



# PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

Macias, M. Fernanda - Ingeniería Química orientación  
Mineralurgia

Rojas, Sabrina - Ingeniería Química orientación  
Petroquímica

FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
SAN RAFAEL - 2016



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE CIENCIAS  
APLICADAS A LA INDUSTRIA

# ÍNDICE

## Capítulo 1 - Introducción

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
------------------------	---

## Capítulo 2 - Estudio de mercado

2.1. INTRODUCCIÓN .....	2
-------------------------	---

2.2. DATOS ESTADÍSTICOS .....	2
-------------------------------	---

2.2.1. OFERTA Y DEMANDA DE LAS PINTURAS .....	4
---	---

2.2.2. MERCADO GLOBAL.....	5
----------------------------	---

2.2.3.1. MERCADO SUDAMERICANO.....	6
------------------------------------	---

2.2.3.2. DEMANDA .....	6
------------------------	---

2.2.3.3. OFERTA .....	7
-----------------------	---

2.3. MERCADO NACIONAL .....	8
-----------------------------	---

2.3.1. DEMANDA .....	8
----------------------	---

2.3.2. OFERTA.....	8
--------------------	---

2.4. MERCADO COMPETIDOR .....	11
-------------------------------	----

2.4.1. COMPETIDORES DIRECTOS .....	11
------------------------------------	----

2.4.2. COMPETIDORES INDIRECTOS .....	13
--------------------------------------	----

2.4.2.1. PINTURA INTUMESCENTE .....	13
-------------------------------------	----

2.4.2.2. PINTURA ALTA TEMPERATURA.....	14
--	----

2.5. ANÁLISIS DEL MERCADO DE MATERIAS PRIMAS .....	15
--	----

2.5.1. DIATOMITA.....	15
-----------------------	----

2.5.2. CARBONATO DE CALCIO PRECIPITADO.....	16
---	----

2.5.3. DIÓXIDO DE TITANIO .....	18
---------------------------------	----

2.5.4. ALÚMINA CALCINADA .....	19
--------------------------------	----

2.5.6. DIETILENGLICOL.....	20
----------------------------	----

2.5.7. DIMETILBENCENO .....	21
-----------------------------	----

2.5.8. RESINA VINIL ACRÍLICA .....	22
------------------------------------	----

2.5.9. ESPESANTE ACRÍLICO .....	22
---------------------------------	----

2.5.10. FUNGICIDA .....	23
-------------------------	----

2.5.11. HIDRÓXIDO DE AMONIO.....	24
----------------------------------	----

2.5.12. ANTIESPUMANTE .....	25
-----------------------------	----

2.5.13. FIBRA CERÁMICA .....	26
------------------------------	----

2.6. MERCADO PROVEEDOR DE MATERIAS PRIMAS .....	27
---	----

## Capítulo 3 - Tamaño

<b>3.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2 ANÁLISIS DE FACTORES QUE ESTABLECEN EL TAMAÑO</b> .....	<b>27</b>
3.2.1. CAPACIDAD DE FINANCIAMIENTO .....	27
3.2.2. TECNOLOGÍA .....	27
3.2.3. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	27
3.2.4. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS.....	27
3.2.5. MEDIOAMBIENTE.....	27
<b>3.3. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PROPUESTO</b> .....	<b>28</b>
3.3.1. RESULTADO DEL ANÁLISIS .....	29
<b>3.5. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>31</b>

## Capítulo 4 - Localización

<b>4.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2. MACROLOCALIZACIÓN</b> .....	<b>32</b>
4.2.1. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES PARA LA MACROLOCALIZACIÓN .....	34
4.2.2. EVALUACIÓN: MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS .....	37
<b>4.3. MICROLOCALIZACIÓN</b> .....	<b>38</b>
4.3.1. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES PARA LA MICROLOCALIZACIÓN .....	38
4.3.2. EVALUACIÓN: MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS .....	39
<b>4.4. LOCALIZACIÓN DEFINITIVA</b> .....	<b>40</b>
4.4.1. CIUDAD DE CAMPANA.....	40
4.4.2. PARQUE INDUSTRIAL .....	41
4.4.3. EMPRESAS LOCALIZADAS .....	44
<b>4.4. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>46</b>

## Capítulo 5 - Ingeniería de proceso

<b>5.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PINTURA</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS</b> .....	<b>45</b>
<b>5.3. MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA:.....</b>	<b>46</b>
5.3.1. SOLVENTE.....	46
5.3.2. CARGAS.....	47
5.3.4. PIGMENTOS.....	47
5.3.5. ADITIVOS .....	47

<i>Aditivos que afectan la viscosidad</i> .....	47
<i>Aditivos que afectan las tensiones superficiales e interfaciales</i> .....	48
<i>Aditivos que afectan la apariencia</i> .....	48
<i>Aditivos que afectan los microorganismos vivos</i> .....	48
<b>5.4. FORMULACIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA</b> .....	<b>48</b>
5.4.1. CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS NECESARIAS.....	49
<i>Agua:</i> .....	49
<i>Componentes Sólidos:</i> .....	49
<b>5.5. PROCESO PRODUCTIVO DE LA PINTURA</b> .....	<b>52</b>
5.5.1. FORMULACIÓN.....	52
5.5.2. RECEPCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA.....	54
5.5.3. PESADO DE MATERIA PRIMA.....	54
5.5.4. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OPERACIONES.....	54
5.5.5. DOSIFICACIÓN.....	54
5.5.6. MEZCLA.....	54
5.5.7. DISPERSIÓN.....	54
5.5.8. MEZCLA FINAL.....	55
5.5.9. FILTRADO Y ENVASADO.....	55
5.5.10. ALMACENAMIENTOS.....	55
5.5.11. DIAGRAMA DE BLOQUES.....	56
<b>5.6. DISEÑO Y CÁLCULO DE EQUIPOS</b> .....	<b>56</b>
5.6.1. DISEÑO Y CÁLCULO DEL DISPERSOR.....	56
<b>5.7. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA</b> .....	<b>58</b>
5.7.1. DISEÑO DE ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS.....	59
5.7.1.1. DEPÓSITOS PARA MATERIAS PRIMAS NO INFLAMABLES.....	59
5.7.1.2. DEPÓSITOS PARA MATERIAS PRIMAS INFLAMABLES.....	63
5.7.2. DISEÑO DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO.....	64
<b>5.7. CONTROL DE CALIDAD DE LA PINTURA IGNÍFUGA</b> .....	<b>66</b>
<i>Las siguientes normas se utilizan para la certificación de seguridad contra incendios:</i> .....	66
<b>5.8. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>66</b>
 <b>Capítulo 6 - Tecnología</b>	
<b>6.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE LOS EQUIPOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PINTURA</b> .....	<b>71</b>
6.1.1. TANQUE DISPERSOR.....	71
6.1.1.1. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS:.....	71
<b>6.2. EQUIPAMIENTO SELECCIONADO</b> .....	<b>72</b>

6.2.1 SISTEMA DE DISPERSIÓN.....	72
6.2.2. BOMBAS.....	72
6.2.3. FILTRO .....	73
6.2.4. ENVASADORA .....	74
6.2.5. DOSIFICACIÓN .....	75
6.2.6. BALANZA ELECTRÓNICA DIGITAL.....	75
6.2.7. TANQUE DE ALMACENAMIENTO EXTERIOR DE AGUA .....	76
6.2.8. TANQUE DE ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA.....	76
<b>6.3. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>77</b>

## Capítulo 7 - Organización de la empresa

<b>7.1. ORGANIZACIÓN DE LA FÁBRICA.....</b>	<b>79</b>
7.1.1. ORGANIGRAMA .....	79
<b>7.2. DISEÑO DE PUESTOS .....</b>	<b>80</b>
7.2.1. CARACTERIZACIÓN LABORAL.....	80
7.2.1.1. GERENCIA GENERAL .....	80
7.2.1.2. DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN .....	81
7.2.1.3. DEPARTAMENTO DE CALIDAD .....	82
7.2.1.4. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO .....	83
7.2.1.5. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y DESARROLLO.....	84
7.2.1.6. DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA Y ALMACENES .....	84
7.2.1.7. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO Y COMERCIAL.....	85
7.2.1.8. ASESORÍA EXTERNA O STAFF.....	86
<b>7.3. ESCALA DE SUELDOS .....</b>	<b>87</b>
<b>7.4. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>90</b>
7.4.1. SEGÚN SU ACTIVIDAD.....	90
7.4.2. SEGÚN LA PROPIEDAD.....	91
7.4.3. SEGÚN EL TAMAÑO.....	91
7.4.4. SEGÚN EL NÚMERO DE PROPIETARIOS .....	92
<b>7.5. MARCO LEGAL .....</b>	<b>93</b>
7.5.1. LEGISLACIÓN NACIONAL.....	93
7.5.2. LEGISLACIÓN PROVINCIAL.....	94
<b>7.6. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA .....</b>	<b>97</b>
<b>7.7. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>98</b>

## Capítulo 8 - Aspectos ambientales

<b>8.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>101</b>
--------------------------------	------------

<b>8.2. LISTA DE CHEQUEO .....</b>	<b>101</b>
<b>8.3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>108</b>
8.3.1. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELATIVA AL PROYECTO .....	108
8.3.2. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN .....	109
8.3.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN SUS DISTINTAS FASES .....	109
8.3.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	109
8.3.3.2. FASE ELABORACIÓN Y PRODUCCIÓN.....	109
8.3.3.3. FASE ABANDONO .....	110
8.3.4. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTOS .....	110
8.3.4.1. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	110
8.3.5. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.....	114
8.3.5.1. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS .....	114
8.3.5.2. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	114
<b>8.5. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>114</b>

## Capítulo 9 - Evaluación económica

<b>9.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>116</b>
<b>9.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO: PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA. ....</b>	<b>116</b>
9.2.1. TASA DE DESCUENTO.....	116
<b>9.3. EVALUACIÓN CUANTITATIVA .....</b>	<b>117</b>
9.3.1. ESTRUCTURA DE COSTOS.....	117
9.3.2. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	132
9.3.3. BENEFICIOS DEL PROYECTO PROPUESTO .....	134
<b>9.4. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>138</b>

## Capítulo 10 - Análisis de riesgos

<b>10.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>139</b>
<b>10.2. RIESGOS IDENTIFICADOS.....</b>	<b>139</b>
10.2.1. ASPECTOS TECNOLÓGICOS .....	139
10.2.2. ASPECTOS ECONÓMICOS .....	140
10.2.3. SINIESTROS E IMPREVISTOS.....	141
<b>10.3. MATRIZ DE RIESGO DEL PROYECTO .....</b>	<b>142</b>
<b>10.4. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>143</b>

## Capítulo 11 - Análisis de sensibilidad

<b>11.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>145</b>
<b>11.2. SELECCIÓN DE LA VARIABLE A SENSIBILIZAR.....</b>	<b>145</b>
11.2.1. SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO DE VENTA .....	145
11.2.3. SENSIBILIZACIÓN DE LA DEMANDA.....	148
<b>11.3. CLAVE DEL ÉXITO .....</b>	<b>150</b>
<b>11.4. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>150</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

## Capítulo 2 - Estudio de mercado

FIGURA 2.1 – DESPACHO DE INSUMOS. ....	3
FIGURA 2.2 – DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA MERCADO DE PINTURAS EN SUDAMÉRICA (SIN ARGENTINA). ..	8
FIGURA 2.3. –SEGMENTACIÓN DEL MERCADO NACIONAL DE PINTURAS. ....	11
FIGURA 2.4.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE EMPRESAS PRODUCTORAS DE PINTURA IGNÍFUGA EN ARGENTINA. ....	13
FIGURA 2.5- DIATOMITA. ....	15
FIGURA 2.6- CARBONATO DE CALCIO PRECIPITADO.....	17
FIGURA 2.7- DIÓXIDO DE TITANIO. ....	18
FIGURA 2.8.- ALÚMINA CALCINADA.....	19
FIGURA 2.9.- DIETILENGLICOL. ....	20
FIGURA 2.10.- DIMETILBENCENO. ....	21
FIGURA 2.11.- RESINA VINIL ACRÍLICA.....	22
FIGURA 2.12.- ESPESANTE ACRÍLICO. ....	23
FIGURA 2.13.- FUNGICIDA.....	24
FIGURA 2.14.- HIDRÓXIDO DE AMONIO.....	25
FIGURA 2.15.- ANTIESPUMANTE.....	26
FIGURA 2.16.- FIBRA CERÁMICA. ....	26

## Capítulo 3 - Tamaño

FIGURA 3.1. – RANGO DE TAMAÑO .....	26
FIGURA 3.2. – PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PROPUESTO .....	29
FIGURA 3.3. – PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE PINTURAS .....	30

## Capítulo 4 - Localización

FIGURA 4.1- DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS .....	34
FIGURA 4.2- PARQUES INDUSTRIALES.....	38
FIGURA 4.3. – MAPA CONURBANO BONAERENSE CON LA CIUDAD DE CAMPANA.....	39
FIGURA 4.4 - VÍAS DE ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL CAMPANA .....	44
FIGURA 4.5 - LOCALIZACIÓN DE LOTES DENTRO DEL PARQUE INDUSTRIAL CAMPANA .....	45

## Capítulo 5 - Ingeniería de proceso

FIGURA 5.1. – DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRODUCCIÓN DE PINTURA.....	46
FIGURA 5.2.- CVP EN % .....	52
FIGURA 5.3. - VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE UNA PINTURA CON EL CVP. ....	53
FIGURA 5.4. – DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA PRODUCCIÓN. ....	56
FIGURA 5.5- DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....	59
FIGURA 5.6. – ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS NO INFLAMABLES. ....	62
FIGURA 5.7. – ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS INFLAMABLES. ....	63
FIGURA 5.8. – ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO .....	65

## Capítulo 6 - Tecnología

FIGURA 6.1. – DISPERSORES.....	72
FIGURA 6.2. – BOMBAS.....	73
FIGURA 6.3. – FILTRO. ....	74
FIGURA 6.4. – ENVASADORA.....	74
FIGURA 6.5. – BALANZA. ....	75
FIGURA 6.6. – TANQUE DE ALMACENAMIENTO EXTERIOR.....	76
FIGURA 6.7. – TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS .....	77

## Capítulo 7 - Organización de la empresa

FIGURA 7.1. – ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	80
FIGURA 7.2. SUELDOS PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	87
FIGURA 7.3 SUELDOS PARA PERSONAL DE PLANTA. ....	88

## Capítulo 9 - Evaluación económica

FIGURA 9.1. – DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS FIJOS .....	127
FIGURA 9.2. DISTRIBUCIÓN COSTOS VARIABLES .....	131
FIGURA 9.3. – DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS TOTALES .....	132
FIGURA 9.4. – PUNTO DE EQUILIBRO .....	133
FIGURA 9.5. – VAN VS TASA DE DESCUENTO.....	138

## Capítulo 11 - Análisis de sensibilidad

FIGURA 11.1. - VARIACIÓN DEL VAN POR DISMINUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA .....	147
FIGURA 11.2. - VARIACIÓN DEL VAN POR DISMINUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA .....	147
FIGURA 11.3. - VARIACIÓN DEL VAN POR DISMINUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA .....	149

**FIGURA 11.4. - VARIACIÓN DEL VAN POR DISMINUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA ..... 149**



# RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo contiene el análisis y la evaluación técnica y económica de la fabricación de *Pintura Ignífuga* a nivel industrial. El estudio realizado alcanza el nivel de prefactibilidad.

En la actualidad el 78% representa la participación de Ventas de Recubrimientos de los Mercados Sudamericanos, donde se destacan: Brasil con un 25%, Colombia con el 22%, Perú el 18%, y Venezuela con un 13%. A nivel Nacional, Alba y Sherwin Williams son líderes del mercado con aproximadamente 20% cada una, seguidas por Colorín, Sinteplast y Tersuave. Todas estas grandes empresas concentran gran parte del mercado; cercano al 65%, y el resto a las pequeñas empresas dedicadas a este rubro también.

La calidad del producto está determinada por estándares establecidos en las normas: ASTM D1640; ASTM D523; ASTM D3359; ASTM D562; ASTM D3363; ASTM D2248 y para la certificación de seguridad contra incendios las siguientes normas: IRAM 11910-3; ASTM E-162; ISO 5660; ASTM E 1354-92.

El estudio de mercado permite inferir que el suministro de los insumos necesarios para la producción estaría garantizado; hay varios proveedores con amplia experiencia en la industria proveyendo alternativas en la formulación de nuestro producto, asimismo, no se identifican elementos que indiquen aumentos sustanciales de precio de los mismos. La demanda local presenta un crecimiento sostenido y constante, lo que otorgaría buenas perspectivas a su producción para mercado interno.

Al margen de los acontecimientos de crisis en el mundo de los últimos años, en nuestro país, la industria de las pinturas no ha sufrido afectaciones importantes. Se ha podido adaptar correctamente a las decisiones gubernamentales sobre políticas de importación, y no se ha visto forzada a cambiar modelos de producción.

La distribución del producto a los clientes puede lograrse en forma directa o bien a través de distribuidores especializados. El precio utilizado en la evaluación del presente proyecto prevé esta última situación.

Es necesario destacar que existe gran disponibilidad y variedad de resinas, que facilitan la elaboración de nuestro producto. Esto a futuro permite generar productos de menor calidad y bajos costos, aumentando nuestra gama de recubrimientos y lograr así, ampliar nuestro mercado proveedor.

El tamaño propuesto para la planta fue determinado indirectamente, a diferencia de otros proyectos de producción de pintura o recubrimiento; no se calcula en base a los datos de consumo de pinturas aportados por el INDEC. Sino, que se basó en la disponibilidad de tecnología en el mercado, es decir, en base a la capacidad del dispersor y se concluyó que era factible proponer una capacidad de producción chica y segura con vistas de poder ampliarla en un futuro si se requiere.

A partir del análisis y la consideración anterior, valor obtenido de producción es de 1.080.700 litros/año, el cual representa el 0,6% del mercado interno del país.

En la determinación de la localización han sido clave, la disposición de insumos junto con el costo del transporte, y el mercado demandante (boliches bailables; hospitales; teatros; centros de convenciones; etc.); ítems que fueron analizados por el método *Factores Ponderados*. El lugar propuesto para la planta es el Parque Industrial Campana. No obstante, de la evaluación realizada se desprende que la ciudad de Zárate (Bs. As) es una localización aceptable.

La selección de tecnología no implicó un exhaustivo análisis, debido a que el proceso de elaboración es sencillo, y ampliamente difundido. Resultó clave para la evaluación de factores tecnológicos y económicos; el análisis del costo de inversión inicial, el tipo de cotización y su financiamiento. Se identificaron potenciales proveedores de los equipos, para lo cual se consideró la experiencia en el mercado y su servicio post-venta.

Los aspectos organizacionales son convencionales, y en los aspectos legales se determinó que la forma societaria más adecuada para nuestro caso, es la SRL (Sociedad de Responsabilidad Limitada), proponiendo como razón social ROMAC® S.R.L.

Basándonos en el próspero aumento de ventas de la industria en los últimos 3 años, estudiadas en capítulos posteriores; la empresa propuesta sería identificada según la SEPYME como una Empresa Mediana.

Con relación a los aspectos vinculados a la seguridad y la higiene no se identifican cuestiones relevantes que difieran de los normales en el sector, pero se recomienda la contratación de un servicio externo que sea responsable del cumplimiento de la reglamentación correspondiente.

El estudio ambiental se realizó para las etapas de pre inversión, inversión, operación y abandono. La profundidad del estudio es acorde con el nivel de análisis realizado, utilizándose como herramientas principales listas de control y chequeo. El estudio arrojó la necesidad de implementar sistemas de tratamiento de efluentes líquidos, como así también destinos finales a residuos sólidos. No obstante, el proyecto sería ambientalmente viable, generando impactos positivos sobre todo por la producción de nuevos bienes, la generación de empleo y capacitación de mano de obra.

A los fines de la evaluación económica, los costos y beneficios identificados y valorizados en el proyecto fueron de tipo directos, valorados a precio de mercado y no se incluyen efectos indirectos, externalidades, y tampoco intangibles. Todos los precios están exentos de Impuesto al Valor Agregado. El capital de trabajo fue estimado por el Método del Déficit Acumulado Máximo. Para el cálculo de los ingresos se utilizó un nivel de producción promedio del 76% de la capacidad instalada y un precio de venta de \$/20 litros de 1.250. Todos los precios corresponden a septiembre de 2016, con un tipo de cambio 15,52 \$ por U\$S.

La inversión inicial alcanzaría un total de \$9.975.538,97, con Cargos Diferidos y Gastos Asimilables \$ 100.000 y Capital de Trabajo \$ 15.640.406.

Los costos de operación totales anual promedio ascienden a \$ 62.561.624 por año, siendo los costos fijos un 12% del total.

La tasa de descuento utilizada se calculó por el método CAPM (Capital Asset Pricing Model), con las siguientes consideraciones: el coeficiente beta se estableció como la media ponderada de las betas del sector *Building Materials*, resultando 1.18, alcanzando la tasa de descuento un valor de 10,9, al cual se le adicionó una prima por riesgo país del 5%, resultando un valor final  $r = 15,9$ .

La evaluación se realizó para un horizonte de 10 años resultando un VAN de \$ 1.102.943, con una TIR del 16,84% y PR de 6 años.

El análisis de riesgo fue abarcativo de todos los aspectos analizados en el proyecto identificándose, como crítico, dentro del Estudio de Mercado: el precio de venta del producto final y la cantidad producida de litros de pintura ignífuga.

Con esta variable se realizó un estudio de sensibilidad de tipo unidimensional, considerando que el precio del producto puede bajar hasta un 1% con un valor de venta final de \$ 1.200/ 20 litros; arrojando un valor de TIR de 15,4% antes de obtener un VAN negativo en el horizonte evaluado (10 años). En cuanto a la producción de litros de pintura ignífuga, la misma tolera una disminución del 3%, esto es 1.018.560 litros al año, presentando un valor de TIR de 17,4% con el cual el proyecto sigue siendo viable.



# INTRODUCCIÓN

## CAPÍTULO 1

### BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se realiza una presentación de la finalidad y generalidades del presente proyecto.

## 1.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza una presentación de la finalidad del presente proyecto.

El presente proyecto trata sobre la producción de un recubrimiento ignífugo, también llamado pintura ignífuga, resistente a la corrosión, intemperie, base agua y aplicable a cualquier tipo de superficie ya sea interna y externa.

La pintura ignífuga no propaga la llama cuando se ve afectada por un incendio. Sencillamente se destruye sin avivar el fuego, problema que presentan las pinturas no ignífugas.

Esta propiedad, se debe a que se utilizan como materias primas, compuestos retardantes de llama o del tipo aislantes.

Por este motivo, es uno de los materiales que más se usan en grandes almacenes o en edificios donde existe el riesgo a sufrir un incendio.

Por otra parte, se propuso mejorar esta propiedad ignífuga, para producir una pintura con propiedades más extensas como las mencionadas en el segundo párrafo. Para ello, se analizó y eligió el tipo de resina y aditivos que brindaría el resto de las características.



# ESTUDIO DE MERCADO

## CAPÍTULO 2

### BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se tratará como eje central la situación actual y tendencia de la pintura ignífuga en el mundo y en la Argentina, para conocer la viabilidad comercial.

## 2.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio de esta sección es conocer la viabilidad comercial de la actividad del proyecto. Por medio de la información de estudio de mercado podemos predecir en cierta manera las condiciones del mercado, prever la evolución del mismo y en base a ello, toma de decisiones.

Se lleva a cabo una investigación de la oferta y demanda, realizando un estudio del mercado proveedor y distribuidor relacionado a la actividad del proyecto. Se debe definir el producto a desarrollar para poder identificar las variables necesarias para el estudio de mercado.

## 2.2. DATOS ESTADÍSTICOS

Partiendo de datos estadísticos de la actividad analizada, y de los sectores ligados a ésta se lleva a cabo un análisis del mercado.

La situación del sector de las pinturas depende principalmente de dos industrias, en primer lugar, de la construcción y en menor medida de la automotriz.

El *Índice Construya* registró en mayo un aumento de 3,16% desestacionalizado respecto a abril del 2016. Este índice mide la evolución de los volúmenes vendidos al sector privado de los productos para la construcción que fabrican las empresas líderes que conforman el *Grupo Construya* (*ladrillos cerámicos, cemento portland, cal, aceros largos, carpintería de aluminio, pisos y revestimientos cerámicos, adhesivos y pastines, pinturas impermeabilizantes, sanitarios, grifería y caños de conducción de agua*), señaló que las ventas de insumos de las empresas del Grupo se ubicaron 12,5% por debajo de las registradas en mayo de 2015.

En tanto, en los primeros cinco meses del año el *Índice Construya* acumuló una caída de 9,5% en comparación con el mismo período del año anterior.

La normalización de los fenómenos climáticos durante mayo explica los mayores despachos registrados respecto de abril. Cabe destacar que estos meses tuvieron la misma cantidad de días hábiles para la venta.

El reaparecido *Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC)* elaborado por el *INDEC* arrojó en abril una caída de 24,1% interanual, lo que elevó el ritmo de contracción en el primer cuatrimestre del año a 10,3% anual.

El impacto de las precipitaciones récord registradas en el último mes quedó de manifiesto al tener en cuenta que en los tres meses previos el ritmo de contracción de los despachos de insumos se había ubicado en 2,5%, 6,2% y 6,8% anual, respectivamente. Dicho, en otros términos, al proceso recesivo que atraviesa la actividad de la construcción durante abril se sumó de manera central el factor climático, provocando que el ISAC tuviera una de sus peores caídas interanuales.

**DESPACHOS DE INSUMOS**  
Abril '16 vs. abril '15 - Var. % anual



Fuente: ESTRATECO, con datos del INDEC.  
\* Vidrio para construcción y tubos de acero sin costura.

Figura 2.1 – Despacho de insumos.  
Fuente: ESTRATECO.

Por parte del sector automotriz, se pueden consultar datos de la asociación de fábricas de automotores *ADEFA*:

La producción nacional registró una baja del 10.5% respecto de abril y un descenso del 9.6% con relación a igual mes del año pasado.

Las exportaciones tuvieron una baja del 12.1% respecto a abril y un descenso de 15.5% con relación a igual mes del año anterior.

Las ventas a concesionarios tuvieron un descenso del 0.3% respecto de abril y un incremento del 19.8% con relación a igual mes del año pasado.

Producción nacional 39.768 unidades.

Exportaciones 18.199 unidades.

Ventas a concesionarias 60.360 unidades.

Ventas a concesionarias de vehículos nacionales 24.297 unidades.

Retomando el sector de la pintura, el mercado doméstico consta de cuatro segmentos: pinturas arquitectónicas, industriales, especiales y automotrices, siendo las primeras las de mayor aporte en volumen de producción con un 75%.

Según datos de claves *ICSA* el sector de pinturas de nuestro país es un mercado asentado y maduro, cuya evolución es lenta, donde las variaciones acentuadas son muy poco probables. La industria está conformada por más de 200 empresas productoras que emplean a cerca de 6800 personas, pero solo 7 empresas cuentan con más de 150 empleados.

El comercio exterior en el consumo de pinturas no tiene vital relevancia, ya que su aporte respecto al volumen total es bajo. En promedio, en 2006/2011 las importaciones fueron cercanas a 6% del consumo de pinturas (en volumen), mientras que las exportaciones solo alcanzaron 4% de la producción. Actualmente solo se exporta a países limítrofes (Mercosur)

Estableciendo una comparación con otras regiones del mundo, el sector tiene una gran potencialidad. Mientras que los países más desarrollados como EEUU y Canadá lideran el consumo per cápita anual a escala mundial con 14 l/hab., Argentina se ubica por encima de la media de América Latina, con un valor de 5.6 l/hab., respecto a 3,7 l/hab. promedio de este último.

### 2.2.1. OFERTA Y DEMANDA DE LAS PINTURAS

La demanda es la cantidad de bienes o servicios que los compradores intentan adquirir en el mercado, mientras que la oferta es la cantidad de productos o servicios ofrecidos en el mercado. Ésta, se compone de los actuales consumidores y por aquellos que potencialmente podrían incorporarse como tales. Las variables de la demanda tienen influencia superlativa sobre los futuros ingresos del proyecto. Además, es de vital importancia analizarla para proyectar la producción de la pintura.

Por otro lado, la oferta comprende todas aquellas empresas, que actualmente se dedican a la producción del bien o servicio y que en su conjunto componen una forma de mercado.

En Argentina, el comportamiento del mercado de este sector se asemeja a un oligopolio imperfecto, ya que se encuentran 7 grandes empresas dominantes abarcando una gran porción del mercado intentando controlar los precios para maximizar sus beneficios, pero coexisten con un gran número de pequeñas y medianas empresas que ofrecen sus productos solo en una ciudad o una región del país.

### 2.2.2. MERCADO GLOBAL

El mercado de las pinturas se adecua a una industria en donde los márgenes son escasos y los volúmenes son muy grandes.

Las pinturas arquitectónicas son el segmento que mayor producción de pinturas abarcan a nivel mundial, siguiéndolas el segmento para las automotrices, pinturas especiales y para mantenimiento industrial.

Según un nuevo informe de mercado publicado por la revista INPRA LATINA el 17/11/2015, *Persistence Market Research "Estudio de Mercado Global de Pinturas y Revestimientos: Pinturas y Recubrimientos Industriales presenciará el crecimiento más alto en 2020"*, el mercado global de pinturas y recubrimientos tuvo un valor de US\$121,9 mil millones en 2013 y se espera que crezca a una tasa compuesta anual del 5,5% durante 2014 hasta 2020, para llegar a un valor estimado de US\$176,5 mil millones en 2020.

El informe señala que, con la urbanización, el mundo se está convirtiendo en un lugar más sofisticado con la creciente necesidad de una mayor comodidad. El mercado de pinturas y revestimientos se ha beneficiado debido a estos acontecimientos en los espacios personales y no personales. La población mundial cada vez mayor y el creciente

número de familias nucleares aumentan la demanda de nuevas viviendas cada año, lo que a su vez crea la demanda de pinturas y recubrimientos.

El creciente mercado de bienes de consumo y automóviles también está impulsando el crecimiento de la industria de pinturas y recubrimientos.

La distribución geográfica de producción anual es la siguiente:

REGIÓN	Producción Anual (millones de litros)
Asia	15.083
EMEA	10.682
América	8.979

Tabla 2.1. – Distribución de la producción anual mundial.  
Fuente: Consultoras IPPIC, James Consulting, Akzo Nobel.

