SOPORTE			12,500.00	12,500.00
1.0000	MEZC PLANET MP 1500/1000 N			57,500.00	57,500.00

VALORES EXPRESADOS EN DOLARES
ESTADOUNIDENSES.

Nota 1:
COLOR RAL 9016 BLANCO

Nota 2:

Nota 3:

SUBTOTAL 1: \$ 179,850.00

Bonificación: \$

SUBTOTAL 2: \$ 179,850.00

IVA: \$ 18,884.25

T O T A L: \$ 198,734.25

FORMA DE PAGO: CONTADO

FECHA DE ENTREGA ESTIMADA (Sujeta a Acredit. Anticipo y/o O/C): 04/03/2016

VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 DIAS CORRIDOS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISION.

(*) : Valido sólo para compra de Bienes de Capital registrados en el Ministerio de Economía y Producción de la Nación según lo reglamentado en los Decretos 379/01, 502/01, 594/04, 201/06 y modificaciones vigentes al momento de la confección de esta oferta.
La presente oferta es válida sólo si está acompañada de los anexos detallados a continuación: Alcance y Validez de la Oferta; Garantía de la Provisión; Hojas de Datos y/o Fichas Técnicas correspondientes (Sólo ofertas de equipos registrados como Bienes de Capital).
Los valores detallados corresponden a equipo/s, accesorio/s o parte/a entregado/s sobre camión en Fca. Monte Cristo, salvo expresa indicación en contrario en la presente oferta.