Las principales empresas líderes en producción y ventas de pinturas y recubrimientos a nivel mundial son los siguientes:

Lista de los primeros lugares (ganancias - valores en US\$):

- 1 PPG Industries - \$14.25 mil millones (2013: \$12.78 mil millones)
- 2 AkzoNobel - \$11.55 mil millones (2013: \$13.3 mil millones)
- 3 Henkel - \$10 mil millones (2013: \$11.174 mil millones)
- 4 Sherwin-Williams - \$6.370 mil millones (2013: \$9.34 mil millones)
- 5 Valspar - \$4.5 mil millones (2013: \$4.1 mil millones)
- 6 RPM - \$4.4 mil millones (2013: \$4.1 mil millones)
- 7 Axalta - \$4.36 mil millones (2013: \$4.3 mil millones)
- 8 BASF - \$3.57 mil millones (2013: \$3.95 mil millones)
- 9 Kansai - \$3.113 mil millones (2013: \$3.126 mil millones)
- 10 Sika - \$2.85 mil millones (2013: \$3.118 mil millones)

Estando en nuestro país; BASF; Akzo nobel; PPG industries y Sherwin Williams.

### 2.2.3.1. MERCADO SUDAMERICANO

Se analiza el comportamiento del mercado de las pinturas en los países que conforman Sudamérica y según las estadísticas, la región sufrió con la crisis mundial de 2008, aunque no tanto como Europa y Norteamérica.

Esta publicación cubre a los mercados de pintura y recubrimientos localizados en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Segmenta al mercado de cada país en nueve sectores de pintura y recubrimientos en un estudio realizado en el año 2011, y a la vez incluye proyecciones de los mismos para el año 2016. Brasil es el mercado con mayor demanda de pinturas y recubrimientos, abarcando un 60% del consumo de América del Sur. Argentina y Colombia son el segundo y tercer mercado, mientras que Uruguay y Paraguay son los más pequeños. Las mayores compañías multinacionales de recubrimientos y pinturas, tienen una fuerte presencia en los mercados de América del Sur, y continúa el

crecimiento de sus inversiones a través de crecimiento orgánico y nuevas adquisiciones en sus sucursales.

### 2.2.3.2. DEMANDA

El mercado de pintura latinoamericana se estima en \$ 10 mil millones, y con un crecimiento de un punto porcentual o dos más que el PIB regional, según prevé el Banco Mundial, se dio un crecimiento del 1,9% en 2014, al 2,9% en 2015 y 3.5% en 2016.

Todos los países de Sudamérica suman más de 400 millones de habitantes, de las que aproximadamente un 50% puede representar a un potencial consumidor, es decir, ser activo económicamente.

Brasil es el principal país consumidor de pinturas en América Latina, con un consumo de ocho litros por habitante, seguido de México, cuyo consumo está entre los 5.5 y los 7.5 litros en promedio, de acuerdo al estilo y marca de pintura. En Estados Unidos el consumo es de 20 litros por habitante.

México es el segundo productor y consumidor de pintura, utilizándose principalmente para el área doméstica e industrial.

### 2.2.3.3. OFERTA

ESTADÍSTICAS POR PAÍSES EN SUDAMÉRICA			
País	Población (millones)	Per Cápita (uso de pinturas por litros)	TOTAL (uso de pinturas por millones de litros)
Brasil	209.567.000	6,686	1.401.164.962
Argentina	43.847.000	5,593	245.236.271
Venezuela	30.825.782	4,13	127.310.480
Colombia	48.228.000	2,215	106.825.020
Chile	18.045.911	4,497	81.152.462
Perú	31.911.000	1,815	57.918.465
Ecuador	16.419.064	3	49.257.192
Uruguay	3.443.790	4,545	15.652.026
Paraguay	6.735.577	2	13.471.154
Bolivia	10.906.961	1,183	12.902.935
Otros(*)	1,2	5	6
	399,7	5,071	2.027
Mundo	6,926	5,019	35

(\*): Islas Malvinas, Guyana y Surinam

Tabla 2.2. – Estadísticas por países en Sudamérica.

Fuente: James Consulting.

Por medio de buscadores de proveedores online (*Quiminet.com*) se halló las principales empresas productoras y exportadoras de pinturas al mercado sudamericano. Se deben tener en cuenta debido a que son posibles competidores.

Brasil	Chile	Colombia	Perú	Bolivia	Ecuador	México
WEG Pinturas	Barpimo	Pinturas Bler	Pinter Perú	Pinturas Caracol	Pinturas Wesco	Pinturas Protex
Tintas Suvinil	Pinturas Santiago	Indupin	Pinturas Aurora	Pinturas Uzebol	Pinturas Fanapisa SA	Masuca

Tabla 2.3.- Empresas productoras y exportadoras de pinturas al mercado Sudamericano.  
Fuente: Quiminet.com

Chile cuenta con 18 empresas fabricantes de pintura, Perú 18, Venezuela 18, Colombia 18, Brasil 14, Ecuador 9, Bolivia 1. Por medio de un gráfico comparativo analizaremos la participación de cada país en el mercado Sudamericano.

En total son casi 100 empresas, exceptuando a Bolivia y Ecuador, el resto de los países tienen una participación similar. Por su parte, las empresas de Uruguay y Paraguay abastecen solamente su demanda local.

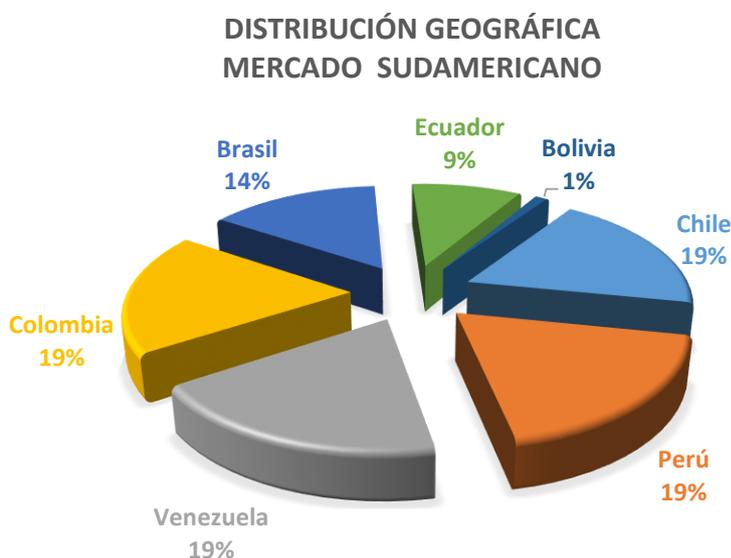


Figura 2.2 – Distribución geográfica mercado de pinturas en Sudamérica (sin Argentina).  
Fuente: Quiminet.com

## 2.3. MERCADO NACIONAL

### 2.3.1. DEMANDA

Como se observa en la tabla anterior, el consumo de pinturas per cápita en Argentina aproximadamente es de 5,6 litros anuales, valor notablemente superior a la media latinoamericana, que es de 3,7 litros por habitante.

### 2.3.2. OFERTA

El mercado de la pintura posee actualmente en la Argentina un fuerte dinamismo.

En nuestro país se encuentran más de 14 fábricas productoras de pintura ignífuga, abasteciendo el mercado con marcas de nivel nacional e internacional tales como Sherwin Williams, Sintoplast, Venier, Tekno entre otras.

El sector de pinturas de nuestro país es un mercado asentado y maduro con lenta evolución, donde parecen poco probables las variaciones bruscas. La industria está conformada por más de 200 empresas productoras -que emplean a cerca de 6.750 personas-, pero solo siete cuentan con más de 150 empleados. Estas detectan 36% del empleo y concentraron en 2010 alrededor de 72% del volumen de negocio (producción más importaciones) del sector.

Periodo	Pintura para construcción y uso doméstico Producción (ton)	Pintura para otros usos Producción (ton)	TOTAL (ton)
2004	166.486,00	68.678,00	235.164,00
2005	164.649,00	77.182,00	241.831,00
2006	173.943,00	77.319,00	251.262,00
2007	174.027,00	81.137,00	255.164,00
2008	175.258,00	85.935,00	261.193,00
2009	159.375,00	63.204,00	222.579,00
2010	172.806,00	69.955,00	242.761,00
2011	183.408,00	68.090,00	251.498,00
2012	178.587,00	69.038,00	247.625,00
2013	197.255,00	80.804,00	278.059,00
2014	203.662,00	81.642,00	285.304,00

Tabla 2.4. – Producción nacional de pintura.  
Fuente: Quiminet.com

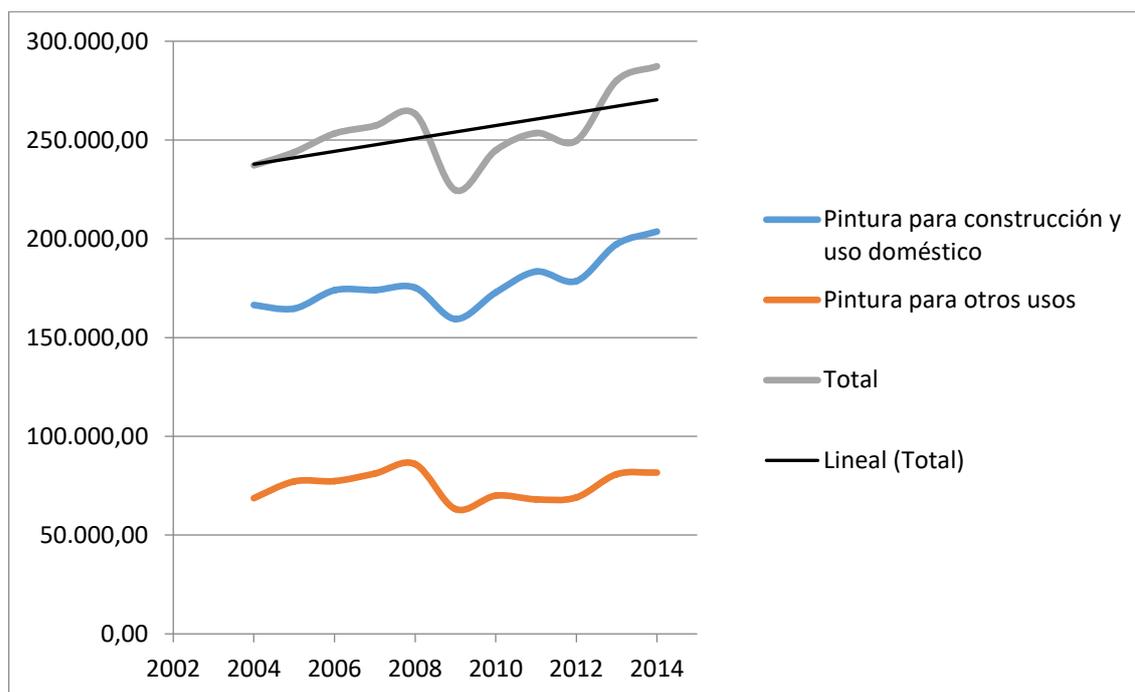


Gráfico 2.1. – Producción Nacional de pinturas.  
Fuente: Elaboración Propia.

En Argentina, la producción de pinturas desde el año 2004 al año 2014 ha tenido algunas fluctuaciones, aunque no demasiado bruscas. Si nos enfocamos en la línea de tendencia, podemos ver que esta muestra un panorama alentador para los próximos años.

La segmentación del sector por tipo de producto en Argentina es la siguiente: la pintura al látex representa un 55%, los sintéticos (esmaltes y barnices) un 25%, repintado automotor 12% y productos industriales standard y especiales un 8% del volumen total producido.



Figura 2.3. –Segmentación del mercado nacional de pinturas.  
Fuente: INDEC.

Analizando las consideraciones anteriores, la cuales indican que la producción total de pinturas en Argentina en aproximadamente 285.000 toneladas anuales, y realizando correlaciones con la segmentación por productos de esta industria, el mercado de las pinturas sintéticas oscila alrededor de las 23.000 toneladas anuales.

## 2.4. MERCADO COMPETIDOR

La situación en la cual los agentes económicos tienen la libertad de ofrecer bienes y servicios en el mercado y elegir de donde obtenerlos se denomina competencia. Esto significa que hay más de un oferente, y más de un demandante.

Se puede definir como competidor directo, a aquellas empresas que ofrecen en el mercado el mismo producto; y competidor indirecto a quienes ofrecen un producto distinto que puede satisfacer la misma necesidad, denominándose a este producto como sustituto.

### 2.4.1. COMPETIDORES DIRECTOS

A continuación, se hizo una recopilación de los competidores directos divididos geográficamente. La gran mayoría de las empresas se encuentran ubicadas en el gran Buenos Aires.

Fábricas de Pinturas Ignífugas en Argentina	Ubicación
Sherwin Williams	Provincia de Buenos Aires
Revesta	Provincia de Buenos Aires
Sintoplast	Provincia de Buenos Aires
Pinturas Wall	Mendoza
Plata y Luis	Santa Fe
Xador Quimica	Santa Fe
Venier	Provincia de Buenos Aires
Petrilac	C.A.B.A
Grizzly	Provincia de Buenos Aires
Imperar	Córdoba
Pinar	Santa Fe
Steelcote	C.A.B.A
Tekno	Mendoza
Kelcot	Provincia de Buenos Aires

Tabla 2.5.- Fábricas de pintura en Argentina.  
Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se ve la ubicación geográfica de las distintas fábricas de pinturas ignífugas en el país:

Lugar	Cantidad de Fábricas	Porcentaje %
Provincia de Buenos Aires	6	42,86
C.A.B.A.	2	14,3
Mendoza	2	14,3
Santa Fe	3	21,43
Córdoba	1	7

Tabla 2.6.-Distribución de empresas productoras de pinturas ignífugas en Argentina.  
Fuente: buscapintura.sater.org.ar

#### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE EMPRESAS PRODUCTORAS DE PINTURA IGNÍFUGA EN ARGENTINA

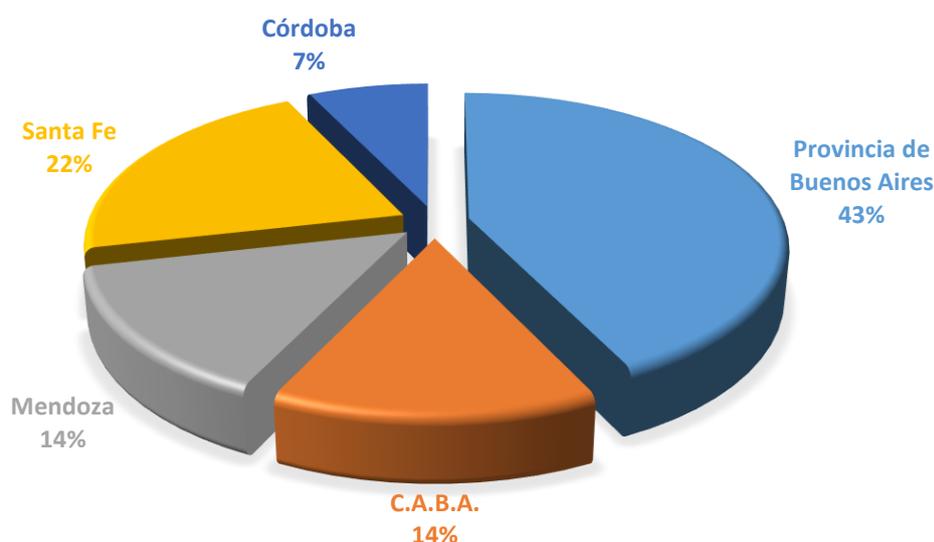


Figura 2.4.- Distribución geográfica de empresas productoras de pintura ignífuga en Argentina.  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.4.2. COMPETIDORES INDIRECTOS

El resto de las fábricas de pinturas, que ofrecen al mercado productos que cumplen con una función similar a la pintura ignífuga, como lo son las pinturas intumescentes y las pinturas de altas temperaturas.

Estos productos, denominados sustitutos, compiten en el mercado ya que cumplen funciones similares y los consumidores pueden optar por el consumo de ellos en lugar del producto propuesto en nuestro caso.

A continuación, se presentan las ventajas y desventajas de estos sustitutos:

#### 2.4.2.1. PINTURA INTUMESCENTE

Producto que bajo la acción del calor desarrolla una espuma aislante de muy baja conductividad térmica protegiendo al soporte de la acción del fuego. Brinda protección contra el fuego de estructuras de acero, madera y hormigón.

##### VENTAJAS:

De aplicación en interiores y también en exteriores si se recubre con Esmalte Ignífugo. Sin límite de repintado. Facilidad de aplicación. Rápido secado y repintado.

##### DESVENTAJAS:

Al aplicar Esmalte Intumescente en intemperie, deben tomarse las debidas precauciones para que no se mojen las superficies pintadas antes de estar protegidas con la capa o capas de terminación con Esmalte Ignífugo.

No es apropiado su uso sobre elementos expuestos a acciones mecánicas, golpes, roces, etc.; como pueden ser: puertas, ventanas, mesas, sillas, mobiliario en general y pisos de madera.

#### 2.4.2.2. PINTURA ALTA TEMPERATURA

Las pinturas para la protección de superficies sujetas a temperaturas elevadas son utilizadas para el pintado de caños de escapes, chimeneas, exterior de calderas, hornos, reactores, columnas de destilación y todo equipamiento sujeto a operar a altas temperaturas.

Las resinas que componen los diversos tipos genéricos de pinturas cuando son orgánicas están sujetas a su descomposición o a quemarse si son expuestas permanentemente a temperaturas superiores a 150° C. Las resinas de silicona son polímeros considerados como un grupo químico muy particular. Poseen una estructura similar a las orgánicas, pero presentan características inorgánicas por la presencia del Silicio contenido en su molécula en combinación con hidrógeno y oxígeno. Cuando son expuestas a temperaturas elevadas, polimerizan, dando como resultado películas que soportan picos de temperatura de hasta 650° C.

Los pigmentos seleccionados para formular una pintura de estas características deben también resistir la acción de la temperatura sin sufrir alteraciones.

Las pinturas para alta temperatura, se presentan en el mercado como pinturas a base de resinas de silicona pura o modificada. Estas pinturas sólo endurecen cuando la superficie pintada entra en operación, formando una película dura y resistente, cuando se llega a una franja de temperatura comprendida entre 180° y 200° C. Si no ocurre la polimerización por la acción de la temperatura, el revestimiento quedará formado por una película sin curar y de baja resistencia mecánica. Esto puede afectar la calidad del trabajo realizado, principalmente cuando las superficies pintadas están sujetas al transporte, el manoseo y el montaje antes de entrar en operaciones. Si no se ha logrado el curado final, el revestimiento no debe quedar expuesto por largos períodos a la intemperie, debido a su baja resistencia física.

Los inconvenientes presentados, con las pinturas de silicona pura, son superados haciendo uso de productos a base de siliconas modificadas con otras resinas tales como: hidrocarbonadas, acrílicas, alquídicas o combinaciones de éstas.

Otro grupo importante de pinturas resistentes a altas temperaturas, es el de los Silicatos Inorgánicos. Las ventajas sobre las pinturas de siliconas son notables. No curan por la acción de la temperatura, son autocurables y considerados termoestables. Su costo es inferior al de las pinturas de silicona pura y cuando son pigmentadas con polvo de zinc, protegen por acción catódica pudiendo ser utilizados como primeros anticorrosivos si existe condensación durante largos períodos sin uso de las superficies pintadas.

Excelentes esquemas de alto desempeño son obtenidos con revestimientos para altas temperaturas, utilizando pinturas de zinc silicato como primer y aluminio silicato como terminación.

## 2.5. ANÁLISIS DEL MERCADO DE MATERIAS PRIMAS

En este apartado se estudia el comportamiento del mercado de las materias primas principales, para la producción de pintura ignífuga.

### 2.5.1. DIATOMITA



Figura 2.5- Diatomita.  
Fuente: Wikipedia.

La diatomita es una roca silíceas, sedimentaria de origen biogénico, compuesta por esqueletos fosilizados de las frústulas de las diatomeas. Se forma por la acumulación sedimentaria hasta formar grandes depósitos con un grosor suficiente para tener un potencial comercial.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

La diatomita pura está formada por sílica opalina o hídrica, puede contener pequeñas cantidades de componentes inorgánicos como alúmina, hierro, tierras y metales alcalinos, así como otros constituyentes menores.

Posee una alta porosidad, volumen de muy baja densidad, muy alta capacidad de absorber líquidos (absorbe hasta 150% de su peso en agua), capacidad abrasiva suave, conductividad térmica y eléctrica muy baja, alta resistencia a la temperatura, punto de fusión entre 1.400 a 1.750°C, químicamente inerte y un pH neutro.

**PRODUCCIÓN:**

El 61% de la producción mundial de diatomita es usada como filtro, principalmente en las bebidas como cerveza, vinos, etc. El 39% restante, se aplica como agente de carga en diferentes industrias, destacando la fabricación de pintura y plástico.

Los principales productores son: Estados Unidos (39.5%) (World Minerals), China (21.3%), Dinamarca (11%), Japón (4.8%), y México 4.4%

Producción Mundial de Diatomita (miles de toneladas)		
País	2013	2014
Estados Unidos	782	800
Argentina	55	55
China	420	430
Dinamarca	335	325
Francia	75	75
Japón	90	100
México	86	86
Perú	81	130
Rusia	70	70
España	50	50
Turquía	100	100
Otros países	131	138

Tabla 2.7.- Producción mundial de Diatomita.  
Fuente: U.S. Geological Survey Minerals Yearbook. 2015

### 2.5.2. CARBONATO DE CALCIO PRECIPITADO

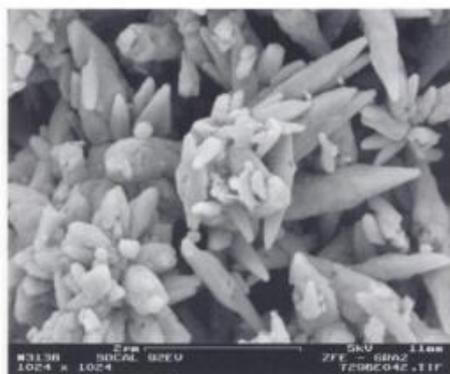


Figura 3.4. Estructura cristalina de Socal P 2. Foto Solvay, S.A.



Figura 2.6- Carbonato de calcio precipitado.  
Fuente: Wikipedia.

Es carbonato de calcio sintético que se obtiene en un proceso industrial en el cual reacciona cal en agua con el gas carbónico y cristaliza en una granulometría fina. Se ha generalizado para este material la denominación CCP.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Polvo blanco micro cristalino, inodoro e insaboro. Se caracteriza por su alto grado de pureza

Se utiliza en la elaboración de fármacos y alimentos. Otros grados son utilizados en relleno y extensión de plásticos, manufactura de papel, pinturas y plásticos, así como en elastómeros

El CCP tiene un tamaño de partícula en promedio de 0,2 a 0,3  $\mu\text{m}$ , es decir, entre 10 y 50 veces más pequeño que carbonatos micronizados usuales. La granulometría y pureza de CCP brinda interesantes propiedades favorables en pinturas plásticas. Por su tamaño de partícula similar al del dióxido de titanio contribuye CCP en combinación con este, como extendedor evitando su aglomeración y aumentando así su eficiencia en poder cubriente y blancura.

#### PRODUCCIÓN:

Principales productores de carbonato de calcio precipitado a nivel mundial son: Japón (450 mil t), Estados Unidos (265 mil t), China (261 mil t), Reino Unido (76 mil t) y Alemania (75 mil t) entre otros como productores de CCP.

Las principales empresas productoras de carbonato de calcio precipitado en Argentina son: Cales de Llerca S.A.; FGH S.A.; Ballester Productos Químicos S.A.; etc.

El mayor país importador de CCP natural y artificial es Estados Unidos y en segundo orden Europa, luego Asia y América Latina. Estados Unidos, importa de CCP aproximadamente 1.500 mil toneladas por año, procedentes principalmente de México (97%) y Canadá (3%).

### 2.5.3. DIÓXIDO DE TITANIO



Figura 2.7- Dióxido de Titanio.  
Fuente: Wikipedia.

El dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) es una de las sustancias químicas más blancas que existen: refleja prácticamente toda la radiación visible que le llega y mantiene su color pase lo que pase cuando otros compuestos se decoloran con la luz.

Es importantes para ciertos usos especiales, debido fundamentalmente a su buen rendimiento óptico-económico, buena blancura y escasa toxicidad.

El  $TiO_2$  presenta tres variedades cristalográficas: rutilo, anatase (ambas tetragonales) y brookita (orto rómbica, la menos abundante e inexplorada industrialmente). Considerando los dos óxidos de titanio más difundidos, la variedad rutilo es la que presenta mayor importancia en pinturas.

**CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:**

Rutilo: es el pigmento blanco preferido en la industria de recubrimientos por su alto índice de refracción de 2,75 y, por lo tanto, tiene un excelente poder cubriente en seco y en húmedo. En general, el dióxido de titanio es un material inerte y de muy alta estabilidad a la intemperie.

**PRODUCCIÓN:**

País	Miles de toneladas	% del total
Australia	1291	30,6
Sudáfrica	850	20,1
Canadá	767	18,2
Noruega	382	9,1
Ucrania	357	8,5
Total, de los 5 países	3647	86,4
Total, mundo	4221	100

Tabla 2.8.- Cifras del 2003, en miles de toneladas de dióxido de titanio.  
Fuente: Quiminet.com

Un nivel muy alto de la producción se emplea en pinturas y el remanente en las industrias del plástico, tintas y papel.

Se extraen grandes cantidades de rutilo en Norteamérica y Sudáfrica. Las reservas conocidas de titanio se estiman en unos 600 millones de toneladas (expresadas como  $TiO_2$ ).

En América Latina, los principales productores y consumidores de dióxido de titanio son: Perú; Brasil; Colombia; Argentina y Chile.

### 2.5.4. ALÚMINA CALCINADA



Figura 2.8.- Alúmina calcinada.  
Fuente: Wikipedia.

La alúmina calcinada ordinaria se basa en el procesamiento de hidróxidos de aluminio obtenidos de las bauxitas durante el proceso Bayer. Estos hidróxidos son calcinados en un horno continuo bajo un férreo sistema de control, que permite conseguir un producto de una extrema pureza química y una estructura cristalina deseada.

Sus propiedades se pueden modificar variando la temperatura de calcinación y el tamaño de partícula.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

La granulometría varía de 1 a 4 micras; el tamaño de partícula (D50) varía entre 80 a 100 micras; el grado de calcinación es alto y la densidad aparente entre 900 y 1100 Kg/m<sup>3</sup>.

#### PRODUCCIÓN:

Francia participa a nivel mundial con un 51,7% del total de la producción de alúmina calcinada, luego Alemania con un 29,1%; países bajos con un 10,7% y otros con un 8,5%.

### 2.5.6. DIETILENGLICOL

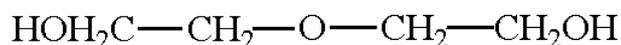


Figura 2.9.- Dietilenglicol.  
Fuente: Wikipedia.

El Dietilenglicol es un compuesto químico que pertenece al grupo de los dioles, con propiedades similares al monoetilenglicol y a la glicerina. Sin embargo, su alto grado de higroscopia y sus diferencias marcadas con el monoetilenglicol hacen que el dietilenglicol sea preferido en un gran número de aplicaciones.

Se utiliza principalmente en la producción de resina poliéster, en la producción de líquido de frenos y como plastificante de celofán, papel y corcho. El dietilenglicol se utiliza como humectante de tabaco aportando de esta manera una mayor suavidad y permitiendo que la combustión sea más lenta. Se usa también como abrillantador en tintas de

impresión, así como vehículo en pigmentos y colorantes, agente coalescente en pinturas, secado de gas natural, solvente agroquímico, etc.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Es un líquido transparente, incoloro, ligeramente espeso como el almíbar y leve sabor dulce; extremadamente higroscópico, no corrosivo, abate el punto de congelación del agua, alcohol etílico, acetona, etilenglicol y éter. Inmiscible con benceno, tolueno, tetracloruro de carbono, combustible

#### PRODUCCIÓN:

Los principales productores de esta sustancia son China, India y Pakistán.

### 2.5.7. DIMETILBENCENO

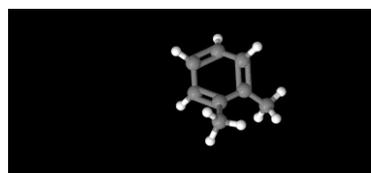
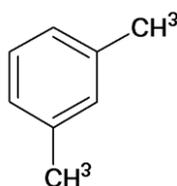


Figura 2.10.- Dimetilbenceno.  
Fuente: Wikipedia.

Solvente aromático, tiene la ventaja de proporcionar muy buena solubilidad de los componentes de la reacción y es económico.

Es utilizado para la elaboración de pinturas (lacas, barnices y esmaltes) y thinners. Es además un buen disolvente para resinas sintéticas. Otra aplicación que tiene es para formulación de agroquímicos y productos para el hogar, artículos de caucho y como medio dispersante para productos químicos.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Según la posición relativa de los grupos metilo en el anillo bencénico, se diferencia entre orto-, meta-, o para- xileno (o con sus nombres sistemáticos 1,2-; 1,3-; y 1,4-dimetilbenceno). Se trata de líquidos incoloros e inflamables con un característico olor parecido al tolueno.

#### PRODUCCIÓN:

Los productores nacionales son Petrobras e YPF, que en conjunto poseen una gran capacidad instalada y aseguran su disponibilidad.

### 2.5.8. RESINA VINIL ACRÍLICA



Figura 2.11.- Resina vinil acrílica.  
Fuente: Wikipedia.

Diseñado especialmente para la fabricación de pinturas tanto para exteriores como para interiores con gran resistencia a la abrasión húmeda.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Fácil aplicación con duración aproximada de 7 años. Alto poder cubriente.

Forma una carpeta homogénea capaz de impermeabilizar todo tipo de superficie. Su gran elasticidad y adherencia, le permiten ser aplicado en superficies verticales.

#### PRODUCCIÓN:

Los mayores productores de resinas vinil acrílicas son: Europa; EE. UU.; Colombia; Venezuela; México y Chile. Argentina cuenta con algunas empresas en el mercado que la producen.

### 2.5.9. ESPESANTE ACRÍLICO



Figura 2.12.- Espesante acrílico.  
Fuente: Wikipedia.

Son polímeros obtenidos por reacción de monómeros acrílicos.

Los agentes espesantes, son sustancias que, al agregarse a una mezcla, aumentan su viscosidad sin modificar sustancialmente sus otras propiedades.

En ocasiones, se agregan modificadores reológicos inorgánicos en formulaciones acuosas como espesantes secundarios para mejorar las propiedades reológicas y evitar las salpicaduras, sedimentación, sinéresis y el escurrimiento de un recubrimiento.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Proveen cuerpo, aumentan la estabilidad y facilitan la formación de suspensiones.

Eficiente antimigratorio en estampados de fondos cubiertos y en procesos de tinturas con pigmentos.

Evita corrimiento de los bordes del estampado y ayuda a detener la transferencia del pigmento durante el secado de los artículos que se tiñen con foulard.

Buena estabilidad frente a electrolitos y aguas duras.

Apto para ser utilizado con ligantes y espesantes.

Carácter levemente aniónico.

Compatible con productos aniónicos y no iónicos.

#### PRODUCCIÓN:

Los mayores productores de este producto son China; EE. UU.; Holanda y Colombia.

### 2.5.10. FUNGICIDA



Figura 2.13.- Fungicida.  
Fuente: Wikipedia.

Un fungicida es un producto para matar y eliminar el crecimiento de hongos, y a menudo se agrega a los productos para pintar casas. Este producto es una solución para los problemas de hongos en climas húmedos o áreas donde la humedad es un problema. La pintura con fungicida agregado es efectiva sobre superficies de exterior, especialmente en climas húmedos. También es segura para el uso en el interior porque no crea toxinas que sean peligrosas para la salud humana, aunque puede causar irritación en individuos con piel sensible.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Excelente poder fungicida.

Fácil homogenización.

No afecta a las demás características del producto al que se le añade.

Mantiene sus propiedades con el tiempo.

**PRODUCCIÓN:**

Los principales productores de aditivos fungicidas para pinturas son: India; Francia y China, luego, en menor escala, Europa; Colombia y México.

**2.5.11. HIDRÓXIDO DE AMONIO**

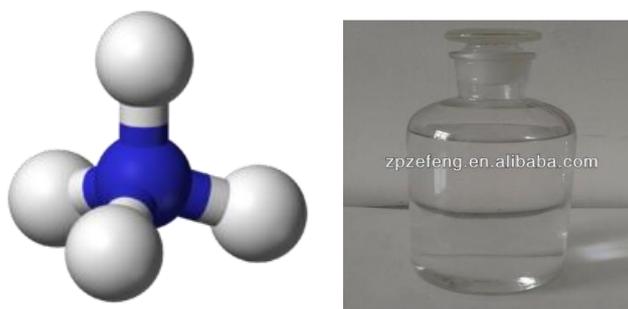


Figura 2.14.- Hidróxido de amonio.  
Fuente: Wikipedia.

Su misión es mantener estable la pintura en el envase hasta su utilización. Los hay de diferentes tipos como por ejemplo estabilizadores de la viscosidad, neutralizantes de la acidez del vehículo fijo, antioxidantes, etc.

**CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:**

Disolución incolora de amoníaco en agua muy volátil, de olor acre.

Punto de ebullición: (25%) 38°C.

Punto de fusión: (25%) -58°C.

Densidad relativa (agua = 1): (25%) 0.9.

Solubilidad en agua: Miscible.

**PRODUCCIÓN:**

Los países que producen y exportan al mundo hidróxido de amonio son principalmente Rusia y Canadá.

Los países que importan este producto son EE.UU.; Bélgica; Francia y Turquía.

**2.5.12. ANTIESPUMANTE**



Figura 2.15.- Antiespumante.  
Fuente: Wikipedia.

Durante la producción y aplicación de las pinturas la aparición de espuma es un efecto secundario indeseado que provoca el aumento del tiempo de producción, dificulta el llenado de los envases con la cantidad correcta de producto y provoca defectos de superficie como los cráteres y zonas de fractura en la película seca.

Fundamentalmente, un antiespumante debe ser insoluble en la formulación que debe ser desespumada, donde debe estar presente en forma de gotas finamente divididas. Por tanto, la elección del antiespumante es siempre un compromiso entre su efectividad y su compatibilidad/insolubilidad.

#### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES:

Como ya se ha descrito, los antiespumantes actúan penetrando y destruyendo las laminillas de espuma; de esta manera se evita la formación de cráteres en la película seca.

#### PRODUCCIÓN:

Los países con mayor producción de antiespumantes para pinturas son México y Holanda.

### 2.5.13. FIBRA CERÁMICA



Figura 2.16.- Fibra cerámica.  
Fuente: Wikipedia.

Cuando las temperaturas son extremadamente altas, muchos materiales ceden, por lo cual es necesario recurrir a la fibra cerámica. Esta se produce por la fusión de sílica y alúmina de alta pureza. El resultado es una fibra cerámica limpia y consistente en calidad y textura, con propiedades altamente refractarias y exentas de amianto. Se presenta en placas, mantas, papel y copos.

#### COPOS:

Son la base de todos los productos. Fabricados a partir de materias primas de alta pureza, son capaces de mantener constantes sus propiedades en condiciones extremadamente severas. Son de color blanco y esponjoso, se ajustan y conforman muy fácilmente, teniendo como ventajas una rápida instalación y un rendimiento óptimo.

**PROPIEDADES:**

Estabilidad a altas temperaturas.

Baja conductividad térmica.

Bajo peso.

Bajo calor almacenado.

Excelente resistencia al choque térmico.

Alta resistencia a la corrosión.

Excelente absorción acústica.

Excelente estabilidad química exceptuando ácidos fluorhídricos, ácidos fosfóricos y álcalis concentrados.

Resistentes a la oxidación y a la reducción.

Si es mojado con vapor, agua o combustible, recupera sus propiedades al secarse.

No contienen agua de cristalización y están libres de asbestos.

Max. Temp. de servicio 875°C – 1315°C y 1425°C.

**PRODUCCIÓN:**

Los productores mayoritarios de este producto son EE.UU. ocupando el 26% de la producción total, Japón el 17 %; Alemania el 9 % y España con el 7%. Dentro de Latinoamérica el país que se destaca en la producción de fibra cerámica es México.

## 2.6. MERCADO PROVEEDOR DE MATERIAS PRIMAS

La gran concentración industrial en la provincia de Buenos Aires, sobre todo en el área de Capital Federal y sus alrededores ha tenido como consecuencia que las empresas proveedoras de insumos químicos, casi en su totalidad, hayan ubicado su fábrica o alguna oficina comercial en un radio cercano a esa localidad.

Existen numerosas empresas proveedoras, pero un estudio de las más convenientes converge en la conclusión de que los proveedores para este proyecto podrían ser los que se detallan a continuación:

MATERIAS PRIMAS PARA PINTURA IGNÍFUGA		
Insumos	Empresa	Ubicación/ Contacto
Diatomita	Minera José Cholino e Hijos SRL.	Rio Negro/ Av. Roca 843. Gral. Roca. Teléfono(0298) 4423584
	Patagonia Minerales SRL.	Rio Negro/Calle Arenales 707 Río Negro .Teléfono(30-71475360-2)
	Sol Minerales SA.	Provincia de Bs. As.; Isabel La Católica 1176 Paso del Rey (1742) Moreno. Teléfono: (011) 5235-8540.
	Minera LIDER SRL.	Neuquén/ Primeros Pobladores 1400; Teléfono: (0299) 443-2435
Carbonato de Calcio	Ballester Productos Químicos S.A	Provincia de Bs. As/ Calle 47 número 5461, 1653 Villa Ballester. Teléfono: 011 4768-0227
	Marpaq SA.	Provincia de Bs. As. / Manuel Blanco Encalada 3379, Lanús Este. Teléfono: 011 4246-2390
	Central Química Argentina SA.	Provincia de Bs. As./ Agrelo 3272, Tel: 4931-7020
	FGH SA.	San Rafael, Mendoza/ Sarmiento y 9 de Julio, 1º piso. Teléfono: 0260 443-0006

Dióxido de Titanio	Ballester Productos Químicos S.A	Provincia de Bs. As/ Calle 47 número 5461, 1653 Villa Ballester. Teléfono: 011 4768-0227
	Centauro Alpha.	Provincia de Bs. As. / Libertad 3438, Florida. Teléfono: 011 4760-6777
	Marpaq SA.	Provincia de Bs. As. / Manuel Blanco Encalada 3379, Lanús Este. Teléfono: 011 4246-2390
	Cicloquímica Sac	C.A.B.A. / Blanco Encalada 5328, 1431. Teléfono: 011 4523-8448
Alúmina Calcinada	Cicloquímica Sac	C.A.B.A./ Blanco Encalada 5328, 1431. Teléfono: 011 4523-8448
	Ecom SA.	Provincia de Bs. As./ Buenos Aires 1923, Berisso. Teléfono: 0221 461-3587
	Rosber	México/ San Andrés Atoto 145, San Andres Atoto, 53500 Naucalpan de Juárez. Teléfono: +52 55 5358 9711
Dietilen glicol	Centauro Alpha srl.	Provincia de Bs. As./ Libertad 3438, Florida. Teléfono: 011 4760-6777
	Química Anahí srl.	Provincia de Bs. As./ Dra Alicia Moreau de Justo 3655, 1752 Lomas del Mirador. Teléfono: 011 4655-2323
	Marpaq SA.	Provincia de Bs. As./ Manuel Blanco Encalada 3379, Lanús Este. Teléfono: 011 4246-2390
	Ballester Productos Químicos S.A	Provincia de Bs. As/ Calle 47 número 5461, 1653 Villa Ballester. Teléfono: 011 4768-0227
Dimetil benceno	Química Callegari SRL.	Provincia de Bs. As./ Cnel.. Alvaro Barros 1522, Luis Guillon. Teléfono: 011 4272-8080
	Química Dalton	Córdoba/ Leopoldo A. Casavega 3089 - Villa Aspasia. Teléfono: 0351 465-3860
Resina	Diransa San Luis SA.	C.A.B.A./ Blanco Encalada 5328. Teléfono: 011 4523-8448
	Amichem SRL.	Rosario, Sante Fe/ Av. Eva Peron 1452 Parque Industrial Metropolitano. Teléfono: 0341 526-3838
	Cedecor SA.	Provincia de Bs. As./ Leandro N. Alem 113, 1642 San Isidro. Teléfono: 011 4732-4138
	Polímeros Especiales SA.	México/ Transformación 10, Cuautitlán Centro, 54800 Cuautitlán. Teléfono: +52 55 5872 1321
Espesante Acrílico	Resicril SA.	Brasil/Est Gregório Spina, 1750 - Distrito Industrial, Araçariguama. Teléfono: +55 11 4136-4555
	Multiquímica Rosario SRL.	Rosario, Sante Fe/ Gálvez 2957. Teléfono: 0341 431-9000
	Amichem SRL.	Rosario, Sante Fe/ Av. Eva Peron 1452 Parque Industrial Metropolitano. Teléfono: 0341 526-3838
	Crilen SA	Provincia de Bs. As./ Marcos Sastre 745, 1618 El Talar. Teléfono: 011 4726-9100
Fungicida	Diransa San Luis SA.	C.A.B.A./ Blanco Encalada 5328. Teléfono: 011 4523-8448
	Química Anahí SRL.	Provincia de Bs. As./ Dra Alicia Moreau de Justo 3655, Lomas del Mirador. Teléfono: 011 4655-2323
	Multiquímica Rosario SRL.	Rosario, Sante Fe/ Gálvez 2957. Teléfono: 0341 431-9000
	HyGT Chemical SRL.	C.A.B.A./ Hipolito Yrigoyen 2966 Of 8. Teléfono: 011 5263-2487
	Chemipol	Barcelona, España/ Carrer de Joan Monpeó, 149. Teléfono: +34 937 83 10 44
Hidróxido de Amonio	Laboratorios Olivieri SRL.	Quilmes, Buenos Aires/ Inte Pedro Olivieri 134. Teléfono: 011 4878-4244

	Chemit Argentina SRL.	C.A.B.A. / Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453. Teléfono: 011 4567-7591
Antiespumante	Diransa San Luis SA.	C.A.B.A. / Blanco Encalada 5328. Teléfono: 011 4523-8448
	HyGT Chemical SRL.	C.A.B.A./ Hipólito Yrigoyen 2966 Of 8. Teléfono: 011 5263-2487
Fibra Cerámica	Aplitérmica	Avellaneda, Buenos Aires/ La Rioja 1677 Piñeiro. Teléfono: 011 4208-6622
Envases	La Filomena SA.	Provincia de Bs. As. / Ruta panamericana km 52, José 2100 Belén de Escobar. Teléfono: 0348 442-0369
	Industrias Termoplásticas Argentina SA.	Provincia de Bs. As. / Ruta 5 Km 75, Jauregui. Teléfono: 02323 49-7596
	Envases Progreso SA.	Provincia de Bs. As. / J Hernández 5051, San Martín. Teléfono: 011 4764-4303
	Envatap SRL.	Provincia de Bs. As. / Andrés Del Pino 787, Campana. Teléfono +543489420296

Tabla 2.9 – Datos de contacto de los proveedores.  
Fuente: Elaboración Propia.



# TAMAÑO

## CAPÍTULO 3

### BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se determinará el tamaño óptimo teniendo en cuenta diferentes variables, además de la competencia actual en el mercado consumidor de pinturas y recubrimientos.

### 3.1 INTRODUCCIÓN

A la hora de desarrollar un proyecto existen varios puntos a tener en cuenta, algunos de mayor importancia que otros. Uno de los de mayor consideración, es el tamaño del mismo ya que este define algunos elementos fundamentales tales como los egresos, costos de inversión y operación como así también los posibles ingresos máximos determinados por la capacidad de producción.

Para establecer el tamaño de un proyecto, el aspecto más usado y más importante es la demanda del mercado, ya que este es de acuerdo a las necesidades del mercado, aunque tomar esta como única variable sería dejar de lado varios aspectos cruciales que pueden hacer que un proyecto funcione o no, como la disponibilidad de materia prima y/o insumos a lo largo del año calendario, la tecnología necesaria, la distribución geográfica del mercado, la localización, la disponibilidad de dinero, es decir, la capacidad de financiamiento.

Se puede determinar un rango de tamaño, que va de un mínimo, el cual está definido por la disponibilidad de tecnologías y un máximo que puede estar definido por variables como la disponibilidad de materia prima o insumos, disponibilidad de recursos humanos, demanda del mercado, aspectos legales y capacidad de financiamiento.

Capacidad de financiamiento: En este caso no se puede aplicar, ya que esto debería ser analizado en detalle en una etapa de factibilidad. Además, no es un factor muy relevante del tamaño del proyecto en etapa de pre factibilidad.

Tecnología: Con respecto a la tecnología no existen grandes limitantes al ser los equipos utilizados diseñados por encargo y de uso común prácticamente en todas las industrias (se pueden encontrar en grandes escalas como así también en escala laboratorio).



Figura 3.1. – Rango de tamaño  
Fuente: Proyecto Lucero-Segura 2014

## 3.2 ANÁLISIS DE FACTORES QUE ESTABLECEN EL TAMAÑO

### 3.2.1. CAPACIDAD DE FINANCIAMIENTO

Este factor deberá ser analizado en detalle en una etapa de factibilidad.

### 3.2.2. TECNOLOGÍA

Como se verá posteriormente en el capítulo de tecnología, el proceso productivo de nuestro producto se lleva a cabo en una sola etapa: producción de pintura. Por lo que hay 1 equipo considerado críticos del proceso, el dispersor.

La importancia del dispersor en el proceso de elaboración radica en que es el equipo quien determina el volumen a producir. El equipo puede dividirse en dos partes: (1) el tanque de acero inoxidable donde se introducen las materias primas y (2) el motor y las hélices dispersoras que producen la mezcla y emulsión, esto le da al proceso una gran versatilidad, ya que un solo motor de potencia variable puede acoplarse a tanques de distintos volúmenes. En el mercado podemos encontrar una gran variedad de dichos equipos, cuyas capacidades van desde 500L, hasta volúmenes de 10000L.

Las tecnologías que están disponibles pueden ser de origen nacional, o bien internacional (EU y EEUU principalmente). La variable “disponibilidad de tecnología” resulta entonces no ser un límite para el tamaño del proyecto.

### 3.2.3. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Hay ciertos factores presentes que alteran y regulan la disponibilidad de materias primas, y algunos factores no pueden ser controlados, como son los casos del precio del barril de petróleo, cotización de la moneda nacional respecto las extranjeras, políticas de importación, etc.

Por otro lado, por medio del estudio de mercado se observa que la totalidad de las materias primas básicas para la producción de pintura son producidas en el país, por lo que este factor no representa un límite del tamaño para este proyecto.

### 3.2.4. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS

En la República Argentina la oferta de personal profesional y técnico es muy amplia y diversa en todo el territorio, además de una gran cantidad de mano de obra no calificada. La disponibilidad del recurso humano para la organización no representa un problema en Argentina, por ende, no es un aspecto limitante del proyecto.

### 3.2.5. MEDIOAMBIENTE

Los factores medioambientales no resultan fuertemente afectados por los distintos residuos generados durante el proceso productivo, no se requieren de equipos de

dimensiones exorbitantes para realizar la mitigación o contención de éstos. El equipamiento para el tratamiento a adquirir es de origen nacional. Por ende, los costos de los tratamientos no serán tan elevados como en otras industrias.

Por estos motivos, el factor medioambiental no representa una limitante para el tamaño del proyecto.

### 3.3. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PROPUESTO

Al analizar las anteriores variables determinantes del tamaño del proyecto, surge la necesidad de considerar el comportamiento futuro de la demanda como una forma de optimizar la decisión. La cantidad demandada proyectada a futuro es quizás el factor condicionante más importante del tamaño, éste cálculo a diferencia de otros proyectos de producción de una pintura o recubrimiento, no se calcula directamente en base a los datos de consumo de pinturas aportados por el INDEC.

Se considera trabajar con un tamaño pequeño definido por la capacidad mínima de los equipos requeridos en el mercado. De esta manera se puede hacer el cálculo del programa de producción para el cual la planta va a funcionar, y en un futuro es posible su ampliación.

Hay gran variedad de capacidades de dispersores en el mercado, por lo tanto, se elige uno pequeño para trabajar: 500L.

Supondremos que se trabajaran 22 días al mes, cinco días a la semana, 8 horas diarias, mientras los días sábado se trabajará solamente 4 horas y será destinado a mantenimiento. La línea de proceso estará funcionando 264 días del año, por lo que se puede calcular la capacidad diaria requerida.

Para realizar una estimación del programa de producción, propondremos comenzar la fabricación en el año 2017. Basándonos en la capacidad instalada previamente definida y los días hábiles de cada mes, planificaremos la producción anual.

Para el cálculo de los días hábiles, se tendrán en cuenta los días feriados del calendario 2017 y que los sábados se emplearán para limpieza y mantenimiento de la planta.

MES	DÍAS HÁBILES	HORAS	PRODUCCIÓN (L/mes)
Enero	22	176	95.101,6
Febrero	18	144	77.810,4
Marzo	22	176	95.101,6

Abril	18	144	77.810,4
Mayo	21	168	90.778,8
Junio	21	168	90.778,8
Julio	21	168	90.778,8
Agosto	23	184	99.424,4
Septiembre	21	168	90.778,8
Octubre	22	176	95.101,6
Noviembre	22	176	95.101,6
Diciembre	19	152	82.133,2
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>2.000</b>	<b>1.080.700</b>

Tabla 3.1. – Programa de producción propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

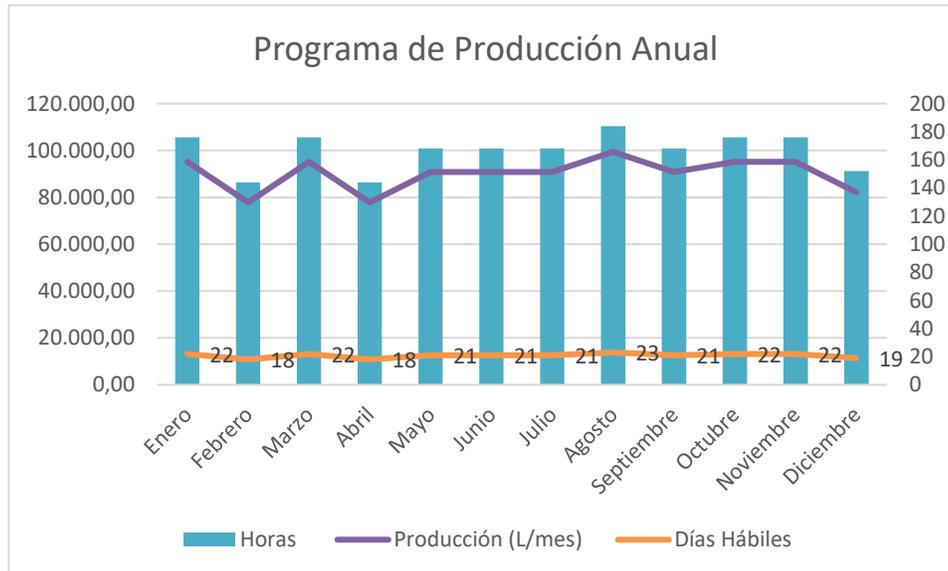


Figura 3.3. – Programa de producción propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Producción Diaria: } \frac{\text{Producción anual}}{\text{Días trabajados}} = \frac{1.597,7024 \text{ Ton}}{1 \text{ año}} * \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ tn}} * \frac{1 \text{ año}}{264 \text{ días}} = 6.052 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

La densidad aproximada de la pintura ignífuga es 1,4 kg/litro, por lo tanto:

$$\frac{6.052 \text{ kg/día}}{1,4 \text{ Kg/L}} = 4.322,8 \frac{\text{L}}{\text{día}}$$

### 3.3.1. RESULTADO DEL ANÁLISIS

Analizando los factores enumerados al inicio del capítulo, determinamos a la demanda del mercado como el parámetro más significativo para la determinación del límite máximo, de manera que se debe calcular la cantidad de demanda que cubrirá la producción propuesta.

Con la ayuda de datos estadísticos se confecciona un gráfico de Toneladas producidas por año.

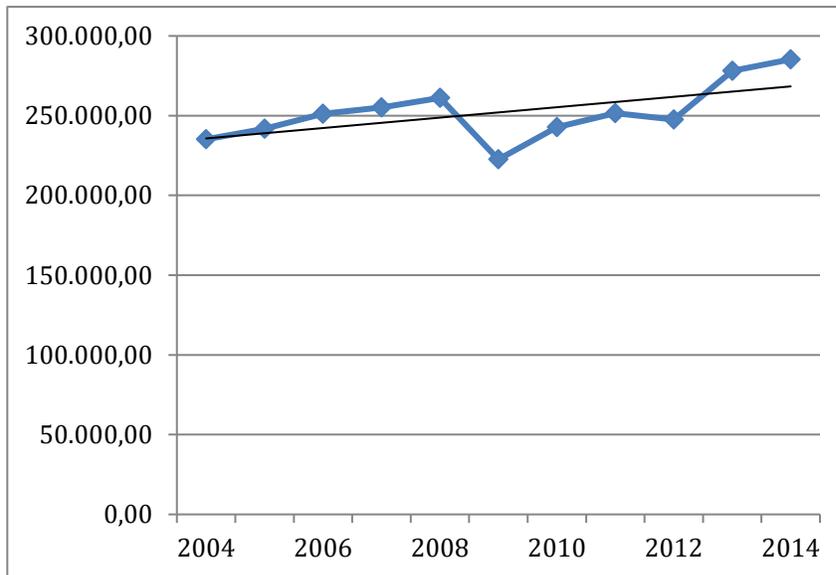


Figura 3.2. – Producción histórica de pinturas  
Fuente: Indec

*Demanda actual 2014: 285.304,00 Ton*

Por medio del análisis de los resultados vemos que existe una tendencia creciente en la producción de pinturas en Argentina. Acorde al estudio de mercado, las pinturas especiales abarcan el 8% de la producción total de pinturas.

Para llevar a cabo la evaluación del tamaño de la planta, nos basamos en la producción anual de empresas similares (competidores directos) determinadas en el estudio de mercado, como, Sherwin Williams, Venier, Sinteplast entre otras, que cubren un alto porcentaje de la producción total (cerca del 60%), y muchas otras pequeñas, que abarcan en conjunto el 40% restante.

Viendo el comportamiento que presenta el mercado, donde subsisten empresas grandes y chicas, determinamos que la opción más adecuada es intentar producir una cantidad similar a la que producen las empresas pequeñas.

En el año 2014 la producción total de pinturas y recubrimientos en Argentina fue de 285.304 ton/año, siendo el 8% para pinturas especiales corresponde un valor de 22.824,32 ton/año.

Con una producción propuesta de 1.597 ton/año, da un valor de plaza de mercado a abarcar de un 7% de la demanda actual.

Teniendo en cuenta esa producción anual estimada, la participación total en el mercado de pinturas y recubrimientos del país sería aproximadamente del 0,6%.

### 3.5. CONCLUSIÓN

En este capítulo se estableció el tamaño de nuestro proyecto, se llevó a cabo un análisis de los factores que determinan el lote óptimo de producción, estableciendo así una comparación entre el tamaño y diversos factores, entre ellos la tecnología disponible, la disponibilidad de recursos humanos y materia prima.

En este caso, se decidió determinar el tamaño de acuerdo a la tecnología, es decir a la capacidad del dispersor que brinda el mercado, se optó por proponer una producción pequeña y segura, con vistas de poder ampliarla a futuro en caso que sea necesario. En base a esto se definió un tamaño de proyecto de 4.322,8 litros diarios, lo que representa 1.080.700 L/año, esto se producirá sosteniendo un ritmo de trabajo de un turno diario de ocho horas, durante cinco días de la semana.



# LOCALIZACIÓN

## CAPÍTULO 4

### BREVE DESCRIPCIÓN

Este capítulo tiene como finalidad la elección del lugar para la instalación de la planta industrial, mediante la evaluación y análisis de los factores de localización, determinando la zona más conveniente.

## 4.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analizará la localización física del proyecto. El objetivo de estudio de la misma es el de maximizar los beneficios, sacando el máximo provecho minimizando los costos de inversión y los del ciclo operativo del proyecto. Se debe analizar que son decisiones a largo plazo y que una vez tomada, se presenta una gran dificultad para dar marcha atrás.

Se estudiará y determinará la ubicación de la planta para que tenga las mejores características en base a diversos criterios, tales como lo económico, estratégico e institucional. Esto genera que se deban considerar diversas alternativas de localización, analizando de cada una distintos factores que influyen en mayor o menor medida al momento de tomar la decisión.

La elección de una de las alternativas para la ubicación del proyecto se lleva a cabo en dos etapas: *Macro localización*: para determinar la zona donde se ubicará la planta; y *Micro localización*: donde se analiza y selecciona el sitio exacto considerando distintos factores, entre ellos podemos citar cuestiones sociales, económicas, comerciales, operacionales, etc.

## 4.2. MACROLOCALIZACIÓN

Para comenzar a acotar la localización se determinó que Argentina será el país donde se instalará el proyecto, esto se debe a preferencias empresariales.

Como se ha descrito anteriormente, el mercado de consumo de pinturas y recubrimientos está íntimamente ligado al sector de la construcción y remodelación de viviendas.

Debido a esto, se estudiarán datos estadísticos de esta actividad en los últimos años con el objeto de identificar las provincias con mayor cantidad de viviendas y un potencial mayor mercado consumidor.

Según el INDEC, El último *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas* realizado en el año 2010 arroja los siguientes datos:

PROVINCIAS	TOTAL DE VIVIENDAS
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	1.425.840
Buenos Aires	5.383.536
24 partidos del Gran Buenos Aires	2.998.867
Interior de la provincia de Buenos Aires	2.384.669
Catamarca	114.019
Chaco	312.972
Chubut	178.845
Córdoba	1.235.956
Corrientes	293.237
Entre Ríos	426.366
Formosa	154.694
Jujuy	196.286
La Pampa	133.529
La Rioja	109.182
Mendoza	539.271
Misiones	330.631
Neuquén	194.613
Río Negro	237.387
Salta	315.941
San Juan	188.946
San Luis	142.361
Santa Cruz	94.434
Santa Fe	1.145.270
Santiago del Estero	242.427
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	43.579
Tucumán	396.429
<b>TOTAL DEL PAÍS</b>	<b>13.835.751</b>

Tabla 4.1. – Total de viviendas por Provincia.  
Fuente: INDEC

Analizando las estadísticas brindadas por el INDEC se observa que la mayor cantidad de viviendas en el país se encuentran en la provincia de Buenos Aires, con un 49,2% de las viviendas totales del país, luego Córdoba (8,9%) y Santa Fe (8,3%).

## DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS

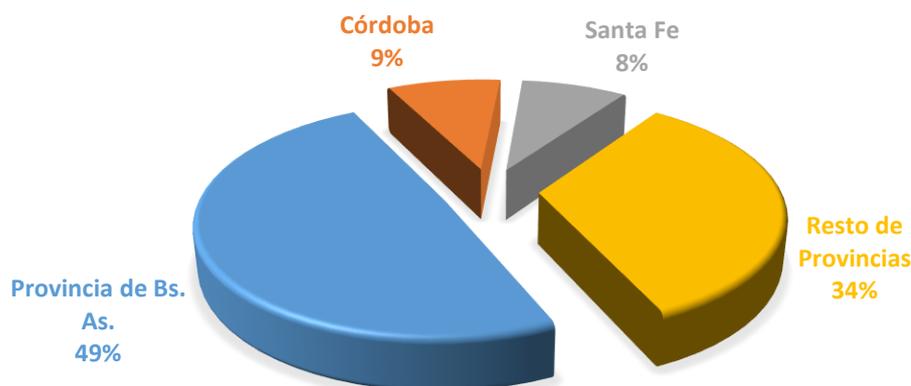


Figura 4.1- Distribución de viviendas  
Fuente: Elaboración Propia

Se determina estudiar la macro localización del proyecto en cuatro provincias: Buenos Aires, Córdoba, Neuquén y Santa Fe.

La planta será instalada en un parque industrial, esta decisión se justifica por varios motivos, entre ellos: la oferta de infraestructura y servicios comunes que brindan estos espacios, como el abastecimiento de los servicios esenciales (energía eléctrica, suministro de agua), disposición y tratamiento de aguas servidas, régimen tributario más flexible y menos severo debido a estrategias políticas de promoción.

Al instalar la planta en un complejo industrial se logra obtener grandes beneficios y soluciones a distintos factores (servicios, etc.), además de manejar adecuadamente cuestiones impositivas, políticas, legales, ambientales, repercutiendo así de manera favorable en los aspectos socioculturales.

#### 4.2.1. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES PARA LA MACROLOCALIZACIÓN

Acorde a nuestro criterio se determinarán los factores que tienen injerencia en distinto grado sobre la macro localización de nuestro proyecto, pudiendo de esta forma calificarlos.

##### 4.2.1.1. DESEOS EMPRESARIALES

Dicho factor tiene poca injerencia, por lo que influye muy poco a la hora de seleccionar una alternativa, aunque se lo considera por el origen de los dueños del proyecto. En este caso, se le atribuye una importancia BAJA.

##### 4.2.1.2. DISPONIBILIDAD DE ZONAS INDUSTRIALES

Las políticas de incentiación y desarrollo industrial inducidas por los gobiernos por medio de leyes nacionales, provinciales y ordenanzas municipales, brindan diversos beneficios a las industrias para que se radiquen en complejos o parques industriales, generando de este modo fuentes de trabajo en las localidades elegidas.

La política estratégica de promoción industrial se aplica en varias provincias de Argentina y en distintos niveles, por lo que se considera un factor relevante en el análisis

de la localización óptima. Si se desea gozar de estos beneficios impositivos, al elegir la macro zona es primordial conocer la disponibilidad de estos terrenos en los lugares de estudio.

Para este caso se le da una importancia ALTA.

#### 4.2.1.3. REGLAMENTACION MEDIOAMBIENTAL Y EFLUENTES

Respecto al tema medioambiental determinamos que para el estudio de una mejor localización se tendrá en cuenta que este proyecto genera solo efluentes líquidos, que deberán ser adecuadamente tratados previos a su disposición final.

Teniendo conocimiento sobre las leyes sobre contaminación ambiental que rigen sobre toda la República Argentina, tanto a nivel nacional, provincial como municipal, es de carácter obligatorio cumplir con el tratamiento de los efluentes industriales, sin olvidar su destino final.

A este factor se le considera de una importancia BAJA.

#### 4.2.1.4. DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS

Los diversos insumos requeridos para la producción de pintura provienen de la industria petroquímica, la aceitera y el mercado exterior. Argentina tiene la ventaja de ser un país que cuenta con recursos hidrocarbúricos en cantidad y calidad, por lo que posee su propio abastecimiento de petróleo y por ende una vasta industria petroquímica con polos situados en Bahía Blanca, Gran Buenos Aires, Ensenada, Campana, Río Tercero, Lujan de Cuyo, Plaza Huincul y San Lorenzo.

Nuestro país se caracteriza por sus amplios cultivos de soja y una desarrollada industria aceitera, ubicándose como principales provincias productoras Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe.

Por otro lado, Argentina, posee zonas portuarias a lo largo de la costa atlántica y actualmente existen 59 aduanas distribuidas en el territorio del país. Por lo cual el tráfico internacional de mercancías y la disponibilidad de insumos nacionales estarían asegurados en variadas localizaciones.

Esta variable tiene una importancia ALTA en la evaluación.

#### 4.2.1.5. DISPONIBILIDAD Y COSTOS DE MANO DE OBRA

Generalmente el mercado laboral es un factor predominante en la elección de la localización, e inclusive lo es más cuando la tecnología empleada es de elevada complejidad.

Para nuestro proyecto, la tecnología de producción requerida es de relativa sencillez, por lo que no sería necesaria mano de obra altamente calificada para la manipulación de los equipos. Éste hecho es muy favorable, ya que se disminuiría de manera significativa los costos de mano de obra, ya sea por traslado y asentamiento de personal calificado proveniente de otras regiones, o bien en capacitaciones costosas.

Para este tipo de proyectos este factor toma una importancia BAJA.

#### 4.2.1.6. CERCANIAS DEL MERCADO PROVEEDOR

Los costos de transporte se ven fuertemente afectados por la decisión de localizar el proyecto en las cercanías de las fuentes de materias primas, o bien en las proximidades del mercado consumidor.

Se deberá considerar que ciertas materias primas y el producto final son compuestos del tipo inflamables y combustibles, los cuales se clasifican como carga peligrosa (Ej. resina, espesantes, etc.). El traslado de los mismos requiere de vehículos debidamente habilitados, que cumplan y respeten las normativas vigentes, lo que generará primas de seguros más caras, por lo que el transporte será más costoso que otro tipo de transporte común.

Para el análisis de la localización óptima se le asigna una importancia MUY ALTA.

#### 4.2.1.7. PROXIMIDAD A LOS COMPETIDORES

En Argentina se registran más de 60 fábricas de pinturas, la mayor parte de éstas están establecidas en Gran Buenos Aires (57%).

Podemos determinar que es de suma importancia la proximidad al mercado proveedor ya que al analizar dichos datos se observa la cercanía de las empresas a la capital, sin embargo, localizarse próximo a los competidores tiene la desventaja de la elevada competencia en el mercado consumidor, o bien de elevar los costos de distribución para alcanzar mercados más lejanos.

La situación óptima sería encontrar una zona lo más retirada posible de los competidores, pero cercana al mercado proveedor, por lo que a dicho factor se le otorga una importancia MUY ALTA.

#### 4.2.1.8. CERCANIA DEL MERCADO CONSUMIDOR

Se considera para este estudio la cercanía de grandes centros urbanos en cada provincia, cuyos habitantes son potenciales consumidores. Se ha de tener en cuenta que este factor se compone por diferentes variables como: la distancia al mercado consumidor, la cantidad de viviendas, de habitantes activos, edificios culturales públicos o privados (museos, bibliotecas, teatros, etc.) La importancia otorgada es ALTA.

Se encuentran en nuestro país más de 150 bibliotecas generales, nacionales, estatales o provinciales, según datos del CERLALC- UNESCO (Centro Nacional para el fomento del Libro en América Latina y el Caribe), de los cuales el 30% se concentran en la provincia de Bs As.

En cuanto a la cantidad de salas de cines que se encuentran en Argentina, el número alcanza las 287 salas, en las que 39 salas están ubicadas en la C.A.B.A. y 91 salas en Provincia de Bs As, según fuente de INDEC.

Según la Cámara de Boliches de la Provincia de Bs. As. En capital Federal se encuentran 178 boliches habilitados, mientras que en la Provincia de Buenos Aires 420 boliches habilitados.

Según la Asociación Argentina de Empresarios Teatrales (Aadet), Argentina cuenta con más de 800 teatros a lo largo y ancho del país, y cerca de 200 de ellos se ubican en Capital Federal.

#### 4.2.2. EVALUACIÓN: MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS

Para llevar a cabo esta evaluación se definieron anteriormente los aspectos más significativos y su interrelación para la localización, determinándole a cada uno de ellos un valor de importancia relativa a los fines del proyecto.

Luego se realizó una escala cuyos valores van desde 1 (uno) a 10 (diez), asignándole una calificación a cada ítem, complementando con estadísticas que cotejan dichos

valores, como: índice de desempleo provincial, registro de áreas industriales, ubicación geográfica de competidores y proveedores, entre otros más.

Finalmente, cada calificación se multiplicó por el peso de cada factor, de este modo se obtiene un valor de ponderación. Dichos valores se sumaron, y dieron como resultado una ponderación total para cada zona, que se comparan entre sí para determinar cuál es la mejor opción.

FACTORES	Peso	SANTA FE		BUENOS AIRES		NEUQUÉN	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Deseos Empresariales	0,1	6	0,6	5	0,5	7	0,7
Disponibilidad Zonas Industriales	0,15	9	1,35	9	1,35	9	1,35
Reglamentacion M.A. y Efluentes	0,1	7	0,7	7	0,7	7	0,7
Disponibilidad de Materias Primas	0,15	6	0,9	9	1,35	3	0,45
Disponibilidad y Costo de M.O.	0,1	8	0,8	8	0,8	6	0,6
Cercanía al Mercado Proveedor	0,1	8	0,8	9	0,9	5	0,5
Proximidad a los Competidores	0,1	7	0,7	5	0,5	8	0,8
Cercanía al Mercado Consumidor	0,2	7	1,4	9	1,8	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>7,25</b>		<b>7,9</b>		<b>6,1</b>

Tabla 4.2. – Evaluación de factores ponderados de Macrolocalización.  
Fuente: Elaboración Propia.

Como resultado de la evaluación se concluye que Santa Fe y Buenos Aires presentan los mayores puntajes, pero la diferencia entre dichas provincias es grande, por lo que el proyecto podría localizarse en la provincia de Buenos Aires.

En el estudio de micro localización, se analizarán áreas industriales de la Provincia de Buenos Aires, desafectando así el resto de las provincias estudiadas, para continuar con la selección de la localización óptima.

### 4.3. MICROLOCALIZACIÓN

Para abordar el análisis de la micro localización se detalla en una tabla la disponibilidad de terrenos industriales en cada una de las áreas industriales más importantes de la Provincia de Buenos Aires.

PROVINCIA	HECTÁREAS
Buenos Aires	3675
Conurbano	1658
Resto de Provincia	2017

Tabla 4.3. – Disponibilidad de terrenos industriales.  
Fuente: [www.industria.gov.ar](http://www.industria.gov.ar)

Acotando las posibles alternativas, se consideran Parques o Complejos Industriales potenciales focos de localización, que se encuentren dentro de las zonas de influencia del mercado proveedor, y próximo a centros urbanos importantes.

- ✓ Parque Industrial La Plata (Buenos Aires)
- ✓ Parque Industrial Zárate (Buenos Aires)
- ✓ Parque Industrial Campana (Buenos Aires)



Figura 4.2- Parques industriales  
Fuente: [www.parquesindustriales.com](http://www.parquesindustriales.com)

### 4.3.1. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES PARA LA MICROLOCALIZACIÓN

#### 4.3.1.1. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS

Es necesario contar con todos los servicios necesarios, donde se pueda disponer cómodamente de todos los ellos, incluidas las comunicaciones y grandes suministros de energía. Los parques industriales proveen estos servicios en mayor o menor medida y se les considera de una importancia BAJA para este estudio.

#### 4.3.1.2. COSTO Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Otro aspecto que se consideraría en un análisis de localización es la existencia de terrenos disponibles para instalar la planta en una zona con infraestructura industrial adecuada. Este factor, para el estudio de la localización óptima, debería tener una importancia MEDIA.

#### 4.3.1.3. COSTO DE TRANSPORTE

Como se mencionó anteriormente, para este tipo de proyecto donde se transportan grandes volúmenes de materiales inflamables esta variable es de importancia MUY ALTA e influye en gran medida en los costos de operación. Está relacionada con la zona donde se localice la planta y las distancias al mercado proveedor y consumidor.

#### 4.3.1.4. DISTANCIA AL MERCADO PROVEEDOR

Los proveedores de esta industria se encuentran en su mayoría en Capital Federal y alrededores. Se considera para la evaluación de micro localización, la cercanía por ruta terrestre desde cada parque industrial a dicha capital. Se les da una importancia ALTA debido a los grandes volúmenes de cargas peligrosas a transportar.

#### 4.3.1.5. DISTANCIA DEL PUERTO

Se tiene en cuenta este factor, para el caso de una ampliación del mercado consumidor, en el cual se hará uso del transporte marítimo para satisfacer el mercado internacional. A esta variable se le asigna una importancia BAJA.

#### 4.3.2. EVALUACIÓN: MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS

Para asignar las calificaciones a cada factor se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: Estudios de los parques industriales seleccionados, precios de combustibles y distancias geográficas a centros urbanos importantes, a Capital Federal y a puertos.

FACTORES	Peso	P.I. LA PLATA		P.I. CAMPANA		P.I. ZÁRATE	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Disponibilidad de Servicios	0,2	9	1,8	9	1,8	9	1,8
Costo y Disponibilidad de Terrenos	0,1	7	0,7	8	0,8	7	0,7
Costo de Transporte	0,3	6	1,8	9	2,7	8	2,4
Distancia al Mercado Proveedor	0,2	6	1,2	9	1,8	8	1,6
Distancia al Puerto	0,2	10	2	9	1,8	9	1,8
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>7,5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>8,3</b>

Tabla 4.4. – Evaluación de factores ponderados de Micro localización.  
Fuente: Elaboración Propia.

Según el estudio, los resultados ubican al Parque Industrial Campana con una ponderación total mayor que el resto de las opciones consideradas viables para la localización del proyecto.

### 4.4. LOCALIZACIÓN DEFINITIVA

De acuerdo al método de factores ponderados, la localización óptima para la empresa sería la zona de Campana, en el norte de la provincia de Buenos Aires, ya que posee diversas ventajas comparativas para la localización del proyecto.

La zona de Campana cuenta con un parque industrial con todos los servicios necesarios, terrenos disponibles y está ubicado a pocos kilómetros de la red ferroviaria, puerto y grandes centros de consumo.

#### 4.4.1. CIUDAD DE CAMPANA

Campana es una ciudad argentina, cabecera del partido homónimo, situado al nordeste de la provincia de Buenos Aires y en el límite septentrional del Gran Buenos Aires.



Figura 4.3. – Mapa Conurbano Bonaerense con la Ciudad de Campana.  
Fuente: www.wikipedia.com

Adyacente a la autopista Buenos Aires - Rosario - Córdoba RN 9, sobre la red troncal del Ferrocarril General Bartolomé Mitre. La ciudad se ubica a 75 km de la ciudad de Buenos Aires, limita al norte con el río Paraná de las Palmas, al sur con el Partido de Exaltación de La Cruz, al este con los partidos de Pilar y Escobar y al oeste con el Partido de Zárate. La autopista panamericana la une también con el centro y norte de la Argentina.

La ciudad de Campana se asienta sobre la margen derecha del Río Paraná de las Palmas, vinculándose por esta vía con Buenos Aires, Rosario y todo el litoral argentino. El Puerto Campana se conforma por una serie de muelles y terminales independientes, situados todos en la margen derecha del río, aproximadamente en el kilómetro 67. Diversas terminales operan en el puerto, destacándose la terminal de Siderca, la terminal ESSO y el Muelle de la Provincia, entre otras terminales.

En conjunto con Zárate conforman una importante área industrial de Argentina que se extiende sobre las riberas del Plata - Paraná, entre el Gran La Plata ,Gran Buenos Aires y el Gran Rosario.

El trazado de la ciudad se caracteriza por sus diagonales, teniendo una gran similitud con la ciudad de La Plata (ciudad capital de la provincia de Buenos Aires).

## 4.4.2. PARQUE INDUSTRIAL

### 4.4.2.1. SERVICIOS INTERNOS

#### RED DE PAVIMENTOS:

El acceso cuenta con Pavimento de Hormigón Armado. El resto de las calles internas, cuenta con pavimento Asfáltico, con cordón cuneta de Hormigón Armado.

Ancho libre entre cordón 7m.

El Radio de Giro: 20 metros para facilitar la circulación de camiones.

Longitud Total: 4.633m.

Superficie Total: 32.626m<sup>2</sup>.

#### DESAGÜES PLUVIALES:

Todas las parcelas desaguan sus pluviales sin anegamientos. Todas las calles internas poseen cordón cuneta y sumideros. No tiene zanja ni conductos a cielo abierto. El parque cuenta con conductos de desagües pluvial en cañerías de Hormigón pre moldeado de diámetros variables.

#### DESAGÜES INDUSTRIALES:

La totalidad de las parcelas cuenta con conductos subterráneos que reciben los efluentes líquidos industriales, previamente tratados. En general vuelcan directamente al conducto Pluvial que pasa por su frente. En el resto del parque se ha construido una cañería adicional que colecta estos líquidos. El cuerpo receptor final es el Río Paraná.

#### RED INTERNA DE GAS:

Recorre la totalidad de las calles internas del parque industrial, sobre uno de sus laterales. Consiste en un anillo, con diámetros y longitudes variables y las siguientes características:

Presión: 15kg/cm<sup>2</sup>

Acceso: Diámetro 8": 191m.

Calle 1 y Calle 102: Diámetro 6": 1.027m.

Calle 101, Calle 2 y Calle 103: Diámetro 4": 3.451m.

Longitud total: 4.669m.

Prestador del Servicio: Gas Natural Ban S.A.

#### RED DE ENERGÍA:

La alimentación de Energía Eléctrica al parque proviene de la Subestación Transformadora Campana 1, que cuenta con dos transformadores de 30 MVA de 33/13.2 KV. El transporte hasta la Subestación se realiza a través de un alimentador sobre estructura de Hº Aº con disposición coplanar preparado para doble terna.

#### RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO:

El Abastecimiento de agua se hará por medio de una perforación por cada parcela, con un caudal medio de explotación de 10 m<sup>3</sup>/hora.

#### RÉGIMEN DE DESGRAVACIÓN IMPOSITIVA:

Las empresas a radicarse en el Parque contarán con la posibilidad de Desgravación Impositiva que le ofrece la Ley 10.547 de Promoción Industrial de la Provincia de Buenos Aires. Esta permite hasta diez (10) años de exención de pago de Impuestos de Ingresos Brutos e Inmobiliario básico y otros beneficios.

La Municipalidad de Campana, adhiere a esta Ley, con exención de pago de Tasas, derechos e Impuestos Municipales que gravan la actividad industrial en el Partido.

#### 4.4.2.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN

##### RUTA NACIONAL N° 9:

Pasa por el frente del Parque Industrial, vincula con las ciudades de Buenos Aires, Rosario, Córdoba y el norte argentino, pasando a Bolivia, Perú, etc.

##### RUTA NACIONAL N° 12:

A 10 km, por Ruta Nacional N° 9.

Pasa por el puente Zárate-Brazo Largo, que vincula por carretera y ferrocarril con acceso directo a países del MERCOSUR: Uruguay, Paraguay, Brasil.

##### RUTA PROVINCIAL N° 6:

A 2 km, por Ruta Nacional N° 9. Enlaza con las rutas Nacionales N° 5 y N° 7, que conecta con el Centro, el Oeste y el Sur de la Provincia de Bs. As. Por Ruta Nacional. N° 7 se llega a Chile.

##### FERROVÍA (TBA):

En la ciudad de Campana (3 Km)

Enlaza con la Ciudad de Buenos Aires y Provincias vecinas. Tiene entrada a los dos Puertos locales.

##### RED FLUVIAL:

En la zona.

A través del Río Paraná, vincula con los puertos de Rosario y Buenos Aires. Los Puertos locales admiten buques de gran calado.

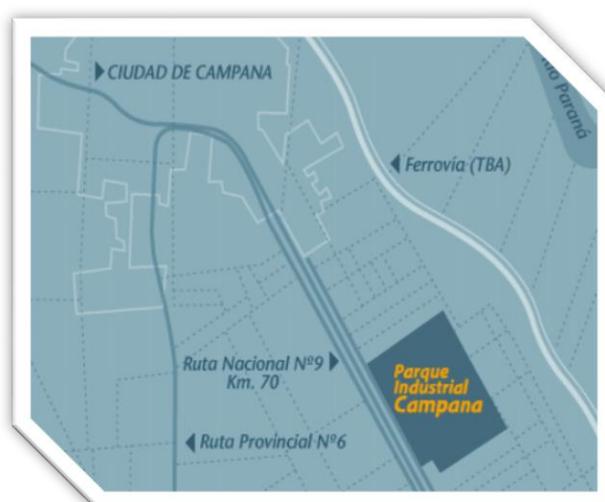


Figura 4.4 - Vías de acceso al Parque Industrial Campana

Fuente: [www.parqueindustrialcampana.com](http://www.parqueindustrialcampana.com)

#### 4.4.2.3 ADMINISTRACIÓN

Mariano Pelliza 4060 Munro (1605) Buenos Aires

Tel. 4756-4521 / 4756-4414 / 4762-0408

#### 4.4.3 EMPRESAS LOCALIZADAS

- ✓ ELECTRONICA MEGATONE
- ✓ PLASTIPAK PACKAGING DE ARGENTINA
- ✓ INGENIERIA Y PLANEAMIENTO
- ✓ E.R.C. Latinoamérica S.A.
- ✓ SIGDOPACK ARGENTINA S.A.
- ✓ MADERGOLD S.A.
- ✓ PABRA S.A.
- ✓ TERRADEC S.A.C.E.I.
- ✓ BAZAR AVENIDA (RED MEGATONE)
- ✓ GRANIX
- ✓ LOCACIONES INDUSTRIALES S.A.
- ✓ NETAFIMNETAFIM
- ✓ CETROGAR

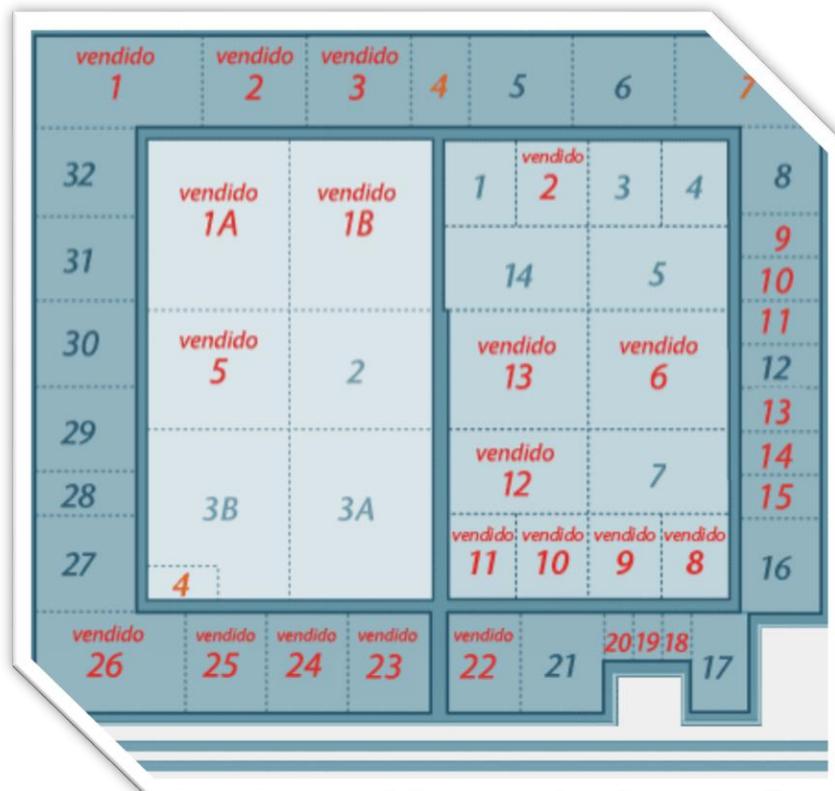


Figura 4.5 - Localización de lotes dentro del Parque Industrial Campana  
Fuente: [www.parqueindustrialcampana.com](http://www.parqueindustrialcampana.com)



Figura 4.6- Lote elegido del Parque Industrial Campana  
Fuente: [www.parqueindustrialcampana.com](http://www.parqueindustrialcampana.com)

#### 4.4. CONCLUSIÓN

Como método para la obtención de la correcta localización de la planta elaboradora de pintura ignífuga, se utilizó el de “Los Factores Ponderados”

Uno de los factores preponderantes de mayor importancia es el costo de transporte, debido a que los proveedores de las materias primas se encuentran en Buenos Aires. Se decidió mediante el análisis de Macro localización que la provincia de Buenos Aires posee una excelente proximidad al mercado proveedor.

Para el análisis de micro localización, fue de vital importancia la logística, que es un factor que define los costos. El Parque Industrial Campana, posee cercanía al puerto y servicio ferroviario a escasos 3 km de distancia. Lo que lo hace con competencias excepcionales para localizar la industria allí y no en las otras ciudades estudiadas.

Éste parque industrial, posee todos los servicios necesarios para posicionar el emprendimiento. Además, el parque se adhiere a la Ley 10.547 de Promoción Industrial de la Provincia de Buenos Aires. Otro factor favorable, es que, en el complejo seleccionado, existen industrias del tipo químico y petroquímico, por lo que no existirá el rechazo social a este emprendimiento.

Observando la *Figura 4.5*, la cual indica la localización de los terrenos disponibles dentro del parque industria, se optó por elegir de la *fracción V el terreno 12*, el cual tiene el menor tamaño disponible de todos los terrenos, indicado en la *Figura 4.6*.



# INGENIERÍA DE PROCESOS

## CAPÍTULO 5

### BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se tratarán los aspectos relacionados con la ingeniería del proceso, se determinan los diseños de los principales equipos del proceso.

## 5.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PINTURA

En general, las pinturas en base acuosa están compuestas de agua, pigmentos, extensores de tiempo desecado (sustancias secantes), agentes dispersantes, preservantes, agentes antiespumantes y una emulsión de resina.

La elaboración de pinturas al agua se inicia con la adición de agua, amoníaco y agentes dispersantes a un tanque de mezcla. Posteriormente, se adicionan los pigmentos y agentes extensores.

Luego se continua con el mezclado y se incorporan las resinas y los plastificantes, seguidos de preservantes y antiespumantes y finalmente la emulsión de resina.

Por último, se agrega el agua necesaria para lograr la consistencia deseada. Luego de mezclar todos los ingredientes, el producto obtenido es filtrado para remover pigmentos no dispersos (mayores a 10 mm), siendo posteriormente envasado y embalado.

## 5.2. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS

El proceso de fabricación comienza al ingresar en el dispersor las cantidades correspondientes de agua, dietilenglicol, dimetilbenceno y fungicida. Una vez terminado este paso se agita a alta velocidad durante 4,5 a 5,5 minutos.

A continuación, se agregan los componentes sólidos: diatomita, carbonato de calcio precipitado, dióxido de titanio, alúmina calcinada y fibra cerámica. Agitando a mayor velocidad durante 8,5 a 10,5 minutos.

Una vez emulsionados los componentes sólidos y cuando ya se tiene una buena dispersión se agrega la resina y agita a una velocidad menor para evitar esfuerzos de cizallamiento que puedan afectar las propiedades de la misma.

Luego se agrega el Hidróxido de Amonio y agita durante 5-7 minutos.

Para finalizar se agrega el último componente: espesante acrílico, agitando durante 5-7 minutos.

El trabajo de elaboración en el dispersor tiene un tiempo de duración de aproximadamente de 30 minutos.

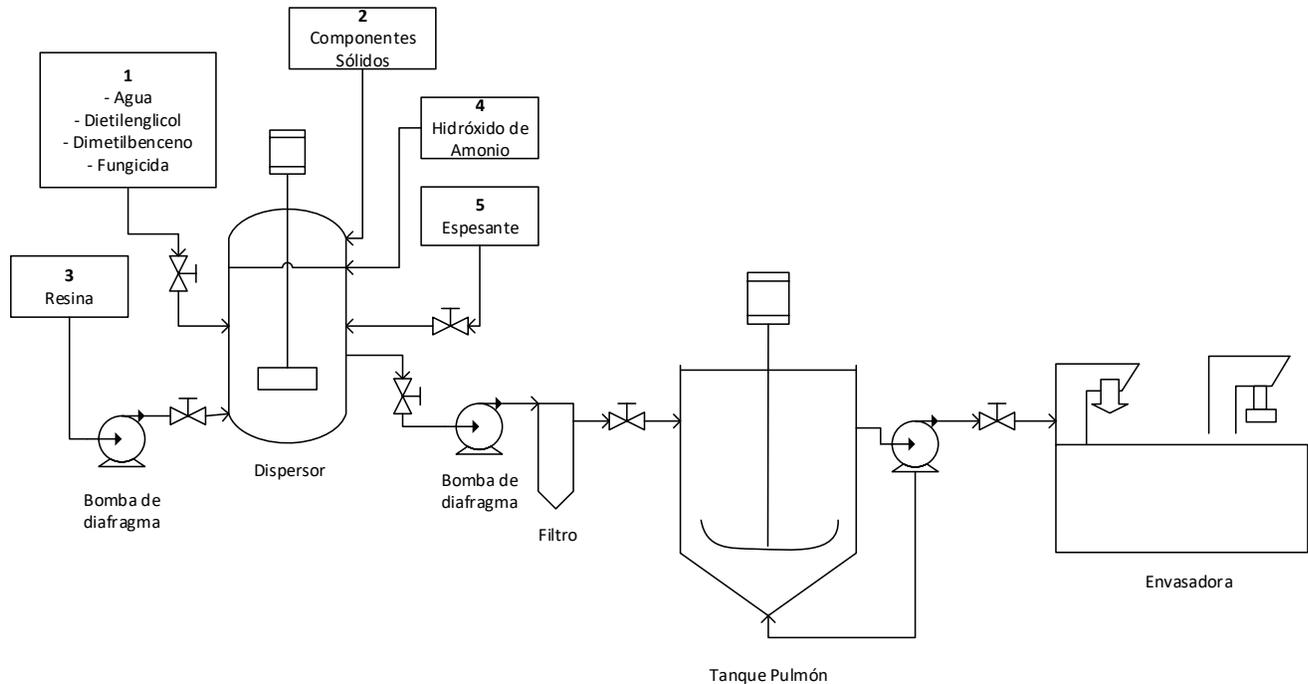


Figura 5.1. – Diagrama de flujo de la producción de pintura.  
Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3. MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA:

Los polímeros que forman una película cohesiva sobre una superficie son denominados ligantes, que además tienen la función de aglutinar adecuadamente los pigmentos luego del secado (en caso que se formule una pintura que lleve pigmentos). Éstos se seleccionan desde un punto de vista técnico-económico, considerando diversos factores, tales como estado de la superficie, resistencia, rugosidad, exposición a los rayos UV, costos, etc.

Acorde a su origen, las resinas pueden ser clasificadas en naturales, naturales modificadas y sintéticas. Para el caso de nuestro producto, las resinas utilizadas se denominan acrílicas modificadas, las cuales se forman a partir de una polimerización de ácidos acrílicos y metacrílicos.

### 5.3.1. SOLVENTE

Generalmente se trata de un líquido volátil, que desaparece casi en su totalidad por evaporación. Las principales funciones de éste son las de solubilizar el ligante, brindarle al conjunto la viscosidad adecuada para la aplicación en superficie y contribuir a su nivelación y secado, pero no interviene en la película una vez seca, ya que un buen solvente no debería quedar retenido en la misma.

Los solventes influyen en distintas propiedades de las pinturas, tales como la reología, el tiempo de secado, favorecen un secado parejo desde el interior hacia la superficie del recubrimiento, evitan la formación de fisuras en pinturas e influyen en el brillo de las pinturas satinadas.

Los disolventes más usuales para pinturas son:

- ✓ Agua
- ✓ Aguarrás vegetal (esencia de trementina): Se obtiene por destilación por vapor de la resina del pino.
- ✓ Aguarrás mineral: Se obtiene por destilación de una fracción pequeña del petróleo.
- ✓ Thinner: Mezcla de disolventes de naturaleza orgánica derivados del petróleo.

### 5.3.2. CARGAS

Las cargas son partículas de bajo costo, empleadas exclusivamente para hacer más económicos los recubrimientos. La mayoría de las cargas son minerales molidos (arcillas, carbonatos de calcio, bióxido de silicio y sulfato de bario). Algunos son inorgánicos sintéticos (carbonato de calcio precipitado y bióxido de silicio fino). Las cargas reducen el costo de las materias primas de la pintura, al sustituir aglutinantes caros por partículas económicas, además de dar relleno, extienden el pigmento.

### 5.3.4. PIGMENTOS

El dióxido de titanio es extensamente usado, no es tóxico, es muy estable y anticorrosivo, se usa para pinturas protectoras y decorativas. Existen dos formas cristalográficas las cuales son rutilo y anatasa.

El dióxido de titanio es foto químicamente inerte y el pigmento protege a la película de la pintura de la degradación por disipamiento de la luz absorbida. En cambio, el dióxido

de titanio anatasa es foto químicamente activo y las formulaciones con este pigmento están sujetas a duros tizamientos.

### 5.3.5. ADITIVOS

Son productos muy importantes, que se añaden a las pinturas en cantidades que oscilan entre el 0.001 y el 5% y que tienen una profunda influencia en sus propiedades físicas y químicas.

#### Aditivos que afectan la viscosidad

Cuando una pintura está en reposo tiene un aspecto gelatinoso, si la sometemos a agitación, las partículas se separan y disminuye la viscosidad. La mayoría de las pinturas presentan cierto grado de viscosidad. Son fáciles de aplicar y no se desprenden porque la viscosidad es muy alta.

#### Aditivos que afectan las tensiones superficiales e interfaciales

La aparición de burbujas, agujeros o cráteres en la película es contrarrestada con la utilización de antiespumantes.

#### Aditivos que afectan la apariencia

La naturaleza del brillo depende de la rugosidad de la superficie, por ello para reducir el brillo de la superficie debemos hacerla más rugosa.

#### Aditivos que afectan los microorganismos vivos

Las bacterias pueden producir gases, reducción de la viscosidad y pérdida de color en las pinturas. Los biocidas comerciales para pinturas suelen ser mezclas de compuestos orgánicos complejos, que protegen contra una amplia variedad de bacterias.

En general los aditivos más utilizados en la industria de la pintura son: aditivos para mejorar el deslizamiento superficial, antiespumantes, aditivos reo lógicos, aditivos humectantes y dispersantes para pigmentos y cargas, fungicidas, etc.

## 5.4. FORMULACIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

Como se ha planteado en el capítulo de tamaño, la cantidad de pintura a producir por día es de 4322,8 L.

La formulación de la pintura ignífuga es la siguiente:

COMPUESTO	% Volumen
Agua	22
Diatomita	6,8
Carbonato de Calcio Precipitado	6,8
Dióxido de Titanio	3,8
Alúmina calcinada	7,3
Dietilenglicol	3,8
Dimetilbenceno	3,8
Resina Acrílica	34
Espesante Acrílico	1
Fungicida	0,4
Hidróxido de Amonio	1
Antiespumante	1
Fibra Cerámica	8,3

Tabla 5.1. – Formula de la pintura  
Fuente: Elaboración Propia.

Para dicha producción diaria y considerando el 5% de pérdidas, la producción real es de:

$$4322,8 \frac{\text{L}}{\text{día}} * 1,05 = 4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}}$$

### 5.4.1. CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS NECESARIAS

**Agua:**

Según la formulación, la fracción de agua necesaria es de 22%. Por lo tanto:

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,22 \frac{\text{L agua}}{\text{L pintura}} = 998,6 \frac{\text{L agua}}{\text{día}}$$

**Componentes Sólidos:**

6,8% Diatomita

6,8% Carbonato de Calcio Precipitado

3,8% Dióxido de Titanio

33% en volumen

7,3% Alúmina Calcinada

8,3% Fibra Cerámica

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,33 = 1498 \frac{\text{L}}{\text{día}}$$

1) DIATOMITA

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,068 = 308,6 \frac{\text{L diatomita}}{\text{día}}$$

Conociendo la densidad de la diatomita 2,3 g/cm<sup>3</sup>, se obtiene:

$$308,6 \frac{\text{L diatomita}}{\text{día}} * 2,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{L}} * \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} = 709,8 \frac{\text{Kg diatomita}}{\text{día}}$$

2) CARBONATO DE CALCIO PRECIPITADO:

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,068 = 308,65 \frac{\text{L}}{\text{día}}$$

Conociendo la densidad del carbonato 0,5g/cm<sup>3</sup>, se obtiene:

$$308,65 \frac{\text{L}}{\text{día}} * 0,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{L}} * \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} = 154,3 \frac{\text{Kg carbonato de calcio}}{\text{día}}$$

3) DIÓXIDO DE TITANIO

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,038 = 172,5 \frac{\text{L}}{\text{día}}$$

Conociendo la densidad del dióxido de titanio 4 g/cm<sup>3</sup>, se obtiene:

$$172,5 \frac{\text{L}}{\text{día}} * 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{L}} * \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} = 690 \frac{\text{Kg dióxido de titanio}}{\text{día}}$$

4) ALÚMINA CALCINADA:

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,073 = 331,3 \frac{\text{L}}{\text{día}}$$

Conociendo la densidad de la alúmina 3,8 g/cm<sup>3</sup>, se obtiene:

$$331,3 \frac{\text{L}}{\text{día}} * 3,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{L}} * \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} = 1260 \frac{\text{Kg alúmina}}{\text{día}}$$

5) FIBRA CERÁMICA:

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,083 = 376,7 \frac{\text{L}}{\text{día}}$$

Conociendo la densidad de la fibra 0,096 g/cm<sup>3</sup>, se obtiene:

$$376,7 \frac{\text{L}}{\text{día}} * 0,096 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{L}} * \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} = 36,2 \frac{\text{Kg fibra cerámica}}{\text{día}}$$

6) DIETILENGLICOL

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,038 \frac{\text{L dietilenglicol}}{\text{L pintura}} = 172,5 \frac{\text{L dietilenglicol}}{\text{día}}$$

7) DIMETILBENCENO

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,038 \frac{\text{L dimetilbenceno}}{\text{L pintura}} = 172,5 \frac{\text{L dimetilbenceno}}{\text{día}}$$

8) RESINA VINIL ACRÍLICA

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,34 \frac{\text{L resina}}{\text{L pintura}} = 154,3 \frac{\text{L resina}}{\text{día}}$$

9) ESPESANTE ACRÍLICO

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,01 \frac{\text{L espesante}}{\text{L pintura}} = 45,4 \frac{\text{L espesante}}{\text{día}}$$

10) FUNGICIDA

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,004 \frac{\text{L fungicida}}{\text{L pintura}} = 18,2 \frac{\text{L fungicida}}{\text{día}}$$

11) HIDRÓXIDO DE AMONIO

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,01 \frac{\text{L hidróxido}}{\text{L pintura}} = 45,4 \frac{\text{L hidróxido}}{\text{día}}$$

12) ANTIESPUMANTE

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * 0,01 \frac{\text{L antiespumante}}{\text{L pintura}} = 45,4 \frac{\text{L antiespumante}}{\text{día}}$$

MATERIA PRIMA	CANTIDAD DIARIA PROMEDIO
Agua	998,6 L
Diatomita	57,091 Kg
Carbonato de Calcio Precipitado	154,3 Kg
Dióxido de Titanio	690 Kg
Alúmina calcinada	1260 Kg
Dietilenglicol	172,5 L
Dimetilbenceno	172,5 L
Resina Acrílica	154,3 L
Espesante Acrílico	45,4 L
Fungicida	18,16 L
Hidróxido de Amonio	45,4 L
Antiespumante	45,4 L
Fibra Cerámica	36,2 Kg

Tabla 5.2. – Materias primas necesarias para la producción  
Fuente: Elaboración Propia.

## 5.5. PROCESO PRODUCTIVO DE LA PINTURA

El proceso de producción de la pintura está basado en el fenómeno físico de la dispersión, y la calidad de los productos depende exclusivamente de las cualidades de las materias primas y del proceso de producción en sí.

- 1) Formulación.
- 2) Recepción, Control de Calidad y Almacenamiento de Materia Prima.

- 3) Pesado de Materia Prima.
- 4) Control de Calidad de las Operaciones.
- 5) Dosificación.
- 6) Mezcla.
- 7) Dispersión.
- 8) Mezcla Final
- 9) Filtrado y Envasado.
- 10) Almacenamiento.

### 5.5.1. FORMULACIÓN

Este procedimiento es llevado a cabo a escala laboratorio, puesto que es una actividad de gran importancia, permite determinar la fórmula o receta definitiva del producto, que deberá satisfacer los objetivos planteados, tanto de calidad, como el precio de venta.

Para obtener la formulación adecuada debemos conocer a que sector del mercado apuntamos satisfacer y conocer los requerimientos específicos de una aplicación determinada, como lo son el poder de cubrimiento, resistencia a factores ambientales, color, resistencia y capacidad de ser lavada, brillo que otorga, consistencia, forma de aplicación, entre otras.

Dichas propiedades a brindar se logran mediante una adecuada elección de las materias primas. Debido a que las técnicas para la formulación son de carácter empírico, es de gran dificultad predecir las propiedades de una formulación específica, lo que conlleva a realizar una gran cantidad de pruebas para obtener las propiedades finales deseadas.

El concepto más importante a tener en cuenta a la hora de la formulación de una pintura es la concentración del volumen de pigmento (CVP):

$$CVP \text{ en } \% = \frac{\text{Suma de los volúmenes de las cargas y los pigmentos}}{\text{Volumen del polímero} + \text{Volumen de cargas y pigmentos}} \times 100$$

Figura 5.2.- CVP en %

Fuente: Tecnología de Pinturas y Recubrimientos

*Suma de los volúmenes de cargas y pigmentos:* es la suma del volumen del pigmento más la suma del volumen de las cargas.

*Volumen del polímero + Volumen de cargas y pigmentos:* equivale al volumen del material seco, que consiste en la suma del volumen del polímero y la suma del volumen de los componentes sólidos sin considerar el volumen del aire que podría estar incluido.

El volumen del polímero se calcula dividiendo el peso del polímero seco entre aproximadamente 1,1; valor aproximado del peso específico de muchos ligantes o resinas.

*Valores Bajos de CVP:* esto nos indica que existe una fase coherente de polímero en la que están incluidos y sumergidas totalmente las cargas y los pigmentos. En este caso hablamos de un CVP por debajo del CVP crítico.

*Valores Altos de CVP:* Es decir, un CVP por encima del CVPC significa que la cantidad de ligante polimérico no alcanza para formar una fase coherente de la pintura, ni con el sistema incluyendo espacio para las cabidas de aire.

*El valor CVPC (Concentración en Volumen de Pigmento Crítico) de pinturas:*

En el punto de CVPC se encuentran las cargas y los pigmentos perfectamente compactados, impregnados y cubiertos con polímero sin exceso alguno. Definir para cada sistema el CVPC es de vital importancia, ya que al pasar este límite cambian fuertemente diversas propiedades importantes de la pintura.

La CVP de una formulación dada sirve a modo de guía para trabajos de reformulación, utilizando diferentes combinaciones de pigmentos o ligantes. La adición de pigmento sirve para mejorar las propiedades formadoras de película hasta que se alcanza la CVP

Critica, punto desde el cual las propiedades de resistencia de la pintura disminuyen y la película se torna porosa, provocando que se deteriore más rápidamente y pierda resistencia a la abrasión y flexibilidad.

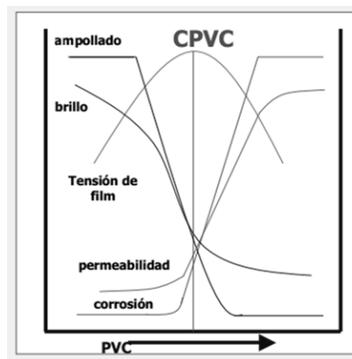
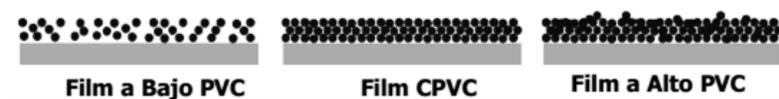


Figura 5.3. - Variación de las propiedades de una pintura con el CVP.  
Fuente: Procesos Químicos – Apuntes de clase.



### **5.5.2. RECEPCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA**

Una vez finalizada la recepción de los materiales se procede al control de calidad de éstos, el cual se realiza en el laboratorio. Se siguen los distintos procedimientos de análisis acorde a las especificaciones requeridas para cumplir con la normativa de calidad, y así poder ser almacenadas y utilizadas de acuerdo a las órdenes de producción.

### **5.5.3. PESADO DE MATERIA PRIMA**

El pesaje se realiza por lotes en balanzas, esta actividad se realiza antes de realizar el proceso de producción.

### **5.5.4. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OPERACIONES**

Se realiza tras cada operación definida en el proceso de producción de acuerdo a las especificaciones técnicas de los productos realizadas en la formulación. Cabe mencionar que, una vez realizada la dosificación y mezcla, se realiza el control de calidad en laboratorio para verificar las diversas variables medibles del producto final tales como: finura, densidad, color, viscosidad, cubrimiento, tiempo de secado y otros.

### **5.5.5. DOSIFICACIÓN**

Acorde a la orden de producción, enviada por el laboratorio, se realiza el proceso de dosificado de las materias primas desde los tanques al dispersor. Las materias primas que se agregan en primer lugar son los solventes, dispersantes, coalescentes, humectantes y fungicida, luego los materiales sólidos (cargas, pigmento, aislante termino) y se mezcla a alta velocidad para emulsionar la totalidad de las partículas. Una vez obtenida la emulsión se añade la resina, y finalmente se agregan en dos etapas distintas el regulador de pH (hidróxido de amonio) y el espesante respectivamente. De esta forma se obtiene el producto formulado.

### **5.5.6. MEZCLA**

Por medio de este proceso se obtiene la mezcla inicial. Se hace por medio de una agitación a velocidad controlada en el tanque dispersor. Esta actividad se complementa con la dispersión de los aditivos en el mismo equipo.

### **5.5.7. DISPERSIÓN**

Es un proceso netamente físico, el de mayor importancia, puesto que representa los mayores costos de todo el proceso productivo, siendo éstos en tiempo y mano de obra.

Se basa en la dispersión y homogeneización de la mezcla original con el agregado de los agentes sólidos. Para que esto suceda correctamente deben ocurrir los siguientes procesos:

- ✓ Mojado de toda la superficie de los sólidos con el vehículo o solvente.
- ✓ Ruptura de los aglomerados o grumos hasta el tamaño de partícula especificado.
- ✓ Estabilización de las partículas con el solvente para evitar que se reagrupen éstas.

Esta actividad se lleva a cabo en el equipo más crítico, el tanque dispersor. El sistema en sí consta de dos rotores circulares, montados en dos ejes verticales que pueden girar a elevadas velocidades.

Es necesario que el equipo cumpla con los siguientes requisitos:

Disponer de la potencia suficiente para mantener una significativa velocidad en la periferia del rotor, con el objetivo de tener esfuerzos de cizallamiento y romper los grumos formados entre aditivos y solvente hasta la granulometría especificada, aunque se recomienda no superar los 3.000 rpm, ya que esto puede generar un altísimo incremento de temperatura, lo que puede derivar en la alteración de algunas propiedades del producto final.

El diseño del equipo deberá garantizar que la dispersión sea adecuada, posea movilidad total y se eviten grandes vórtices, generando esto zonas muertas donde no se produce la dispersión.

#### **5.5.8. MEZCLA FINAL**

Esta etapa termina de homogeneizar el producto, puesto que se realiza el agregado de resina y el dispersor ejerce una mezcla suave. Este equipo consta de un dispositivo de descarga que permite ajustar la consistencia de la pintura por medio del agregado de espesante. Durante el proceso se hacen tomas de muestras que se analizan en el laboratorio, y obtenida la aprobación respectiva se procede a descargar el tanque.

#### **5.5.9. FILTRADO Y ENVASADO**

Posteriormente al tanque dispersor se coloca un filtro tipo canasta, el cual tiene por objeto retener cualquier aglomeración que pudiera contener el producto, garantizando así los estándares de calidad.

Luego de atravesar el filtro, se procede al envasado del producto final, éste se realiza en recipientes o latas metálicas de 20L. Este proceso, al igual que las etapas anteriores es

automático. Periódicamente se deben tomar muestras que son llevadas al laboratorio y analizadas para el control de calidad.

El equipo encargado del envasado consta de un sistema de dosificación controlada por peso, además incluye un cabezal adicional para el cerrado por presión de los envases llenos. El cabezal cerrador es automático y no requiere esfuerzo de un operario.

### 5.5.10. ALMACENAMIENTOS

Finalizado el envasado, el producto final se lleva a almacenamiento, el que se hace en galpones diseñados para éstos, teniendo en cuenta las normas de calidad y seguridad.

### 5.5.11. DIAGRAMA DE BLOQUES

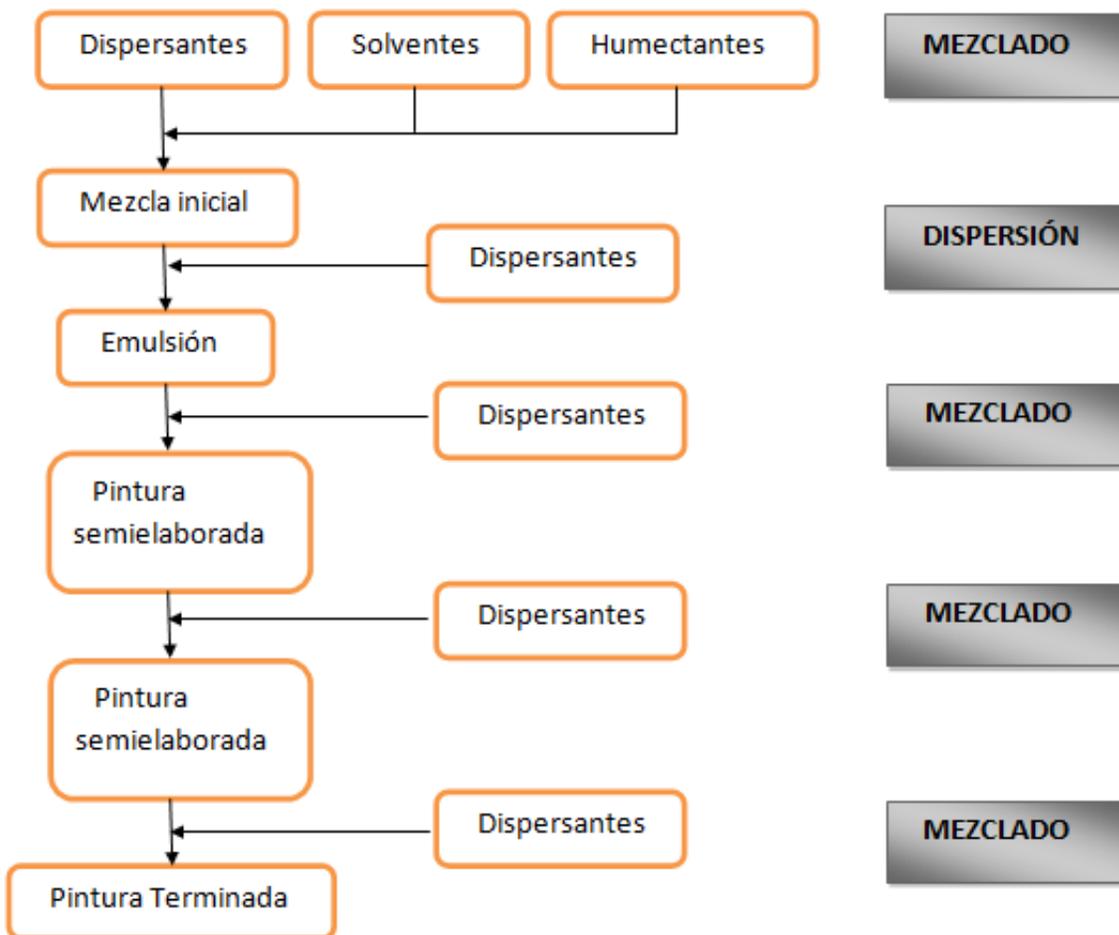


Figura 5.4. – Diagrama de bloques para la producción.  
Fuente: Elaboración Propia.

## 5.6. DISEÑO Y CÁLCULO DE EQUIPOS

### 5.6.1. DISEÑO Y CÁLCULO DEL DISPERSOR

El tiempo de procesamiento para la pintura es de 1 hora por lote, donde involucra las actividades de carga, dispersión, descarga y limpieza del tanque. De esta forma se pueden realizar 8 lotes por día.

Anteriormente se ha planteado que la producción de pintura ignífuga por día es de 4539 litros, entonces la cantidad por lote es:

$$4539 \frac{\text{L pintura}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ lotes}} = 568 \frac{\text{L pintura}}{\text{lote}}$$

Los cálculos indican que se deberían producir 568 L por hora. El mercado ofrece dispersores con tanques de 750 litros, cubriendo sin margen de error la producción actual. En caso de un aumento de la demanda, la capacidad extra en el dispersor es utilizada para abarcar el mismo.

A continuación, se calculan el diámetro del tanque ( $D_t$ ) y el diámetro del rodete ( $D_a$ ):

$$V_{cil} = \pi * r^2 * h \quad \text{si} \quad 2r = h$$

$$V_{cil} = \pi * 2r^3 \quad \Rightarrow \quad r = \sqrt[3]{\frac{V}{2 * \pi}} = \sqrt[3]{\frac{0,568 \text{m}^3}{2 * \pi}} = 0,45 \text{m}$$

$$D_t = 2r = h = 0,9 \text{m}$$

Según las proporciones típicas para tanques agitados, la relación entre el diámetro del rodete y el diámetro del tanque es 1/3.

$$D_a = \frac{D_t}{3} = 0,3 \text{m}$$

El mezclado es una de las operaciones críticas, ya que siempre debe existir régimen turbulento, es decir, con  $NRe > 100.000$ :

$$Re_t = \frac{N_t * D_t^2 * \rho}{\mu} \quad \Rightarrow \quad N_t = \frac{Re_t * \mu}{D_t^2 * \rho}$$

$$\rho = 1,3 \frac{\text{Kg}}{\text{dm}^3} * 1000 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3} = 1300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$N_t = \frac{100000 * 0,0058 \frac{Kg}{m \cdot s}}{0,3^2 m^2 * 1300 \frac{Kg}{m^3}} = 4,95 s^{-1}$$

Los agitadores se colocan típicamente a una distancia del fondo igual al diámetro del rodete  $E/D_a = 1$

El ancho de las paletas del rodete es  $\frac{1}{5}$  de su diámetro y el largo de las mismas es  $\frac{1}{4}$  del diámetro.

Distancia desde el fondo (E)= 0,3 m

Ancho de las paletas (W)=  $(0,3/5) = 0,06m$

Longitud de las paletas (L)=  $(0,267/4) = 0,075m$

Como hemos establecido un  $Re = 100.000$ , el número de potencia según el gráfico de correlación es igual a 1.

$$N_{Po} = \frac{P * g_c}{\rho * N_t^3 * D_t^5} \Rightarrow P = \frac{N_{Po} * \rho * N_t^3 * D_t^5}{g_c}$$

Reemplazando:

$$P = \frac{1 * 1300 \frac{Kg}{m^3} * (4,95 s^{-1})^3 * (0,3m)^5}{9,8 \frac{m}{s^2}} = 39,09 \frac{kg * m}{s} = 383,38W = 0,51HP$$

Según demuestran los cálculos efectuados anteriormente, para el dispersor con las características estructurales y de flujo antes mencionadas, se necesita un motor de como mínimo 0,51HP para asegurar la adecuada dispersión y homogenización de la pintura.

## 5.7. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El proceso productivo involucra una cierta tecnología que debe permitir la elaboración del producto con especificaciones precisas. En base a esto es posible determinar y optimizar la capacidad de producción en función de la tecnología empleada. Para lograr dicha optimización física de la distribución de la plata, se tiene en cuenta el Diagrama de Recorrido de las materias primas, para disminuirla al mínimo. Mientras menor sea éste recorrido, mayor será la economía de movimientos y de tiempos, aumentando así la eficacia y eficiencia de la empresa. Y, por ende, la rentabilidad del proyecto. Para ello se

va a adoptar el tipo de disposición por producto, en el cual se agrupan las máquinas de acuerdo a la secuencia de operaciones que experimentan los insumos y materias primas.

Se prefiere esta alternativa porque el método de producción es discontinuo.

El mismo se diseñará de forma cuadrada, ya que dentro de los tipos que existen, es el que tienen menor perímetro (y por lo tanto los menores costos en muros y cimiento) por metro cuadrado utilizable. Cabe aclarar que como existe la posibilidad de ampliar la producción, según el estudio de mercado, y por ende una posterior ampliación de la planta, es conveniente, que tanto la materia prima como producto terminado, se ubiquen en un mismo lado. Se puede concluir con respecto a lo expuesto anteriormente, que en este proyecto influyen factores arquitectónicos, que condicionan al proceso en cuanto a distribución de los equipos dentro de la planta.

Con este diseño todos los sectores de la planta pueden tener alguna de sus paredes hacia el exterior, esto es importante en el caso de posibles futuras ampliaciones, ya que la superficie de cada sector puede agrandarse independientemente de las demás, especialmente los depósitos.

Es conveniente que se ubique el edificio en el centro del terreno, y debería estar rodeado por una amplia calle para facilitar las maniobras de camiones para la carga y descarga de materiales. Se debe disponer de espacio destinado al estacionamiento de los autos del personal y de ser posible mantener el resto del terreno parqueado, para cuidar la estética e imagen de la planta.

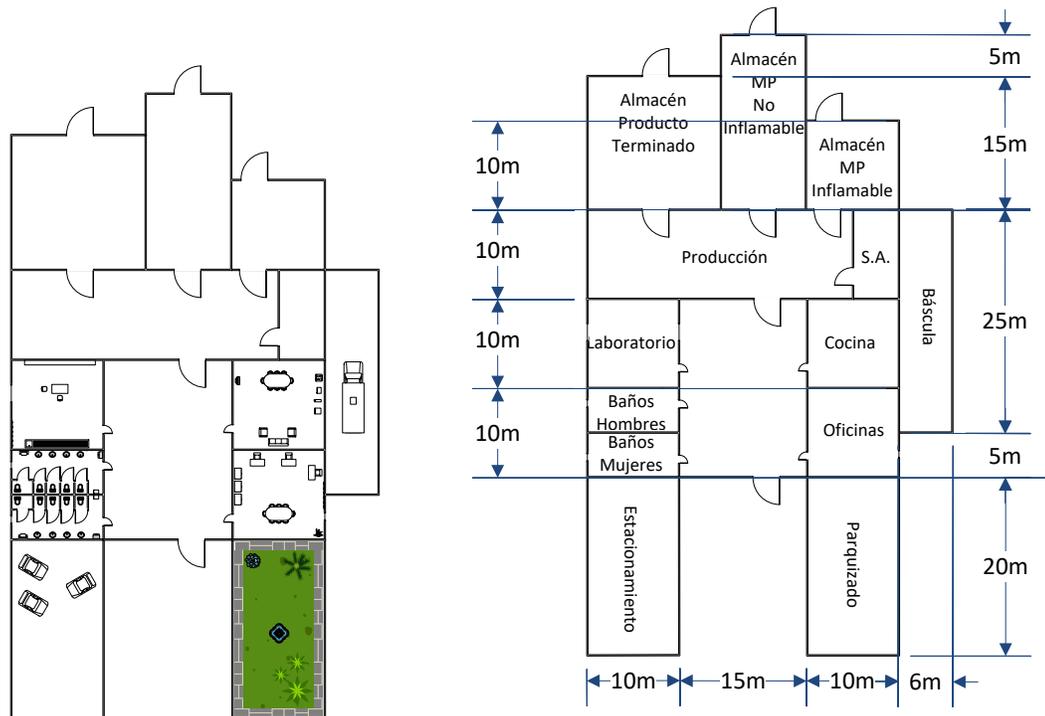


Figura 5.5- Diseño y distribución de planta  
Fuente: Elaboración Propia

### 5.7.1. DISEÑO DE ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

Algunas de las empresas proveedoras de encuentran ubicadas cerca del emplazamiento del proyecto por lo que la demora de entrega de producto no debería ser mayor de 2 o 3 días.

Debido a posibles contingencias y a otros materiales que proceden de localidades más alejadas, se debe tener en cuenta en el diseño de los depósitos una capacidad de almacenamiento de materia prima por lo menos para la producción de 7 (siete) días para proveedores que se encuentren en la provincia de Buenos Aires y de 15 (quince) días para materias primas que se transporten desde otras provincias.

#### 5.7.1.1. DEPÓSITOS PARA MATERIAS PRIMAS NO INFLAMABLES

✓ *Dióxido de Titanio:*

Se requieren 690 Kg por día para la producción esperada de pintura, y teniendo en cuenta la capacidad de almacenamiento, para este caso de 7 días, la cantidad total

almacenada es de 4830 kg. Conociendo la forma comercial en la cual se recibe esta materia prima, bolsas de 200 kg, se almacenan en total 30 bolsas de 200 kg de dióxido de titanio.

✓ *Alúmina Calcinada:*

Son necesarios 1260 kg de esta materia prima, considerando un almacenamiento de 7 días, la cantidad total a almacenar es de 8820 kg. La forma comercial de este insumo es de súper bag de 1 tonelada, por lo tanto, se deberían acopiar 10,5 Ton. En este caso en particular, se propone comprar y almacenar una vez 10 súper bags.

✓ *Fibra Cerámica:*

De este producto se requieren 36,2 Kg/día, para un almacenamiento de 7 días, son necesarios 253,4 kg. El despacho se realiza en bolsas de 20Kg, entonces se necesitan 15 bolsas de 20 kg de fibra cerámica.

✓ *Hidróxido de amonio:*

Son necesarios 45,4 L de este insumo por día, para abastecer 7 días, son necesarios almacenar 320 L de hidróxido de amonio. Conociendo que su forma comercial son tambores de 200 kg, con 2 tambores se cubre la cantidad requerida.

✓ *Diatomita:*

Se requieren 57,091 Kg de diatomita por día para la producción estimada de pintura, para cubrir un almacenamiento de 15 días, por tratarse de un proveedor del interior del país, son necesarios 856,36 kg acopiados. La forma comercial de este producto es de bolsas de 1 Ton, por lo tanto, se requieren 13 bolsas de 1 Ton, para cubrir esa necesidad.

✓ *Carbonato de Calcio Precipitado:*

Para este caso, se necesitan 154,3 Kg de carbonato de calcio por día, para cubrir una producción por 7 días, son necesarios almacenar 1080,1 kg de este producto. Sabiendo que su forma comercial es de bolsas de 200 Kg, con 7 bolsas de esta misma cantidad cubrirán lo solicitado.

✓ *Espesante Acrílico:*

Son necesarios 45,4 L de espesante acrílico por día para cubrir la demanda de pintura. Con un almacenamiento de 7 días, se deberá acopiar 320 Kg de este producto. Conociendo que su forma comercial es de tambores de 200 kg, son necesarios 2 tambores de 200 kg para cubrir esta demanda.

✓ *Antiespumante:*

Se utilizan 45,4 L de antiespumante por día. Se comercializa en tambores de 200Kg, por lo tanto, almacenando 2 tambores de 200 Kg, se cubre la demanda solicitada para 7 días.

✓ *Fungicida:*

El requerimiento por día de esta materia prima es de 18,2 L. Se comercializa en tambores de 200 Kg, por lo tanto, almacenando 1 tambor de 200 Kg, se cubre la necesidad de demanda por 7 días.

✓ *Baldes:*

Para poder cubrir la demanda diaria de pintura, son necesarios almacenar 1600 baldes de 20 L por los 7 días. En este caso la materia prima se recibe en pallets, y se almacenan en pilas de aproximadamente 1 metro.

✓ *Agua:*

Se requieren 998,6 L de agua por día para abastecer la producción de pintura, para cubrir la demanda en este caso por 3 días, son necesarios almacenar 3000 L de este líquido. Es recomendable almacenar esta materia prima en 1 tanque de 5000 L, para poder dejar un margen de abastecimiento en el caso de tener problemas o cortes con el agua corriente.

Según los cálculos demostrados anteriormente, se requieren aproximadamente 200 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de la totalidad de las materias primas a usar en el proceso productivo.

Sobre la dimensión anterior, se considera que el montacargas debe tener un pasillo para realizar maniobras de aproximadamente 2,3 m. A ello le tenemos que sumar que los

envases deben estar a 1 m de la pared para poder realizar inspecciones periódicas y evitar posibles deterioros de las bolsas y tachos por el manipuleo con el montacargas.

Se considera establecer una tarima a la altura de 1,5 m con el objetivo de utilizar eficientemente el espacio vertical, dando como resultado dos estantes en los que se acomodan los materiales. Y teniendo en cuenta que debe haber 15 cm de cada lado del envase para tener margen de maniobra del montacargas.

Dimensiones finales: 17m x 9m, obteniendo una superficie de 153m<sup>2</sup>. Con una altura de 3m.

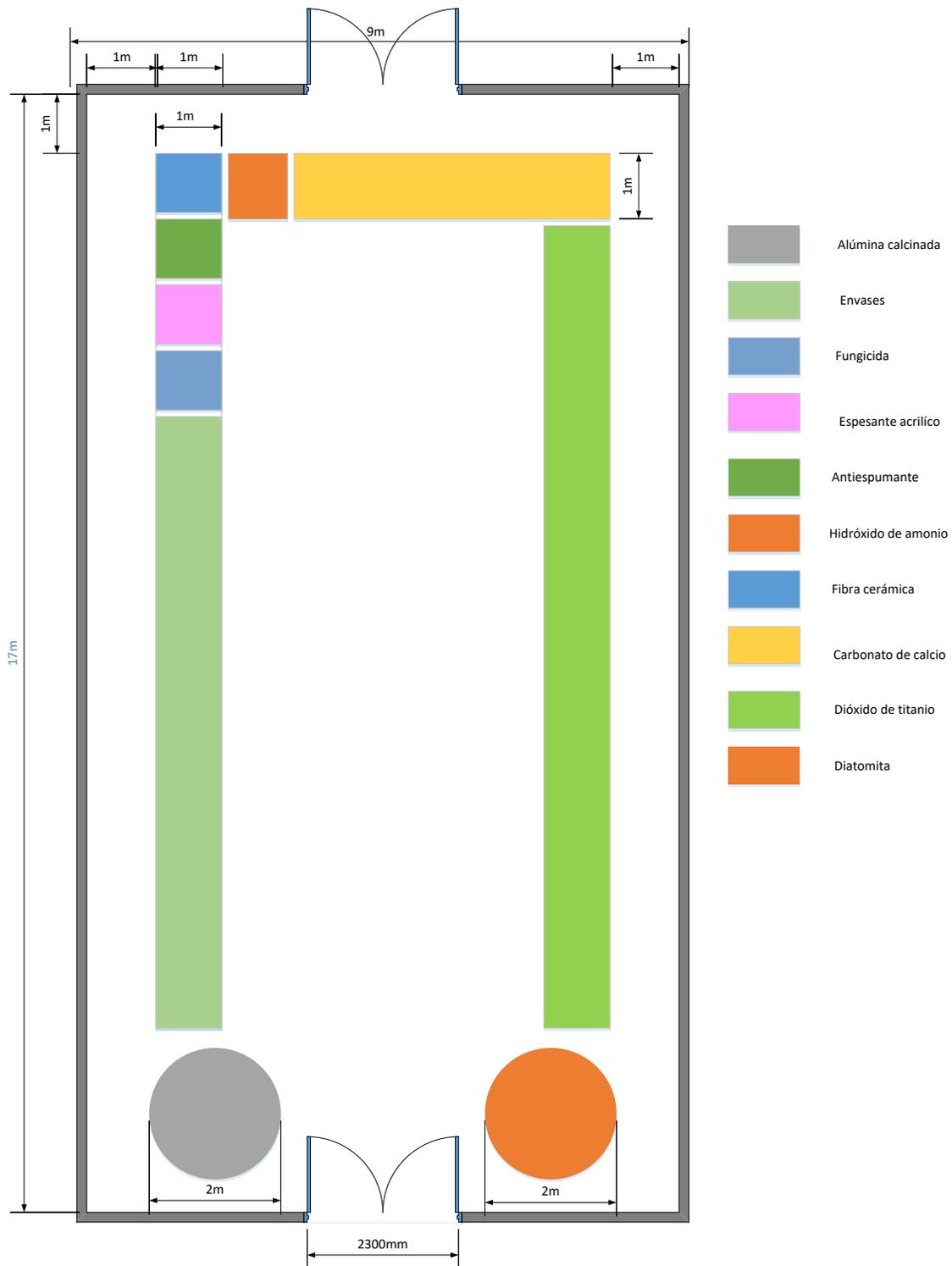


Figura 5.6. – Almacén de materias primas no inflamables.  
Fuente: Elaboración Propia.

### 5.7.1.2. DEPÓSITOS PARA MATERIAS PRIMAS INFLAMABLES

✓ *Dietilenglicol:*

Para la producción diaria de pintura, son necesarios 172,5 L por día de este producto. Sabiendo que su forma comercial es de tambores de 220 Kg, para cubrir una demanda de 7 días, son necesarios almacenar 7 tambores de 220 kg de dietilenglicol.

✓ *Dimetilbenceno:*

Para este caso, se utilizan también, 172,5 L de dimetilbenceno. Conociendo que su forma comercial es de tambores de 200 kg, para cubrir la demanda por 7 días de este producto, es correcto almacenar 6 tambores de 200 Kg cada uno.

✓ *Resina Vinil Acrílica:*

En el caso de la resina, se requiere la utilización de 154,3 L por día para cubrir la producción diaria de pintura ignífuga. La forma de comercializarla que tiene el proveedor es de tambores de 200 kg, por lo tanto, para abastecer la producción por 7 días, son necesarios almacenar 8 tambores de 200 kg de esta materia prima.

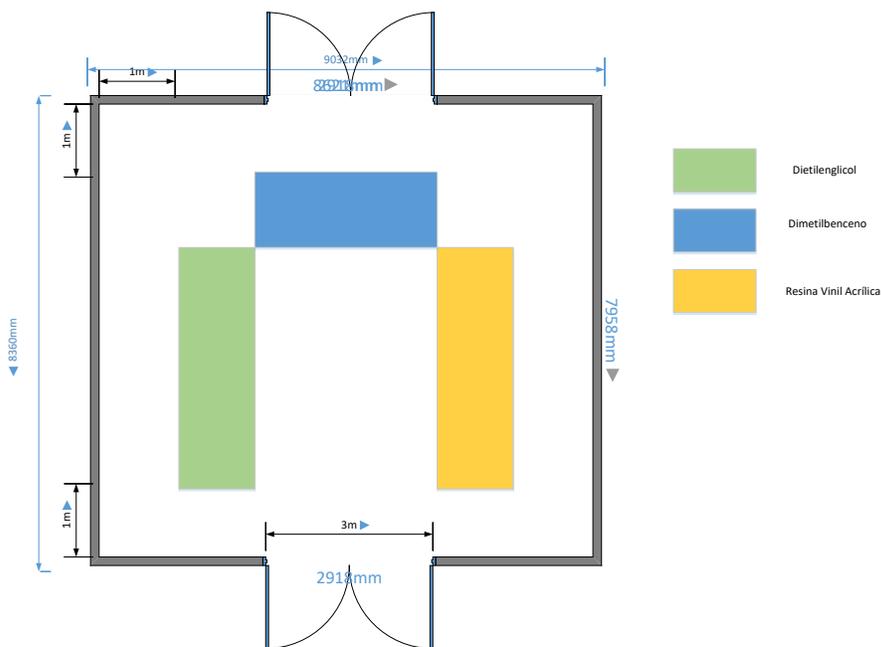


Figura 5.7. – Almacén de materias primas inflamables.  
Fuente: Elaboración Propia.

Dimensiones finales: 6m x 6,5m, obteniendo una superficie de 39 m<sup>2</sup>, considerando 1m de espacio entre la pared y las materias primas y espacio suficiente para la cómoda maniobra del montacargas. Se dispone de una altura de 3 metros, con un estante a 1,5m del nivel del suelo para hacer un uso eficiente del espacio.

#### Características del depósito:

- ✓ El almacenamiento de productos inflamables se debe realizar de forma que éstos queden aislados mediante elementos constructivos, y la estructura debe tener una resistencia al fuego RF-120.
- ✓ Tendrá que disponer de sistemas de drenaje suficientes.
- ✓ La instalación eléctrica deberá ser especial, y del tipo de protección acorde a la clasificación del depósito.
- ✓ Se debe evitar la presencia de aparatos eléctricos móviles que provoquen chispas.
- ✓ Es necesaria una ventilación adecuada para evitar la acumulación de gases o vapores.
- ✓ Se deberá disponer de cubetas de recogida de fugas.
- ✓ El Responsable de Seguridad deberá tener fichas de características (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad) de los productos que se almacenan, en la que se especifique tanto la forma de almacenaje, trasvase y forma de actuación en caso de derrame, fuga o incendio.
- ✓ Se debe disponer de detectores automáticos de incendios de tipo térmico y efecto combinado, también sistemas manuales de agua (bocas de incendio hidrantes) para la refrigeración y protección colindantes y extintores portátiles y/o móviles de polvo BC.  
Debe ser de fácil limpieza
- ✓ Debe tener suficiente capacidad de drenaje de líquido.

Método de entrega del material: FIFO (first in – firstout)

### 5.7.2. DISEÑO DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

Debido a la fluctuación marcada de la demanda durante las temporadas de invierno y verano, se diseña el almacén para acopiar la producción de un mes.

En el estudio de mercado se ha definido que la producción de pintura ignífuga va dirigida al sector de construcción, por lo tanto, la presentación más conveniente es en envases de 20 L. Se comenzará la producción con dicha medida de comercialización y una vez conocido el mercado y en caso de ser necesario se puede estudiar la posibilidad de comercializar en diferentes tamaños.

Diariamente se producen 4539 litros de pintura ignífuga, equivalentes a 227 tarros. Considerando la producción de 1 mes (22 días laborales), se deben almacenar 4993 tarros.

Para el almacenamiento de los tarros se realiza en pallets de madera, estableciendo una configuración de 4 columnas y 3 filas, de esta manera se tiene una base formada por 12 baldes. Seguidamente se apilan los baldes hasta llegar a 4 pisos, con la ventaja que los envases permiten ser apilados fácilmente, dando una altura total de 153cm. Finalmente, en un pallet se acomodan un total de 48 tarros.

Total, pallets a almacenar:

$$4993 \text{ tarros} * \frac{1 \text{ pallet}}{70 \text{ tarros}} = 72 \text{ pallets}$$

Un pallet tiene 1,20m de ancho x 1m de largo, y se deben tener 15cm de cada lado para tener margen de maniobra del montacargas, es decir 30cm. Por lo tanto, como superficie de debe tener:  $87 \times (1,3\text{m} \times 1,5\text{m}) = 170\text{m}^2$ .

Además, se debe considerar que el montacargas debe tener un pasillo de aproximadamente 2,3m para realizar maniobras. A ello se suma que los pallets deben estar a 0,5m de la pared para realizar cómodamente las inspecciones periódicas y evitar posibles deterioros de los envases por el manipuleo con el montacargas. De esta forma las dimensiones finales del almacén son de 15,8m x 14m.



Figura 5.8. – Almacén de producto terminado  
Fuente: Elaboración Propia.

## 5.7. CONTROL DE CALIDAD DE LA PINTURA IGNÍFUGA

Las siguientes normas se utilizan para la certificación de pinturas y recubrimientos:

Tiempos de secado a temperatura ambiente: ASTM D1640

Medición de brillo especular: ASTM D523

Medición de adherencia por el método Tape: ASTM D3359

Consistencia usando el viscosímetro Stormer: ASTM D562

Dureza de película por el método del Lápiz: ASTM D3363

Resistencias de acabados orgánicos al detergente: ASTM D2248

Los procedimientos de estas pruebas se describen en el manual respectivo de las pruebas ASTM.

Las siguientes normas se utilizan para la certificación de seguridad contra incendios:

Ensayo de propagación superficial de llama: IRAM 11910-3 ídem NFPA 701

Prueba de comportamiento en combustión: ASTM E-162

Mediciones de tasa de calor liberado: ISO 5660

Humo específico de la zona de extinción: ASTM E 1354-92.

## 5.8. CONCLUSIÓN

Se conformaron diagramas de flujos para las operaciones principales de fabricación, como así también se describieron las tareas a realizar durante los procesos productivos y se detallaron las materias primas necesarias. Además, se realizó el diseño del equipo crítico; el dispersor.

Por último, se realizó el diseño y distribución de la planta y almacenes, y se confeccionó el diagrama de áreas unitarias, adicionando estacionamiento de vehículos y báscula.



# TECNOLOGÍA

## CAPÍTULO 6

### BREVE DESCRIPCIÓN

En éste capítulo se hace un análisis de las distintas alternativas y condiciones en las que se combinan los factores productivos para lograr el producto deseado. El objetivo de esto es seleccionar la alternativa considerada óptima para el proceso productivo.

## 6.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE LOS EQUIPOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PINTURA

La manufactura de pinturas y revestimientos incluye, como etapa fundamental de la tecnología de elaboración, la dispersión de los pigmentos funcionales y pigmentos extendedores en un medio líquido, comúnmente conformado por una solución del material formador de película en la mezcla solvente seleccionada o bien en agua con un conjunto de aditivos.

### 6.1.1. TANQUE DISPERSOR

El proceso de dispersión se encarga de la separación de las partículas que se encuentran asociadas formando aglomerados en otras de menor cantidad y por lo tanto de menor diámetro medio: los equipos de dispersión empleados en la industria de la pintura, por razones técnico-económicas, logran en el mejor de los casos, partículas finales con algunas pocas decenas de partículas individuales.

El objetivo de la dispersión es lograr una rápida, eficaz y estable dispersión del pigmento con una mínima aplicación de energía.

El tanque contenedor debe tener un volumen fijo y los materiales con los que se construyen pueden ser diversos, a continuación, se analizaran 3 alternativas posibles:

**ALTERNATIVA 1: TANQUE DE POLÍMERO.**

**ALTERNATIVA 2: TANQUE DE ACERO INOXIDABLE.**

**ALTERNATIVA 3: TANQUE DE FIBROCEMENTO.**

#### 6.1.1.1. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS:

Factores	Altn 1: Polietileno	Altn 2: Acero inoxidable	Altn 3: Fibrocemento
Costo	Bajo	Alto	Medio
Vida útil	Media	Larga	Media
Peso(instalación)	Livianos	Pesados	Muy Pesados
Mantenimiento y limpieza	Fácil	Fácil	Difícil
Riesgos	Fisuras por degradación	Abolladuras	Roturas o fisuras
Observaciones	En contacto con solventes tienden a absorberlos e hincharse	No presenta desventajas técnicas	Posible rotura con el tiempo por la alta rigidez

Tabla 6.1. – Comparación de alternativas para el sistema de dispersión.  
Fuente: Proyecto Fornes- Ponce 2014

Al analizar la tabla anterior se puede observar que al utilizar un solvente para la formulación de la pintura sería riesgoso utilizar la alternativa 1 ya que puede dañarse al estar en contacto con la misma.

Estableciendo una comparación entre las alternativas 2 y 3 se concluye que la mejor opción es usar un tanque de acero inoxidable. La tecnología seleccionada tiene un precio elevado al compararla con el tanque de fibrocemento, pero esta desventaja se equilibra con una mayor vida útil, mejor resistencia a fisuras, fácil limpieza y mantenimiento entre otros.

## 6.2. EQUIPAMIENTO SELECCIONADO

### 6.2.1 SISTEMA DE DISPERSIÓN

Fabricante: Veyco.

Origen: Argentina.

Detalles del Producto:

Modelo	DV 12
Motor H.P.	3-5
Diámetro del espesor	12" (30 cm)
N° de dispersores	1
Longitud de la flecha	36" (90 cm )
Medidas del tanque (diámetro x altura)	90 x 135 cm
Capacidad L/Kg (totales / útiles)	750/500 L
Construcción del tanque	Acero inoxidable

Tabla 6.2. – Características del dispersor seleccionado.

Fuente: [www.molinosmezcladoras.com.ar](http://www.molinosmezcladoras.com.ar)



Figura 6.1. – Dispersores.

Fuente: [www.molinosmezcladoras.com.ar](http://www.molinosmezcladoras.com.ar)

### 6.2.2. BOMBAS

Fabricante: Indesur.

Origen: Argentina.

Para el transporte de los fluidos que se manipulan en el proceso de elaboración se utilizarán bombas de diafragma neumáticas.

El equipo a seleccionar se elige acorde al caudal de líquido a bombear.

Modelo	Caudal	Conexiones	Accionamiento	Succión	Uso
D25	0 A 8 m <sup>3</sup> /h	Succión/Impulsión: 1" BSPh Entrada de aire: 3/8" BSPh Escape de aire: 1/2" BSPh	Aire comprimido de 0,5 a 8 Kg/cm <sup>2</sup>	7 m.c.a	Transporte de Materias Primas
D50	0 a 32 m <sup>3</sup> /h	Succión/Impulsión: 2" BSPh Entrada de aire: 1/2" BSPh Escape de aire: 1/2" BSPh	Aire comprimido de 0,5 a 8 Kg/cm <sup>2</sup>	8 m.c.a	Transporte de Pintura

Tabla 6.3. – Características de las bombas seleccionadas.  
Fuente: [www.indesur.com.ar](http://www.indesur.com.ar)

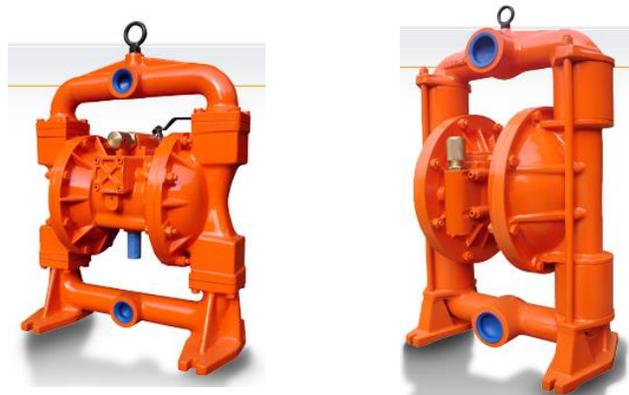


Figura 6.2. – Bombas.  
Fuente: [www.indesur.com.ar](http://www.indesur.com.ar)

### 6.2.3. FILTRO

Fabricante: Metpor.

Origen: Argentina.

Luego del proceso de dispersión se debe utilizar un filtro tipo canasto para retener cualquier partícula sólida o aglomeración que haya presente. Estos equipos se fabrican en materiales resistentes a los fenómenos corrosivos, como el acero inoxidable y poseen una

elevada vida útil. La malla interior tiene la particularidad que es de fácil extracción para su limpieza.

Modelo	Øn Conexión	Canasto tipo	Caudal (m <sup>3</sup> /h)
FCZ-II	1", 1 ½, 2"	IZ	1-5
FCZ-II	1", 1 ½, 2"	IIZ	1-10

Tabla 6.4. – Características del filtro seleccionado.

Fuente: [www.metpor.com.ar](http://www.metpor.com.ar)

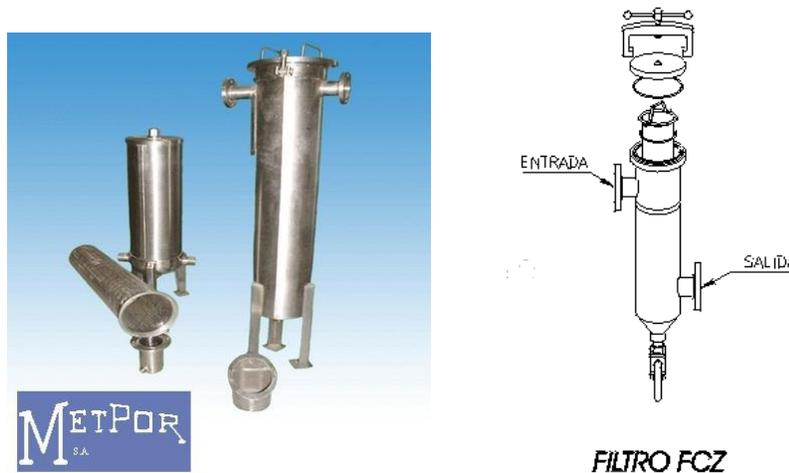


Figura 6.3. – Filtro.

Fuente: [www.metpor.com.ar](http://www.metpor.com.ar)

Los canastos se fabrican en acero inoxidable calidad 316. La malla puede ser lisa o plisada para obtener mayor área filtrante.

#### 6.2.4. ENVASADORA

Fabricante: Ingesir.

Origen: Argentina.

Para el procedimiento del envasado del producto final utilizaremos un equipo tipo semiautomático, consta de una estación de llenado con dosificación controlada por peso y otra estación complementaria que incorpora un cabezal para el cerrado de los envases llenos. El diseño del equipo es simple, robusto, de fácil manejo, con gran rendimiento y con exactitud en la dosificación. Tiene gran versatilidad respecto a la capacidad de llenado en envases de boca ancha, desde 0,5 hasta 30Kg de capacidad.

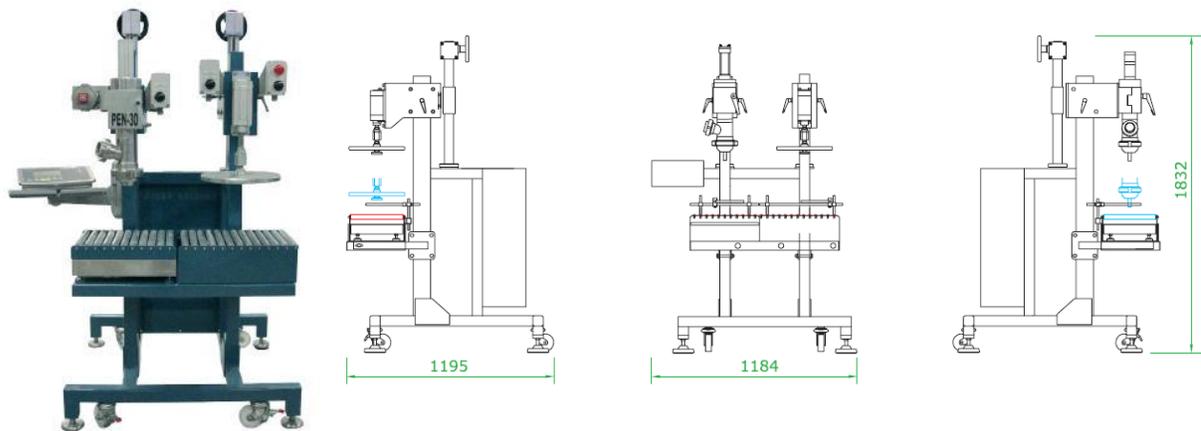


Figura 6.4. – Envasadora.  
Fuente: [www.ingesir.com.ar](http://www.ingesir.com.ar)

### 6.2.5. DOSIFICACIÓN

Acorde a la orden de producción diaria emitida, el proceso de dosificación se lleva a cabo desde los tanques de depósito al equipo de operación, es decir, el dispersor.

Esta práctica consiste en adicionar las materias primas al equipo en tiempo y forma según sean requeridas en la secuencia de producción.

Un operario controla los volúmenes de materias primas por medio de un caudalímetro, y acorde a la secuencia de producción, éste operará las válvulas con las cuales se dosifican las materias al producto en elaboración en forma manual, abriendo o cerrando cuando deba hacerlo.

Respecto a las materias primas sólidas (secantes), éstas serán dosificadas por los operarios pertinentes al proceso en forma manual, previo a esto se realiza el pesaje de las mismas para elaborar un lote, también manualmente.

### 6.2.6. BALANZA ELECTRÓNICA DIGITAL

Fabricante: L&S

Origen: Argentina.

Por medio de la balanza se pesan los materiales sólidos secos, previo al comienzo del proceso de producción.

Este equipo consta de un visor digital, tiene una capacidad máxima de 40 Kg. Además, posee una batería interna recargable, función de cero y tara.



Figura 6.5. – Balanza.  
Fuente: [www.mercadolibre.com.ar](http://www.mercadolibre.com.ar)

### 6.2.7. TANQUE DE ALMACENAMIENTO EXTERIOR DE AGUA

Fabricante: Mayper S.A.

Origen: Argentina

Los tanques destinados al almacenamiento exterior son fabricados de resinas de poliéster reforzadas con fibra de vidrio, ofrecen una excelente durabilidad y resistencia a los elementos, lo que los hace ideales para almacenar líquidos en condiciones extremas. Son fabricados bajo normas internacionales, y son altamente confiables por su gran resistencia estructural y química.

Litros	Altura (m)	Diámetro (m)
3.000	1,6	1,7

Tabla 6.5. – Características del filtro seleccionado.  
Fuente: [www.mayper.com.ar](http://www.mayper.com.ar)



Figura 6.6. – Tanque de almacenamiento exterior  
Fuente: [www.mayper.com.ar](http://www.mayper.com.ar)

### 6.2.8. TANQUE DE ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA

Fabricante: Fadesi S.R.L.

Origen: Argentina

Totalmente metálicos, desarmables, con cuerpo cilíndrico de chapas galvanizadas de primera calidad (espesores de acuerdo a la capacidad del silo) con nervaduras profundas a fin de aumentar su resistencia al viento al estar vacíos.

Herméticamente sellados, abulonados con simple o doble hilera de bulones galvanizados según el tamaño. El techo de chapa galvanizada, compuesto por sectores triangulares con reborde de configuración especial que hacen la función de vigas y proporcionan un solape hermético.

El silo se completa con puerta de entrada de hombre en el techo y en el anillo inferior para facilitar tareas de inspección. Escalera interior que comunica con la puerta de entrada de hombres al techo; exterior con cubre hombre a partir de los tres metros y superior con baranda.



Figura 6.7. – Tanques de almacenamiento de materias primas  
Fuente: [www.mayper.com.ar](http://www.mayper.com.ar)

### 6.3. CONCLUSIÓN

Por medio del análisis de las distintas alternativas tecnológicas disponibles en el mercado se seleccionó la más adecuada, desde un punto de vista técnico-económico, estableciendo comparaciones y teniendo en cuenta el equipamiento actualmente usado en industrias similares, disponibilidad, eficiencia y eficacia, adaptabilidad al proceso, entre otros factores.



# ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

## CAPÍTULO 7

### BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se desarrollará toda la documentación requerida para la organización de la empresa, organigramas, fichas de funciones, y cantidad de empleados necesarios para el óptimo funcionamiento de la empresa

## 7.1. ORGANIZACIÓN DE LA FÁBRICA

Debido a las características específicas y únicas de cada proyecto de inversión, es que se debe definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos que exija la ejecución de dicho proyecto.

El estudio de las variables organizacionales manifiesta su importancia en el hecho de que la estructura que se adopte para la implementación y operación del proyecto, está asociada con egresos de inversión y costos de operación tales que pueden determinar la rentabilidad o no rentabilidad de la inversión.

Para lograr una efectiva organización, la empresa está dividida en departamentos donde cada uno de ellos tiene diversas funciones que ayudan a cumplir con los objetivos de la misma. Dichos departamentos no trabajan en forma aislada, sino que coordinan sus trabajos ya que las tareas de los mismos están interrelacionadas.

La estructura organizativa, acorde con los requerimientos que exija su ejecución, queda definida por medio de las características específicas y únicas de cada proyecto de inversión.

Es de considerable importancia el análisis y estudio de las variables organizacionales, puesto que la estructura que se adopta para la implementación y operación del proyecto está ligada con los egresos de inversión y costos operativos que pueden determinar su rentabilidad.

Para determinar una aproximación de la estructura orgánica que tendrá la empresa, se debe tener presente que el proceso es sencillo y automatizado, por lo que no se requiere de mano de obra intensiva, y que al elaborarse un solo producto y tener pocas materias primas, la estructura administrativa no será compleja.

Para lograr una óptima producción, y así reducir costos en salarios se intentará tener una estructura lo más acotada y sencilla posible, con la menor cantidad de empleados.

### 7.1.1. ORGANIGRAMA

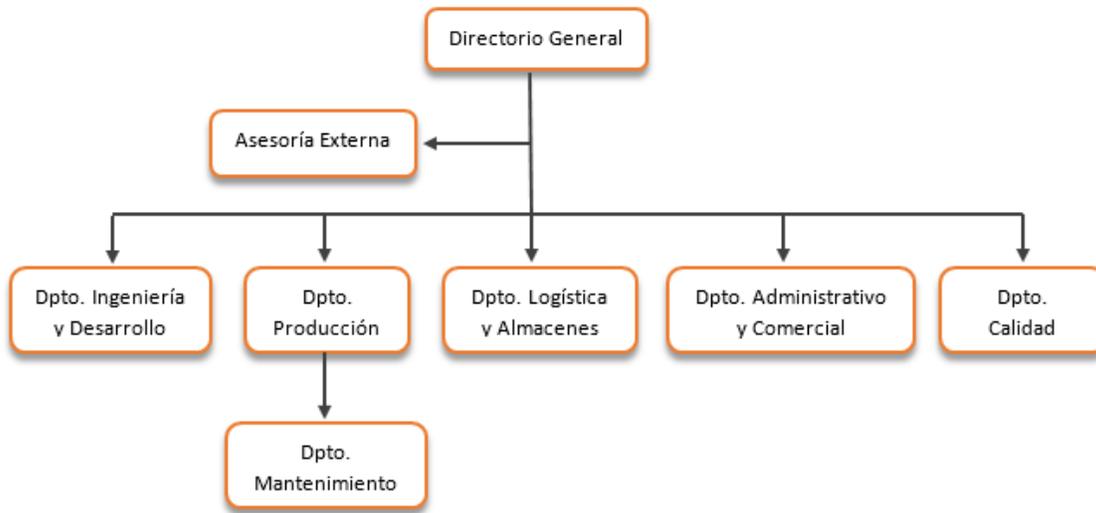


Figura 7.1. – Organigrama de la empresa.  
Fuente: Elaboración propia.

### 7.2. DISEÑO DE PUESTOS

PERSONAL PERMANENTE	PERSONAL
	CANTIDAD
<b>Gerencia General</b>	
Gerente general	1
<b>Departamento de Producción</b>	
Jefe de Producción	1
Supervisor de Producción	1
Operario de Producción	6
<b>Departamento de Calidad</b>	
Jefe de Calidad	1
Auxiliar de Laboratorio	1
<b>Departamento de Mantenimiento</b>	
Jefe de Mantenimiento	1
Auxiliar de Mantenimiento	1
<b>Departamento de Ingeniería y Desarrollo</b>	
Jefe de Ingeniería y Desarrollo	1
<b>Departamento de Logística y Almacenes</b>	
Jefe de Logística y Almacenes	1
Operario de Almacenes	1
<b>Departamento Administrativo y Comercial</b>	
Jefe Administrativo y Comercial	1
Secretario Comercial	1
Personal de Limpieza	1

Tabla 7.1. – Diseño de puestos.  
Fuente: Elaboración propia.

## 7.2.1. CARACTERIZACIÓN LABORAL

### 7.2.1.1. GERENCIA GENERAL

#### Gerente General

Persona de jerarquía, es el encargado de las estrategias y coordinación de todos los departamentos de la empresa.

**Formación:** Técnico industrial con conocimientos en administración, finanzas, contabilidad, comercialización y ventas.

#### Actividades:

- ✓ Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo.
- ✓ Organizar la estructura organizacional actual y a futuro, como así también las funciones y cargos.
- ✓ Analizar los problemas financieros, administrativos, contables y personales que puedan surgir durante la etapa de operación.
- ✓ Dirigir, supervisar y liderar la empresa.
- ✓ Controlar las actividades planificadas y detectar desviaciones.

### 7.2.1.2. DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

#### Jefe de producción

Persona de jerarquía, tiene diversas tareas, entre ellas es encargado de programar, dirigir y controlar el proceso productivo; administrar los recursos humanos y materiales; y aportar con la mejora continua desarrollo de la infraestructura y los procesos en conjunto con el departamento de ingeniería y desarrollo.

**Formación:** Técnico Industrial o Químico con conocimientos profundos en gestión de la producción y conocimientos generales en mantenimiento de máquinas y equipos.

#### Actividades:

- ✓ Definir, conjuntamente con la Gerencia General, los objetivos generales de Producción.
- ✓ Gestionar y organizar los recursos humanos y materiales a su cargo, a fin de cumplir los objetivos en tiempo y forma.

- ✓ Seleccionar conjuntamente con la gerencia y con el asesoramiento de RRHH al personal de su sector.
- ✓ Investigar y resolver las desviaciones de procesos y productos, consensuando con Calidad.
- ✓ Proponer al departamento de ingeniería y desarrollo, la innovación de procesos, controles internos y lineamientos susceptibles de aplicar a las operaciones de producción, para lograr la calidad del producto de acuerdo a especificación y al menor costo posible.
- ✓ Diseñar, elaborar e implementar los métodos de trabajo, procedimientos y oportunidades de mejora de los procesos directos y auxiliares.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de la Programación y Control de la Producción que elabora Logística. Acordar con dicho sector los ajustes necesarios y supervisar su realización.

### Supervisor de producción

Persona encargada de supervisar y gestionar el proceso productivo de la pintura, incluyendo el control de suministro de materia prima y demás tareas asociadas, con el fin de asegurar el cumplimiento del programa de producción en tiempo y forma adecuada.

#### Actividades:

Sus actividades son diversas, entre ellas se encarga de gestionar la logística de proceso (movimientos de materias primas, producto intermedio y producto final en las inmediaciones de la fábrica); mantenimiento del sector; costos asociados a eficiencia en el uso de materiales; manejo y supervisión de los operarios; controles de producto y proceso, cumplimiento de las ordenes de producción.

### Operarios de Producción

Para este puesto son necesarias tres personas, los cuales se destinarán de la siguiente manera: dos para la producción de pintura y una persona encargada de los servicios auxiliares, que serán comandadas por el supervisor del sector. Este puesto no requiere de personal calificado, debido a que las tareas son de relativa sencillez y no se necesita de una formación técnica.

Las actividades que deben llevar a cabo los operarios comprenden la gestión y operación de las máquinas; mantener los procesos en las condiciones óptimas; interpretar órdenes de producción; realizar tareas de mantenimiento de las máquinas, la puesta a punto de

todas las variables procesables, la logística de materiales, producto intermedio y final dentro de la fábrica, entre otros.

### 7.2.1.3. DEPARTAMENTO DE CALIDAD

#### Jefe de Calidad

Persona de jerarquía encargada de administrar los procesos de corroboración y aseguramiento de la calidad del producto intermedio y final; además se encarga de centralizar y dirigir los procesos de reclamos de clientes y a proveedores.

**Formación:** Profesional con conocimientos académicos de nivel universitario en el área técnica, con formación en control estadístico; comportamiento de los materiales; ensayos químicos, físicos y mecánicos.

#### Actividades:

- ✓ Dirigir y administrar el proceso de reclamos de clientes.
- ✓ Realizar los reclamos a proveedores (por calidad, cantidad y/o plazo), manteniendo informado a los sectores involucrados (Logística, Compras).
- ✓ Controlar la ejecución del programa de inspecciones, auditorías y ensayos tanto de producto final, como semielaborados, materia prima y demás insumos.

#### Auxiliar de Laboratorio

Persona encargada de llevar a cabo las auditorías y controles correspondientes para asegurar la calidad de los procesos de planta.

El puesto requiere de personal con conocimiento técnicos para llevar a cabo tareas de control en producto semielaborado y terminado, tomando muestras y realizando análisis, ensayos necesarios (físicos, mecánicos y químicos) conforme a procedimientos e instructivos; habilitar productos terminados para su despacho, etc.

### 7.2.1.4. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

#### Jefe de Mantenimiento

Persona de jerarquía, encargada de administrar e implementar todos los programas que hacen al mantenimiento, sea éste predictivo, preventivo y/o correctivo programable, así como supervisar la ejecución de trabajos previstos e imprevistos, tanto de mantenimiento eléctrico como mecánico, con el objetivo de minimizar los tiempos improductivos y por

ende los costos, maximizando así la disponibilidad y continuidad operativa de todos los equipos e instalaciones.

**Formación:** Técnico, con conocimientos mecánicos y de funcionamiento de los equipos productivos y automatización industrial; planos eléctricos y mecánicos; mantenimiento preventivo y predictivo.

**Actividades:**

- ✓ Coordinar la distribución de tareas y responsabilidades del personal a su cargo, asegurándose el cumplimiento de las mismas.
- ✓ Preparar los planes anuales y diarios de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- ✓ Administrar los trabajos de mantenimiento emitidos por los diferentes sectores.
- ✓ Administrar proyectos que impliquen modificaciones de instalaciones o máquinas existentes, así como la puesta en marcha de equipos nuevos.
- ✓ Supervisar el correcto funcionamiento del equipamiento e instrumental necesario en el sector.
- ✓ Supervisar la realización de trabajos por terceros, como por ejemplo plomería, electricidad, albañilería, etc.

## Auxiliar de Mantenimiento

Es el responsable de realizar reparaciones e inspecciones de las máquinas e instalaciones, acorde a un plan preventivo o necesidades puntuales que puedan surgir.

El puesto requiere de personal idóneo en tareas de reparaciones eléctricas, electrónicas y mecánicas de equipos e instalaciones; con capacidad de realizar adecuaciones, modificaciones y/o mejoras que les sean asignadas en las máquinas e instalaciones; mantener el orden y limpieza de sus herramientas, el taller y las máquinas, etc.

### 7.2.1.5. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y DESARROLLO

#### Jefe de Ingeniería y Desarrollo

Personal de jerarquía capaz de administrar y planificar todos los diseños y desarrollos del proceso de producción de pintura. Debe asegurarse de la implementación de mejoras en los procesos y del producto en su ámbito de actuación.

**Formación:** Profesional de nivel universitario técnico, con conocimientos avanzados de funcionamiento de las máquinas y como intervienen en la calidad del producto; además

requiere de conocimientos de las propiedades de las materias primas, productos y su aplicación.

**Actividades:**

- ✓ Trabajar en conjunto con el departamento de producción y calidad.
- ✓ Recolectar información acerca de las nuevas tecnologías y desarrollos en el mercado.
- ✓ Proponer diseños del producto a fin de economizar en materiales sin perder propiedades de calidad.
- ✓ Planificar y administrar todos los desarrollos de nuevos productos en pos de una mejora continua.

### 7.2.1.6. DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA Y ALMACENES

#### Jefe de Logística y Almacenes

Personal de nivel jerárquico, con capacidad de administrar los procesos relacionados con el abastecimiento de los insumos productivos y no productivos, la programación de la producción y la entrega de los productos a los clientes en tiempo y forma, teniendo en cuenta distintos aspectos relacionados con calidad y costos.

**Formación:** Técnico Secundario o Terciario en Gestión y/o Logística con conocimientos de normas aduaneras relativas a la manipulación de mercaderías en operaciones de importación y exportación; y conocimientos de logística, distribución y transportes.

**Actividades:**

- ✓ Basándose en el presupuesto de ventas y a la programación de la producción, debe asegurar el abastecimiento de las materias primas y demás insumos necesarios en tiempo y forma.
- ✓ Supervisar las solicitudes que se le realizan a compras.
- ✓ Coordinar y participar en forma conjunta con la gerencia en la definición de los niveles de stock de materias primas.
- ✓ Estudiar y analizar, conjuntamente con el Jefe de Producción el flujo, distribución y consumo de la materia prima.
- ✓ Verificar el stock, controlar el estado de los materiales almacenados.
- ✓ Chequear semanalmente el conteo físico.

- ✓ Coordinar con los Transportistas la distribución de los productos terminados a despachar.

## Operario de Almacenes

Es el encargado de verificar y controlar el flujo de entrada y salida de materiales y/o producto terminado. Deberá tener conocimientos en almacenamiento y manipulación de cargas peligrosas.

Realizará diversas tareas del área, tales como controlar el stock de materiales; coordinar conjuntamente con su superior y el departamento de comercialización la compra de insumos; auxiliar en las actividades de logística, etc.

### 7.2.1.7. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO Y COMERCIAL

#### Jefe Administrativo y Comercial

Personal de jerarquía, con capacidades adecuadas para planificar, coordinar y controlar las actividades técnico-administrativas de finanzas, compras, contrataciones, pago a proveedores, facturación, entre otras.

**Formación:** deberá tener formación académica en Licenciatura en administración de empresas o afín con conocimientos en administración contable y financiera; normas aduaneras y del BCRA; normas legales que rigen los procesos administrativos y sobre facturación. Conocimientos en técnicas de negociación, regímenes impositivos, sistemas presupuestarios, conciliaciones contables.

#### Actividades:

- ✓ Dirigir los sistemas y procedimientos contables, administrativos y financieros.
- ✓ Analizar, administrar y controlar partidas presupuestarias.
- ✓ Revisar y aprobar facturas, órdenes de pago, cheques y otros.
- ✓ Administrar los recursos económicos y materiales.
- ✓ Programar y gestionar la adquisición del insumo necesario ante los proveedores aprobados previamente. Confeccionar la orden de compra, confirmar fecha de entrega y precio con los proveedores.
- ✓ Ordenar y verificar el cumplimiento de las obligaciones tributarias de la organización.
- ✓ Asegurarse la compra en tiempo y forma de los insumos productivos y no productivos, y de las contrataciones de servicios necesarias para la organización.

- ✓ Asegurar una correcta realización y registro de las operaciones de comercio exterior.

### Secretario Comercial

El encargado deberá programar, coordinar, ejecutar las actividades comerciales en calidad de auxiliar del jefe del sector.

Las tareas y actividades del puesto incluyen controlar la adquisición de materiales y materias primas asegurando que estén disponibles en planta en tiempo y forma y al precio más conveniente; ejecutar la compra de insumos no productivos; contactar con clientes para gestionar la entrega de los productos, etc.

### Personal de Limpieza

Estará integrado por una sola persona que se encargará de la limpieza de oficinas, pasillos, baños, y demás.

#### 7.2.1.8. ASESORÍA EXTERNA O STAFF

La asesoría externa o staff se compone de personas que cumplen actividades específicas, y que por razones económicas no es conveniente que formen parte del personal permanente de la empresa, sino en situaciones que así lo requiera.

El staff estará integrado por un abogado, encargado de la asesoría legal; un contador encargado de los balances anuales, liquidación de sueldos, etc.; un técnico en seguridad e higiene para auditorías y capacitaciones; y un agente asesor que se encargue de la gestión de recursos humanos.

### Servicios tercerados

- ✓ Abogados.
- ✓ Licenciado en higiene y seguridad.
- ✓ Limpieza y seguridad.

### 7.3. ESCALA DE SUELDOS

Según el Convenio Colectivo de la federación de sindicatos de Trabajadores de la Industria de la Pintura y Afines, las categorías son las siguientes:

Básicas iniciales para el personal administrativo	
Salarios según categorías sin antigüedad	
Categoría	Salario pesos/mes
A	15.121
44	16.345
43	17.245

Tabla 7.2. Escala de sueldos para personal administrativo.  
Fuente: Convenio colectivo de trabajo.

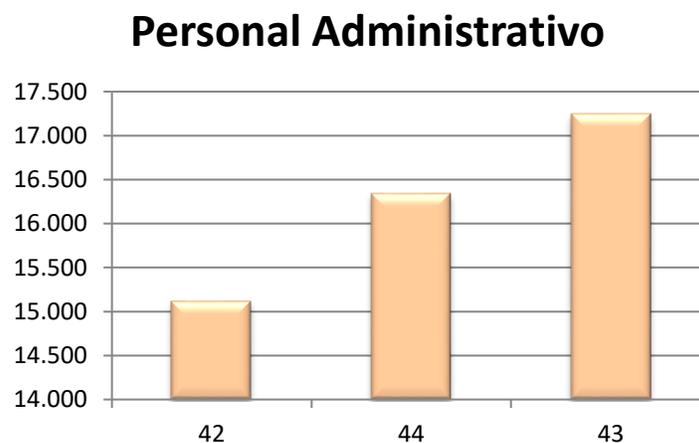


Figura 7.2. Sueldos para personal administrativo.  
Fuente: elaboración propia.

Básicas iniciales para el personal de planta	
Salarios según categoría sin antigüedad	
Categoría	Salario pesos/mes
13	12.946
21	13.360
22	13.909
24	15.215
43	15.713

Tabla 7.3. Escala de sueldos para personal de planta.  
Fuente: Convenio colectivo de trabajo.

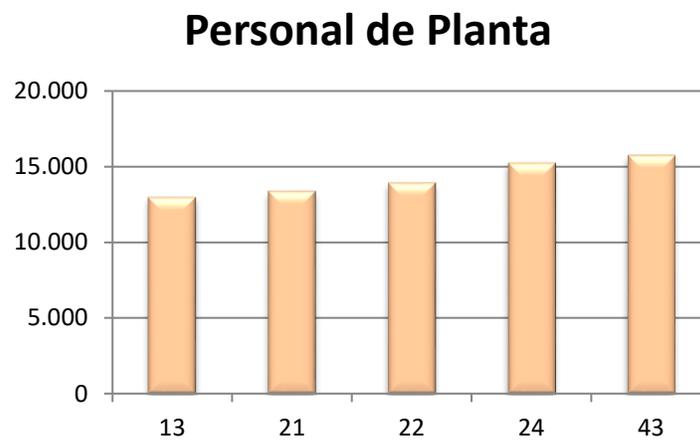


Figura 7.3 Sueldos para personal de planta.  
Fuente: elaboración propia.

COSTOS FIJOS DE MANO DE OBRA (PERSONAL PERMANENTE)	Personal	Sueldo básico (\$/Mes)	Extra (vacaciones, aguinaldo, etc.) (\$/Mes)	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Jubilación (\$/Mes)	Obra Social (\$/Mes)	ART (\$/Mes)	Cuota Sindical (\$/Mes)	Aporte Personal (Descuentos) (\$/Mes)	Sueldo Neto (\$/Mes)	Total Anual empleados
	Cantidad	\$	0,60	\$	0,11	0,03	0,01	0,02	0,17	\$	\$
<b>Gerente general</b>	1	17245,00	10347,00	27592,00	1896,95	517,35	172,45	344,90	2931,65	24660,35	295924,20
<b>Jefe de Producción</b>	1	16524,00	9914,40	26438,40	1817,64	495,72	165,24	330,48	2809,08	23629,32	283551,84
<b>Supervisor de Producción</b>	1	15215,00	9129,00	24344,00	1673,65	456,45	152,15	304,30	2586,55	21757,45	261089,40
<b>Operario de Producción</b>	6	12846,00	7707,60	20553,60	1413,06	385,38	128,46	256,92	2183,82	18369,78	1322624,16
<b>Jefe de Calidad</b>	1	15215,00	9129,00	24344,00	1673,65	456,45	152,15	304,30	2586,55	21757,45	261089,40
<b>Auxiliar de Laboratorio</b>	1	15121,00	9072,60	24193,60	1663,31	453,63	151,21	302,42	2570,57	21623,03	259476,36
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	1	15215,00	9129,00	24344,00	1673,65	456,45	152,15	304,30	2586,55	21757,45	261089,40
<b>Auxiliar de Mantenimiento</b>	1	13360,00	8016,00	21376,00	1469,60	400,80	133,60	267,20	2271,20	19104,80	229257,60
<b>Jefe de Ingeniería y Desarrollo</b>	1	16345,00	9807,00	26152,00	1797,95	490,35	163,45	326,90	2778,65	23373,35	280480,20
<b>Jefe de Logística y Almacenes</b>	1	16345,00	9807,00	26152,00	1797,95	490,35	163,45	326,90	2778,65	23373,35	280480,20
<b>Operario de Almacenes</b>	1	15713,00	9427,80	25140,80	1728,43	471,39	157,13	314,26	2671,21	22469,59	269635,08
<b>Jefe Administrativo y Comercial</b>	1	15121,00	9072,60	24193,60	1663,31	453,63	151,21	302,42	2570,57	21623,03	259476,36
<b>Secretario Comercial</b>	1	15121,00	9072,60	24193,60	1663,31	453,63	151,21	302,42	2570,57	21623,03	259476,36
<b>Personal de Limpieza</b>	1	13909,00	8345,40	22254,40	1529,99	417,27	139,09	278,18	2364,53	19889,87	238678,44
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>213.295,0</b>	<b>127.977,0</b>	<b>341.272,0</b>	<b>23.462,5</b>	<b>6.398,9</b>	<b>2.133,0</b>	<b>4.265,9</b>	<b>36.260,2</b>	<b>305.011,9</b>	<b>4.762.329,0</b>

Tabla 7.4. Detalles de salarios.  
Fuente: elaboración propia

COSTOS FIJOS DE MANO DE OBRA (PERSONAL PERMANENTE)	Contribuciones Patronales Anuales	Previsión por despidos Anual (20%)	Total Anual
	0,35	\$	\$
<b>Gerente general</b>	114230,88	59184,84	469339,92
<b>Jefe de Producción</b>	109454,98	56710,37	449717,18
<b>Supervisor de Producción</b>	100784,16	52217,88	414091,44
<b>Operario de Producción</b>	510551,42	264524,83	2097700,42
<b>Jefe de Calidad</b>	100784,16	52217,88	414091,44
<b>Auxiliar de Laboratorio</b>	100161,50	51895,27	411533,14
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	100784,16	52217,88	414091,44
<b>Auxiliar de Mantenimiento</b>	88496,64	45851,52	363605,76
<b>Jefe de Ingeniería y Desarrollo</b>	108269,28	56096,04	444845,52
<b>Jefe de Logística y Almacenes</b>	108269,28	56096,04	444845,52
<b>Operario de Almacenes</b>	104082,91	53927,02	427645,01
<b>Jefe Administrativo y Comercial</b>	100161,50	51895,27	411533,14
<b>Secretario Comercial</b>	100161,50	51895,27	411533,14
<b>Personal de Limpieza</b>	92133,22	47735,69	378547,34
<b>TOTAL</b>	<b>1.838.325,6</b>	<b>952.465,8</b>	<b>7.553.120,4</b>

Tabla 7.5. Continuación tabla 7.4. detalle de salarios.  
Fuente: elaboración propia.

## 7.4. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Acorde a la cantidad de empleados, volumen de ventas, capital y otros índices se mide frecuentemente el tamaño de las empresas, las que pueden clasificarse en:

### 7.4.1. SEGÚN SU ACTIVIDAD

- ✓ **AGROPECUARIAS:** Son aquellas que producen bienes agrícolas y pecuarios en grandes cantidades. Son las empresas que proporcionan materia prima a otras industrias, por ejemplo, pesca, agricultura, caza, explotación de bosques, etc. Ejemplos: granjas avícolas, porcícolas, invernaderos, haciendas de producción agrícola, ganadería intensiva de bovinos, entre otras.
- ✓ **MINERAS:** Son las que tienen como objetivo principal la explotación de los recursos del suelo. Ejemplos: empresas de petróleos, auríferas, de piedras

preciosas, y de otros minerales. En nuestra región encontramos la mina de mármol. INDUSTRIALES: Son las que se dedican a transformar la materia prima en productos terminados. Se dedican a la producción de bienes, mediante la transformación de la materia prima a través de los procesos de fabricación. Ejemplos: fábricas de telas, fábricas de camisas, fábricas de muebles, fábricas de calzado, fábrica de pulpas, mermeladas y encurtidos.

- ✓ COMERCIALES: Son Empresas que se dedican a la compra y venta de productos terminados, tales como almacenes, librerías, farmacias, supermercados.
- ✓ DE SERVICIOS: Son las que buscan prestar un servicio para satisfacer las necesidades de la comunidad. Ejemplos: Servicios en salud, en educación, transporte, recreación, servicios públicos, seguros, y otros servicios. Una empresa dedicada a la aviación, un centro de salud, una universidad, una funeraria, una odontología, entre otras

#### 7.4.2. SEGÚN LA PROPIEDAD

- ✓ PRIVADAS: Son las empresas que para su constitución y funcionamiento necesitan aportes de personas particulares. Ejemplos: un centro educativo, un supermercado propiedad de una familia, un taller de carros, una fábrica de ropa, una empresa de lácteos.
- ✓ OFICIALES O PUBLICAS: Son las empresas que para su funcionamiento reciben aportes del Estado. Ejemplos: Hospitales Departamentales, Colegios Nacionales.
- ✓ DE ECONOMÍA MIXTA: Son las empresas que reciben aportes de los particulares y del Estado. Ejemplos: Una Universidad Semi Oficial, ISAGEN, Banagrario.

#### 7.4.3. SEGÚN EL TAMAÑO

- ✓ MICROEMPRESA: Posee menos de 10 trabajadores. · Pequeña empresa: Es la que maneja escaso capital. Su contabilidad es sencilla, cuenta con menos de 50 empleados trabajando en la empresa y cubre una parte del mercado local o regional.
- ✓ MEDIA EMPRESA: En este tipo de empresa puede observarse una mayor especialización de la producción o trabajo, en consecuencia, el número de empleados es mayor que el anterior, tiene de 50 a 250 empleados laborando, la inversión y los rendimientos obtenidos ya son considerables, su información contable es amplia y su producto solamente llega al ámbito nacional.
- ✓ GRAN EMPRESA: Es la de mayor organización, posee personal técnico, profesional y especializado para cada actividad, las inversiones y rendimientos

son de mayor cuantía. Tiene más de 250 empleados, y su producto abarca el mercado internacional. Ejemplos: Coca-cola, Sofasa, Carvajal, Microsoft.

La Secretaria de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional de la Nación (Sepyme) determina en el artículo 1 de la Resolución N°21/2010 que serán consideradas Micro, Pequeñas y Medianas empresas aquellas cuyas ventas totales anuales en Pesos (\$) no superen los valores establecidos en el cuadro que se detalla a continuación:

TAMAÑO	SECTOR				
	Agropecuario	Industria y Minería	Comercio	Servicios	Construcción
Micro	\$610.000	\$1.800.000	\$2.400.000	\$590.000	\$760.000
Pequeña	\$4.100.000	\$10.300.000	\$14.000.000	\$4.300.000	\$4.800.000
Mediana	\$24.100.000	\$82.200.000	\$111.900.000	\$28.300.000	\$37.700.000

Tabla 7.6. Clasificación de las empresas según ventas anuales.

Fuente: SEPYME

#### 7.4.4. SEGÚN EL NÚMERO DE PROPIETARIOS

- ✓ **INDIVIDUALES:** Se denominan también empresas unitarias o de propietario único. En ellas, aunque una persona es la dueña, la actividad de la empresa se extiende a más personas, quienes pueden ser familiares o empleados particulares.
- ✓ **UNIPERSONALES:** Es la persona natural o jurídica\*, que, reuniendo las calidades jurídicas para ejercer el comercio, destina parte de sus activos para una o varias actividades de carácter mercantil. La empresa unipersonal una vez inscrita en el registro mercantil forma una persona jurídica.

\*Persona Jurídica es una persona ficticia capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones por medio de un representante legal

- ✓ **SOCIEDADES:** Son las empresas de propiedad de dos o más personas llanadas socios.

Las personas se agrupan por medio de un contrato de sociedad, y se denominan socios, los cuales hacen un aporte en dinero, en trabajo o en bienes apreciables en dinero, con el fin de repartirse entre sí las utilidades obtenidas en la empresa o actividad social.

##### I. SOCIEDADES DE PERSONAS:

*Sociedad Colectiva:* Está constituida por dos o más personas; los socios pueden aportar dinero o bienes, y su responsabilidad es ilimitada y solidaria. La razón social se forma con

el nombre o apellidos de uno o varios socios seguido de la expresión & Compañía. Ejemplos: Hermanos e Hijos & Compañía. Cruz, Díaz & Compañía.

*Sociedad en comandita simple:* Se forma por dos o más personas, de las que por lo menos una tiene responsabilidad ilimitada; en la razón social debe figurar el nombre o apellido de los socios que tienen responsabilidad ilimitada, seguido de la expresión & Cía. S. en C. Ejemplo: Torres & Cía. S. en C.

## II. SOCIEDAD DE CAPITAL:

*Sociedad Anónima:* Se forma con mínimo de cinco socios. El capital aportado está representado en acciones. La razón social se forma con el nombre que caracteriza a la empresa, seguido de la expresión S.A. Ejemplo: Galletas Tostaditas S.A.

*Sociedad en comandita por acciones:* Se constituye por uno o más socios con responsabilidad ilimitada y cinco o más socios con responsabilidad limitada. El capital está representado en títulos de igual valor. Se distingue porque la razón social va acompañada de las iniciales S. C. A. (Sociedad en Comandita por Acciones). Ejemplo: Computadores y Equipos S. C. A.

## III. SOCIEDADES MIXTAS:

*Sociedad de responsabilidad limitada:* los socios pueden ser mínimo dos, máximo veinticinco. El capital está dividido en cuotas de igual valor. La razón social está seguida de la palabra Limitada o de su abreviatura Ltda. Ejemplo: Almacén El Estudiante, Ltda.

## IV. SOCIEDAD SIN ÁNIMO DE LUCRO:

Son entidades que persiguen exclusivamente fines sociales, culturales, deportivos y de servicios, sin ánimo de lucro. Ejemplo: Agrovictoria, de propiedad de varios agricultores y productores pecuarios del municipio de Victoria, los cuales persiguen el bien común de comercialización de sus productos.

## 7.5. MARCO LEGAL

### 7.5.1. LEGISLACIÓN NACIONAL

El marco legal a nivel nacional es amplio, a continuación, citaremos las Leyes, Decretos y Convenios a respetar.

**Ley 24.354/94- Decreto Reglamentario 720/95 (Sistema Nacional de Inversión Pública):** Incluye estudios de impacto ambiental en la presentación de proyectos.

**Ley 25675/02 (Ley General de Ambiente):** Esta ley 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.

**Ley 25612/02 (Gestión Integral de Residuos Industriales):** Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre gestión integral de residuos industriales y derivados de actividades de servicio que sean generados en todo el territorio nacional, cualquiera sea el proceso implementado para generarlos.

**Ley 25688/02 (Régimen de Gestión Ambiental de Aguas):** En esta Ley se establecen los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas.

**Ley 20.284 (Ley de Contaminación Atmosférica):** establece las normas para la preservación de los recursos del aire: fija parámetros de calidad de aire, crea el registro catastral de fuentes contaminantes y establece sanciones. No está reglamentada.

**Ley 24051/91(Residuos Peligrosos):** Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de generadores y operadores, transportistas, infracciones régimen penal, autoridad de aplicación, disposiciones complementarias, prohíbase su importación. Promulgada de hecho el 08/01/92.

**Decreto reglamentario 831/93:** Reglamentación de la ley 24051 (residuos peligrosos)

**Decreto 674/89:** recursos hídricos. Régimen al que se ajustarán los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos industriales o barros originados por la depuración de aquéllos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua. Ámbito de aplicación.

**Ley 19857 Decreto 351:** Ley de Higiene y seguridad Laboral.

**Convenio Colectivo de Trabajo:** Se presenta en el Anexo.

### 7.5.2. LEGISLACIÓN PROVINCIAL

Se hará un resumen de las leyes, decretos y resoluciones de la Provincia de Buenos Aires, explicando en breves conceptos lo establecido en sus artículos más importantes.

#### **Constitución de la provincia de Buenos Aires**

Establece los principios, derechos, garantías y deberes de todos los ciudadanos de la provincia.

En su artículo N° 28 declara que los habitantes de la Provincia de Buenos Aires tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

#### **MARCO REGULATORIO: INDUSTRIAS**

##### **Ley N° 11459 - "Ley de Radicación Industrial" - (21/10/93)**

Autoridad de Aplicación: **Secretaría de Política Ambiental** de la Provincia de Buenos Aires.

Esta ley será de aplicación a todas las industrias instaladas, que se instalen, amplíen o modifiquen sus establecimientos. En su artículo segundo define establecimiento industrial.

El artículo 3 establece que todos los establecimientos industriales deberán contar con el pertinente Certificado de Aptitud Ambiental como requisito obligatorio indispensable para que las autoridades municipales puedan conceder las correspondientes habilitaciones industriales.

El artículo 7 establece que el Certificado de Aptitud Ambiental será expedido por la Autoridad de Aplicación o el Municipio, según corresponda, previa Evaluación Ambiental.

El artículo décimo establece que los establecimientos industriales ya instalados que deseen realizar modificaciones en sus edificios, ambientes o instalaciones deberán

solicitar el correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental en forma previa a la correspondiente habilitación industrial.

El artículo 15 establece la clasificación de los establecimientos industriales se clasificarán en tres (3) categorías:

a) Primera categoría, que incluirá aquellos establecimientos que se consideren inocuos porque su funcionamiento no constituye riesgo o molestia a la seguridad, salubridad o higiene de la población, ni ocasiona daños a sus bienes materiales ni al medio ambiente.

b) Segunda categoría, que incluirá aquellos establecimientos que se consideran incómodos porque su funcionamiento constituye una molestia para la salubridad e higiene de la población u ocasiona daños a los bienes materiales y al medio ambiente.

c) Tercera categoría, que incluirá aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque su funcionamiento constituye un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

### **Resolución N° 345/98**

En su artículo primero deja establecido que los establecimientos industriales que posean "residuos especiales" de acuerdo a la definición fijada por el citado Decreto y generados en las líneas de procesos necesarios para elaborar los productos de su actividad y/o las tareas vinculadas con el tratamiento de sus efluentes y residuos, están obligados a presentar la Declaración Jurada que fija el Decreto N° 806/97.

### **Resolución N° 322/98**

Determina que aquellos establecimientos generadores de Residuos Especiales o Industriales No Especiales que posean como lugar de disposición final de los mismos, "Unidades de Disposición Final" ubicadas en un predio de su propiedad, distinto al del lugar de generación, que se encuentren o no situadas en la misma jurisdicción municipal, serán alcanzados por las disposiciones de la presente resolución.

## **MARCO REGULATORIO: IMPACTO AMBIENTAL**

### **Ley 11.723 - Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales**

En su Artículo 1º la presente ley, conforme el artículo 28º de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, tiene por objeto la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio; asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica.

#### **Ley N° 14.343 - Identificación de los Pasivos Ambientales**

Regula la identificación de los pasivos ambientales, y obliga a recomponer sitios contaminados o áreas con riesgo para la salud de la población, con el propósito de mitigar los impactos negativos en el ambiente (contaminación del agua-suelo-aire).

#### **MARCO REGULATORIO: RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

##### **Ley 13.592 - Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos**

La presente ley tiene como objeto fijar los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo con las normas establecidas en la Ley Nacional N° 25.916 de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios”.

La gestión integral comprende las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transporte, almacenamiento, planta de transferencia, tratamiento y/o procesamiento y disposición final.

##### **Resolución N° 1143/02**

Dictada por el Organismo **Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)**, esta norma regula la disposición de RSU en rellenos sanitarios. Indica que éstos deberán establecerse “en áreas cuya zonificación catastral sea Rural” y cómo deben ser la aislación de su base y taludes laterales, entre otros varios aspectos.

#### **MARCO REGULATORIO: RESIDUOS ESPECIALES**

**Ley N° 11.720 - "Ley de Generación, Manipulación Almacenamiento, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Especiales" - (02/11/95)**

Autoridad de Aplicación: **Secretaría de Política Ambiental** de la Provincia de Buenos Aires.

Haciendo un resumen de lo más importante de esta ley destacamos que en su Artículo 1º determina que la generación, manipulación almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio de la Provincia de Buenos Aires, quedan sujetos a las disposiciones de la presente Ley.

En el Artículo segundo establece que son fines de la presente Ley: Reducir la cantidad de residuos especiales generados, minimizar los potenciales riesgos del tratamiento, transporte y disposición de los mismos y promover la utilización de las tecnologías más adecuados, desde el punto de vista ambiental.

Artículo 3º: Se entiende por residuo a cualquier sustancia u objeto, gaseoso (siempre que se encuentre contenido en recipientes), sólido, semisólido o líquido del cual su poseedor, productor o generador se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo.

El artículo 17 establece que todos los Estudios para la determinación del Impacto Ambiental y aquéllos relacionados a la preservación y monitoreo de los recursos naturales deberán ser efectuados y suscriptos en el punto que hace a su especialidad, por profesionales que deberán estar inscriptos en un Registro de Profesionales para el Estudio de Impacto Ambiental creado por la Ley 11.459.

**Resolución N° 063/96**

Dicha resolución reglamenta las condiciones para transportar residuos especiales en la provincia de Buenos Aires.

## 7.6. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

### DATOS SOCIALES, TRIBUTARIOS Y COMERCIALES

- ✓ País: Argentina.
- ✓ Tipo de Perfil: Empresa.
- ✓ CUIT: 30-67925836-6

- ✓ Actividad Principal: Venta al por mayor y menor a cambio de una retribución o por contrato.
- ✓ Actividad Principal AFIP: 511119 – Venta al por Mayor y menor.
- ✓ Perfil de Comercialización: Mayorista y Minorista
- ✓ Fecha de Contrato Social: 01/05/2017
- ✓ Cantidad de Empleados: 19
- ✓ Domicilio de la Sede Social: Dirección: Lote 12, Fracción V, Parque Industrial Campana Au. Ruta Nacional 9 Km 70.4, 2804 Campana, Buenos Aires.
- ✓ Teléfono: +54 (011) 4222-2222.

## 7.7. CONCLUSIÓN

Al tratarse de una empresa productora de pintura ignífuga destinada a diversos usos, entre ellos, construcción, mantenimiento y protección, hemos concluido que para nuestro proyecto lo más conveniente sería construir la persona jurídica como una sociedad comercial, optando entre las opciones posibles las condiciones de una Sociedad de Responsabilidad Limitada bajo la razón social: ROMAC. Pintura Ignífuga S.R.L

Las SRL responden a las obligaciones generales expuestas por la Ley de Sociedades Comerciales 19.550, y particularmente a las promulgadas en el capítulo “De las sociedades en particular”, Sección IV “De la Sociedad de Responsabilidad Limitada”, artículos 146 al 162.

Basándonos en las ventas anuales, estudiadas en capítulos posteriores, la empresa propuesta sería identificada según la SEPYME como una empresa mediana.

Además, en el final del capítulo se describe el marco legal, tanto a nivel nacional como provincial. Este marco es el que regulará las actividades previstas y desarrolladas por el proyecto.



# ASPECTOS AMBIENTALES

## CAPÍTULO 8

### BREVE DESCRIPCIÓN

Este capítulo comprende el estudio preliminar de los impactos que podrían ocasionarse en las etapas de construcción, operación y abandono, utilizando una lista de chequeo ambiental, se mencionan las principales leyes de control ambiental, y se proponen medidas de mitigación para los residuos producidos.

## 8.1. INTRODUCCIÓN

Todo proyecto de inversión, al ser producto de una actividad humana tendrá una incidencia en el entorno, generando modificaciones de distinto grado. Por lo tanto, antes de llevarlo a la práctica, es necesario hacer una evaluación completa de las consecuencias que este podría generar.

Estas modificaciones o impactos sobre el ambiente afectan normalmente factores de distinta índole. No sólo se analizan los efectos de las acciones de un proyecto de inversión ocurridas en el medio físico y biológico, sino también en el social, cultural y económico.

El impacto ambiental se define como una alteración producto de cualquier tipo de actividad humana, y puede ser favorable o desfavorable. En consecuencia, la incidencia de los proyectos puede ser negativa o positiva. Es decir, puede ser desde la generación de empleos hasta la mejora en las condiciones de vida del lugar donde se llevará a cabo, hasta modificaciones ambientales en el entorno, como la contaminación. Todos estos impactos deben ser evaluados mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Según la legislación, se trata de un procedimiento administrativo para el control ambiental preventivo de los proyectos que se apoya en la realización de un estudio técnico, denominado Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en un Proceso de Participación Pública y en el criterio de los técnicos que asesoran al órgano, que se denomina Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Se realizará un estudio preliminar de los posibles impactos que podrían ocasionarse previo, durante y posterior a la ejecución del proyecto, es decir en las etapas de construcción, operación y abandono, utilizando una lista de chequeo ambiental.

Al evaluar un proyecto, lo que se busca es medir los costos que ocasiona y los beneficios que recibe el entorno por la realización del mismo.

Finalmente, los estudios y evaluaciones pueden cambiar la decisión de lanzar un proyecto o no por las consecuencias positivas o negativas que puede emitir. Es necesario entonces, que el evaluador del proyecto cuantifique los beneficios y costos ambientales que la inversión va a ocasionar para no terminar violando leyes, pero sobre todo afectando de manera exageradamente negativa al entorno.

## 8.2. LISTA DE CHEQUEO

Para comenzar a identificar los diversos factores que pueden ser afectados en todas las fases del proyecto y determinar el alcance del estudio de impacto ambiental se realiza una lista de chequeo. En esta lista se incluyen una serie de puntos, asuntos de impacto o

cuestiones que se contestan como parte del estudio de impacto. Con esta lista se identifican los impactos y se proporciona una base sistemática reproducible para el proceso de la EIA.

PREGUNTAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	SI	NO
1. ¿Conllevará el proyecto acciones durante la fase de construcción, operación u abandono que causen cambios físicos en la localización?	X	
1.1. ¿Cambios permanentes o temporales en el uso de suelo, cobertura o topografía incluyendo intermedios en la intensidad de uso?		X
1.2. ¿Labores de eliminación de vegetación y/o suelos?		X
1.3. ¿Creación de nuevos usos de suelo?		X
1.4. ¿Labores previas a la construcción como realización de perforaciones y análisis de suelo?		X
1.5. ¿Labores de construcción?	X	
1.6. ¿Labores de demolición?		X
1.7. ¿Terrenos ocupados temporalmente para labores de construcción de viviendas para los trabajadores?		X
1.8. ¿Construcción en superficie, incluyendo la realización de desmontes y terraplenes?		X
1.9. ¿Trabajos de minería o tunelado?		X
1.10. ¿Trabajos de restauración?		X
1.11. ¿Dragados?		X
1.12. ¿Estructuras costeras como rompeolas o puertos?		X
1.13. ¿Estructuras submarinas?		X
1.14. ¿Procesos de producción y manufacturación?	X	
1.15. ¿Instalaciones de almacenamientos de bienes o materiales?	X	
1.16. ¿Instalaciones para el tratamiento o almacenamiento de residuos sólidos o efluentes líquidos?		X
1.17. ¿Instalación de viviendas para los trabajadores?		X
1.18. ¿Nuevas carreteras, ferrocarriles o líneas marítimas durante la fase de construcción u operación?		X
1.19. ¿Nuevas carreteras o ferrocarriles, nuevas infraestructuras de transporte marítimo, fluvial o de otro tipo, incluyendo la modificación de trazados y las estaciones, puertos, aeropuertos, etc.?		X
1.20. ¿Cierre o desviación de rutas de transporte, conllevando cambios en los flujos de tráfico?		X
1.21. ¿Nuevas líneas o desviación de líneas eléctricas, gasoductos u oleoductos?		X
1.22. ¿Captaciones, construcción de embalses o trasvases u otros cambios en la hidrología superficial o subterránea?		X
1.23. ¿Cruce con ríos?		X
1.24. ¿Eliminación o trasvase de agua del subsuelo o las masas superficiales?		X

1.25. ¿Cambios en las masas de agua o superficie terrestre que afecten al drenaje o produzcan filtraciones?		X
1.26. ¿Transporte de personas o materiales durante las fases de construcción, operación o abandono?	X	
1.27. ¿Serán necesarios trabajos a largo plazo de restauración, de abandono o desmantelamiento?		X
1.28. ¿Se producirán actividades durante la fase de abandono que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente?		X
1.29. ¿Se introducirán especies exóticas?		X
1.30 ¿Existirá una pérdida de especies o de diversidad genética?		X
<b>2. ¿Conllevará el proyecto el uso de cualquier recurso natural, especialmente de recursos no renovables o escasos?</b>	X	
2.1. ¿Tierras, especialmente aquellas no urbanizadas o agrícolas?		X
2.2. ¿Agua?	X	
2.3. ¿Minerales?	X	
2.4. ¿Recursos forestales y/o madereros?		X
2.5. ¿Energía, incluyendo electricidad y combustibles?	X	
2.6. ¿Cualquier otro recurso?		X
<b>3. ¿Conllevará el proyecto el uso, almacenamiento, transporte, manipulación o producción de sustancias o materiales que pudieran ser dañinas para la salud humana o medioambiental o pudieran suscitar preocupación sobre los efectos en la salud humana?</b>	X	
3.1. ¿Conllevará el proyecto el uso de sustancias o materiales tóxicos o peligrosos para la salud humana o el medio ambiente (flora, fauna, suministro de agua)?	X	
3.2. ¿Provocará el proyecto cambios en la incidencia de enfermedades o afectará a los vectores de las mismas (p. e. insectos)?		X
3.3. ¿Afectará el proyecto al bienestar de la población p. e. cambiando las condiciones de vida?		X
3.4. ¿Existe algún grupo especialmente vulnerable que pueda ser afectado por el proyecto, p. e. hospitales, pacientes, ancianos, niños?		X
<b>4. ¿Producirá el proyecto residuos sólidos durante las fases de construcción, operación y abandono?</b>	X	
4.1. ¿Residuos mineros?		X
4.2. ¿Residuos municipales (ya sean urbanos y/o comerciales)?		X
4.3. ¿Residuos tóxicos o peligrosos (incluyendo los radiactivos)?	X	
4.4. ¿Otros residuos industriales?	X	
4.5. ¿Productos sobrantes?	X	
4.6. ¿Fangos o lodos, procedentes del tratamiento de efluentes?		X
4.7. ¿Residuos procedentes de la construcción o demolición?	X	
4.8. ¿Maquinaria o equipamiento abandonado?		X
4.9. ¿Suelos u otro material contaminado?		X
4.10. ¿Residuos agrícolas?		X
4.11. ¿Cualquier otro tipo de residuos sólidos?	X	

<b>5. ¿Emitirá el proyecto contaminantes peligrosos, tóxicos o nocivos a la atmósfera?</b>		X
5.1. ¿Emisiones de combustión debida a combustibles fósiles ya sean de fuentes fijas o móviles?		X
5.2. ¿Emisiones debidas a procesos de producción?		X
5.3. ¿Emisiones debidas a la manipulación de materiales, incluyendo almacenaje y transporte?	X	
5.4. ¿Emisiones derivadas de actividades constructivas, incluyendo la maquinaria y herramientas utilizadas?		X
5.5. ¿Emisiones procedentes de la incineración de residuos?		X
5.6. ¿Emisiones debidas a la incineración de materiales al aire libre?		X
5.7. ¿Emisiones de cualquier otra fuente?	X	
<b>6. ¿Provocará el proyecto ruidos y vibraciones o emisiones luminosas de calor o de radiación electromagnética?</b>	X	
6.1. ¿Debido al funcionamiento de equipos como p. e. motores, sistemas de ventilación, prensas?	X	
6.2. ¿Debido a procesos industriales o similares?		X
6.3. ¿Debido a trabajos de construcción o demolición?	X	
6.4. ¿Debido a voladuras?		X
6.5. ¿Debido al tráfico, ya sea en la fase de construcción u operación?	X	
6.6. ¿Debido a fuentes de radiación electromagnética? (considerar los efectos tanto en los equipos sensibles a la mismas como en la población)		X
6.7. ¿Debido a alguna otra fuente?		X
<b>7. ¿Conllevará el proyecto riesgo de contaminación sobre el suelo o el agua debido al escape de contaminantes sobre la tierra o las masas de agua superficiales, subterráneas o marinas?</b>		X
7.1. ¿Debido al manejo, almacenamiento, uso o vertido de materiales tóxicos o peligrosos?	X	
7.2. ¿Debido a la emisión de aguas residuales, u otros efluentes (ya sean tratados o sin tratar) al agua o la tierra?	X	
7.3. ¿Debido a la deposición de contaminantes emitidos a la atmósfera, al suelo o al agua?		X
7.4. ¿Debido a cualquier otra fuente?		X
7.5. ¿Existe el riesgo a largo plazo de que exista un aumento de contaminantes en el medio ambiente debido a estas fuentes?		X
<b>8. ¿Existirá algún riesgo de accidente durante la fase de construcción u operación del proyecto que pueda afectar a la salud humana o medio ambiental?</b>	X	
8.1. ¿De explosión, vertido, incendio, etc., debido al almacenamiento, manejo, uso o producción de sustancias tóxicas o peligrosas?	X	
8.2. ¿Debido a circunstancias que superen los límites de protección del medio ambiente normales?		X
8.3. ¿Debido a cualquier otra causa?		X
<b>9. ¿Provocará el proyecto significativos cambios sociales?</b>		X
9.1. ¿Cambios en la población, edad, estructura, grupos sociales, etc.?		X

9.2. ¿Debido al realojamiento de personas o derribo de viviendas o infraestructuras comunitarias?		X
9.3. ¿A través de la inmigración de nuevos residentes o la creación de nuevas comunidades?		X
9.4. ¿Mediante el incremento de demanda de servicios como vivienda, educación, salud?		X
<b>10. ¿Existe algún otro aspecto del proyecto que debiera ser considerado por poder provocar impacto ambiental o contribuir a un impacto acumulativo con otras actuaciones existentes o previstas en la zona?</b>		X
10.1. ¿Provocará el proyecto presiones para el desarrollo de otros que pudieran tener impactos significativos sobre el medio ambiente, p. e. más viviendas, nuevas carreteras, nuevas industrias, servicios, etc.?		X
10.2. ¿Provocará el proyecto un uso posterior al mismo que pueda ocasionar impacto?		X
10.4. ¿Provocará el proyecto impactos acumulativos debido a la proximidad a otros proyectos existentes o previstos de similares impactos?		X

Tabla 8-1: Lista de chequeo - características del proyecto. Pregunta sobre características del proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia.

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO	SI	NO
1. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún de los siguientes elementos del medio ambiente que pueda verse afectado por el mismo?		
• Zonas que están protegidas bajo la legislación internacional, nacional o local debido a sus valores ecológicos, paisajísticos, culturales o de otro tipo		X
• Otras zonas que son importantes o frágiles desde el punto de vista ecológico		X
i. Humedales		X
ii. Ríos u otras masas de agua		X
iii. Zonas costeras		X
iv. Montañas		X
v. Zonas forestales		X
• Zonas usadas por especies protegidas, importantes o sensibles de flora o fauna. Pe zonas de cría, de nidificación, de alimentación, de descanso, de invernada.		X
• Aguas fluviales, marinas o subterráneas		X
• Zonas o elementos de alto valor paisajístico		X
• Caminos o servicios usados por el público para acceder a servicios recreativos o de otro tipo		X
• Rutas de transporte susceptible de congestionarse o de causar problemas ambientales.		X
• Zonas o elementos de importancia histórica o cultural.		X
2. ¿Está el proyecto en una localización en la que será visible por un alto número de personas?		X

3. ¿Está localizado el proyecto en una zona sin urbanizar y producirá una pérdida de terreno sin edificar?		x
4. ¿Existen en el entorno o en el emplazamiento del proyecto usos del suelo que puedan verse afectados por el mismo? Por ejemplo:		x
• Viviendas, jardines u otras propiedades privadas		x
• Industria		x
• Comercio		x
• Recreativo		x
• Espacios públicos abiertos		x
• Servicios comunitarios		x
• Agricultura		x
• Forestal		x
• Turístico		x
• Minería o canteras		x
5. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna previsión sobre futuros usos del suelo que puedan ser afectados por el mismo?		x
6. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún área densamente poblada o urbanizada que pueda verse afectada por el mismo?		x
7. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona ocupada por usos sensibles que se pueden ver afectados por el mismo?		x
• Hospitales		x
• Escuelas		x
• Lugares de culto		x
• Servicios comunitarios		x
8. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que contenga recursos de alta calidad o escasos, y que se puedan ver afectados por el mismo?		x
• Aguas subterráneas		x
• Aguas superficiales		x
• Recursos forestales		x
• Recursos agrícolas		x
• Recursos pesqueros		x
• Recursos turísticos		x
• Recursos mineros		x
9. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que esté actualmente sujeta a contaminación o daño medioambiental y que pueda verse afectada por el mismo?		x
10. ¿Está el proyecto localizado en áreas de riesgo de terremotos, de hundimientos, corrimientos de tierra, erosión, inundaciones o en condiciones climáticas extremas o adversas como áreas de frecuentes inversiones térmicas, nieblas, vientos severos, etc, que pudieran producir que el proyecto cause problemas medio ambientales?		x

11. ¿Existen emisiones del proyecto que puedan tener un impacto sobre la calidad del medio ambiente?	x	
• En la calidad del aire de la zona	x	
• En la calidad del aire global, incluyendo el cambio climático y el efecto en la capa de ozono		x
• En la calidad del agua		x
• En los nutrientes y la posible eutrofización del agua		x
• En la acidificación de suelos y agua	x	
• En los niveles sonoros	x	
• En emisiones de radiaciones electromagnéticas, de temperatura o luminosas incluyendo las interferencias eléctricas		x
• En la productividad de los ecosistemas naturales o agrícolas		x
12. ¿Es probable que el proyecto afecte a la disponibilidad de cualquier recurso ya sea a nivel local o global?		
• Combustibles fósiles		x
• Recursos hídricos		x
• Recursos mineros		x
• Recursos madereros		x
• Otros recursos no renovables		x
• Servicios de infraestructura en la localización (agua, alcantarillado, generación y transporte de energía, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, carreteras, ferrocarriles)		x
13. ¿Es probable que el proyecto pueda afectar a la salud humana o al bienestar de la comunidad?		x
• Debido a la calidad o toxicidad del aire, agua, productos alimentarios y otros productos de consumo humano		x
• Morbilidad y mortalidad de individuos y colectivos sometidos a contaminación		x
• Cantidad y distribución de vectores de enfermedad, incluyendo los insectos		x
• Vulnerabilidad de individuos, o comunidades frente a enfermedades		x
• Sentimiento de seguridad ciudadana		x
• Cohesión e identidad de la comunidad		x
• Identidad cultural		x
• Derechos de las minorías		x
• Condiciones de las viviendas		x
• Empleo y calidad del mismo		x
• Condiciones económicas		x
• Instituciones sociales		x

Tabla 8-2: Lista de chequeo - características del medio ambiente. Características del medio ambiente afectados por el proyecto.

Fuente: elaboración propia.

LISTA DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	SI	NO
1. ¿Se producirá un cambio grande en las condiciones ambientales?		x
2. ¿Serán los elementos del proyecto chocantes con el medio?		x
3. ¿Serán los impactos inusuales en el área?		x
4. ¿Se extenderá el impacto sobre una gran superficie?		x
5. ¿Pueden existir impactos transfronterizos?		x
6. ¿Existirá mucha población afectada?		x
7. ¿Existirán muchos otros receptores afectados (fauna, flora, economía, servicios, etc.)?		x
8. ¿Se verán afectados elementos o recursos de gran valor o escasos?		x
9. ¿Existe riesgo de sobrepasar límites legales medioambientales?		x
10. ¿Existe riesgo de que se vean afectados lugares o elementos protegidos?		x
11. ¿Será un impacto continuo por un período prolongado de tiempo?	x	
12. ¿Será un impacto irreversible?		x
13. ¿Será difícil evitar, reducir, reparar o compensar los impactos?		x

Tabla 8-3: Lista de criterios de impactos ambientales.  
Fuente: elaboración propia

### 8.3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley N° 11.723, Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales; tiene por objeto la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Buenos Aires, a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable.

Por evaluación de impacto ambiental (EIA) se entiende al procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes en la provincia.

#### 8.3.1. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELATIVA AL PROYECTO

##### Caracterización de residuos

La localización de la planta productora de pintura será en un parque industrial, lo que conlleva a disponer de una serie de ventajas asociadas a uno de los factores más complejos de satisfacer, la aceptación social.

Se debe tener presente que se manipula y trabaja con materias primas de carácter peligroso, ya sea por su inflamabilidad, como también por su toxicidad, por lo que el proceso de producción generará residuos peligrosos, tanto líquidos como sólidos, los cuales han de ser tratados, ya que de no serlos pueden ocasionar serios efectos sobre el medio y el factor humano.

Los residuos líquidos del proceso, son originados por la limpieza de los equipos de producción, ésta se lleva a cabo por medio de un solvente que arrastra los remanentes de pintura que puedan haber quedado en el tanque dispersor.

Respecto a los residuos sólidos, los más peligrosos provienen de los almacenes de materia prima y del área de procesos: bolsas con restos de aditivos en polvo (agentes secantes) y otras sustancias, sobras de pintura y resina seca, fangos provenientes de la recuperación de solventes, trapos sucios, y de menor peligrosidad: cartón y plásticos generados por los envases descartados por ser defectuosos o estar rotos; residuos de oficina proveniente del área administrativa

### **8.3.2. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN**

La reducción de costos en tratamiento y disposición final de grandes volúmenes de residuo, en costos de producción por medio de correcto manejo de materias primas y una buena eficiencia son una de las varias ventajas que presenta la minimización de los desechos. Esta práctica también permite lograr el cumplimiento de las regulaciones y logra una amplia mejora de la imagen pública de la empresa.

Hay diversas alternativas para minimizar la generación de residuos. Entre ellas podemos citar las buenas prácticas de operación, las 3 R de medioambiente (recuperación, reuso y reciclaje de materiales, tanto dentro del proceso mismo como fuera de él). Éstas pueden reducir un altísimo porcentaje de los materiales consumidos y así contribuir positivamente a la reducción de costos y a la eficiencia del proceso. Además, estas medidas solamente requieren de la capacitación del personal de la empresa, por lo que la recuperación de la inversión sería casi inmediata.

### **8.3.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN SUS DISTINTAS FASES**

En esta sección del capítulo detallaremos las principales actividades que se llevarán a cabo durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. Éstas son:

### 8.3.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- ✓ Construcción de accesos viales.
- ✓ Nivelación del terreno.
- ✓ Construcción de los edificios.
- ✓ Instalación de servicios (red de agua, gas y cloacas).
- ✓ Instalación de la red eléctrica.
- ✓ Terminación y fachada del edificio.
- ✓ Acopio de materiales.
- ✓ Transporte de maquinarias y equipos pesados.
- ✓ Montaje de equipos.
- ✓ Puesta en marcha: prueba de equipos y de estanqueidad de transporte de fluidos.
- ✓ Montaje de tanques de almacenamiento.
- ✓ Parquizado del terreno y señalización.

### 8.3.3.2. FASE ELABORACIÓN Y PRODUCCIÓN

- ✓ Transporte de insumos y materias primas.
- ✓ Almacenamiento de materias primas e insumos.
- ✓ Producción de barniz.
- ✓ Almacenamiento de producto terminado.
- ✓ Tratamiento de efluentes líquidos.
- ✓ Disposición de efluentes sólidos.
- ✓ Transporte de Productos Terminados.

### 8.3.3.3. FASE ABANDONO

- ✓ Seguridad y mantenimiento.
- ✓ Venta de equipos e inmueble.

### 8.3.4. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTOS

En la siguiente tabla se muestran los factores ambientales considerados para realizar el estudio preliminar de impacto.

SISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio Físico	Atmósfera	Calidad Química
		Temperatura
		Nivel de Mat. Particulado
		Nivel Sonoro
	Suelo	Calidad Química

		Edafología	
		Geomorfología	
	<b>Agua</b>	<b>Agua Sub.</b>	Calidad Química
			Caudales
			Recarga
	<b>Agua Sup.</b>		Calidad Química
Caudales			
Régimen Lluvia			
<b>Medio Biótico</b>	<b>Flora y Fauna</b>	Biodiversidad	
		Abundancia	
		Distribución	
<b>Medio Socio Económico</b>	Infraestructura		
	Uso del Suelo		
	Población		
	Economía		
	Nivel de Empleo		
<b>Medio Perceptual</b>	<b>Paisaje</b>	Calidad Paisajística	

Tabla 8.4: Factores ambientales.  
Fuente: elaboración propia.

### 8.3.4.1. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Se construye una matriz de interacción de factores vs. actividades, con el objeto de hacer una primera valoración de los impactos. En la misma se utilizan dos escalas cromáticas para establecer carácter, y tres tonalidades en cada una que corresponden a los niveles de intensidad de los impactos.

IMPACTOS NEGATIVOS	
	Alto
	Moderado
	Bajo
IMPACTOS POSITIVOS	
	Alto
	Moderado
	Bajo

Tabla 8.5: Valores cromáticos.  
Fuente: elaboración propia.

La finalidad última de este estudio preliminar es mostrar las actividades causantes de impacto y la intensidad de las mismas para poder esbozar, luego, los lineamientos de criterios restrictivos y mejores técnicas para minimizar o evitar los impactos detectados.

### FASE DE PRODUCCIÓN

FACTORES			FASE DE PRODUCCIÓN								
			TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA	TRANSPORTE DE INSUMOS	ALMACENAM DE M.P.	ALMACENAM DE INSUMOS	PRODUCCIÓN	ALMACENAM DE PROD TERMINADO	GENERACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS	GENERACIÓN DE EFLUENTES SÓLIDOS	TRANSPORTE DE PRODUCTO TERMINADO
SISTEMA	Factor ambiental	Componente Ambiental									
MEDIO FÍSICO	Atmósfera	Calidad Química				x					
		Temperatura									
		Nivel de mat. Particulado	x	x		x			x	x	
		Nivel sonoro	x	x		x				x	
	Suelo	Calidad Química						x	x		
		Edafología									
		Geomorfología									
	Agua	Agua Sub.	Calidad Qca.						x	x	
			Caudales								
			Recarga								
Agua Sup.		Calidad Qca.						x	x		
		Caudales									
	Régimen Lluvia										
MEDIO BIÓTICO	Flora y Fauna	Biodiversidad									
		Abundancia	x	x		x		x	x	x	
		Distribución									
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO		Infraestructura									
		Uso del suelo									
		Población									
		Economía	x	x		x		x	x	x	
		Nivel de empleo	x	x		x		x	x	x	
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad paisajística									

Tabla 8.7: Valoración cromática de los impactos en fase de producción.

Fuente: elaboración propia.

### FASE DE CONSTRUCCIÓN

FACTORES			FASE DE CONSTRUCCIÓN										
			CONSTRUCCIÓN ACCESOS VIALES	NIVELACIÓN DEL TERRENO	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS	INSTALACIÓN RED AGUA, GAS Y CLOACAS	INSTALACIÓN RED ELÉCTRICA	TERMINACIÓN Y FACHADA	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	MONTAJE DE EQUIPOS	PUESTA EN MARCHA	PARQUIZADO Y SEÑALIZACIÓN	
SISTEMA	Factor ambiental	Componente Ambiental											
MEDIO FÍSICO	Atmósfera	Calidad Química										x	
		Temperatura											
		Nivel de mat. Particulado	x	x					x			x	
		Nivel sonoro	x						x				
	Suelo	Calidad Química	x										
		Edafología	x	x	x				x			x	
		Geomorfología	x	x	x				x			x	
	Agua	Agua Sub.	Calidad Qca.										
			Caudales										
			Recarga										
Agua Sup.		Calidad Qca.											
		Caudales											
		Régimen Lluvia											
MEDIO BIÓTICO	Flora y Fauna	Biodiversidad										x	
		Abundancia	x	x									
		Distribución											
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura		x	x	x	x	x	x				x	
	Uso del suelo												
	Población								x				
	Economía		x		x	x	x	x	x	x		x	
	Nivel de empleo		x	x	x	x	x	x	x	x		x	
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad paisajística										x	

Tabla 8.6: Valoración cromática de los impactos en fase de construcción.  
Fuente: elaboración propia.

### 8.3.5. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

En esta sección aclararemos que los tratamientos de los efluentes, sean éstos sólidos o líquidos, serán terciados a una empresa que se especializa en el tema. Por una razón netamente económica, los residuos líquidos generados por la limpieza del dispersor serán tratados in situ para recuperar parte del solvente utilizado, el cual puede ser reusado como solvente para el barniz o para limpieza nuevamente en procesos posteriores.

#### 8.3.5.1. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Los efluentes líquidos generados por la limpieza de equipos contienen principalmente solvente, remanentes de resina, aditivos o pintura.

Para realizar el tratamiento de los residuos líquidos utilizaremos una alternativa que nos permite disminuir el volumen de éstos, y se lleva a cabo por medio de una columna de destilación. La ventaja que presenta este método es la de recuperar parte del solvente utilizado, logrando así una reducción de los costos.

El funcionamiento de este tipo de equipamiento se basa en la destilación / desecación, obteniéndose por un lado un residuo sólido seco y por el otro el solvente limpio. En la industria se pueden ver equipos que tratan desde los 150 a los 1.000 litros, lo que permite su adaptabilidad a distintos volúmenes.

#### 8.3.5.2. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Respecto al tratamiento de los desechos sólidos, sean éstos resultantes de la recuperación de solventes y otros residuos sólidos peligrosos provenientes de planta serán entregados a una empresa encargada de la disposición final de los mismos.

Por otro lado, aquellos desechos del tipo no peligrosos, como lo son residuos domésticos y de oficinas, serán entregados al sistema de recolección de basura de la ciudad, para su disposición en un vertedero para residuos urbanos.

## 8.5. CONCLUSIÓN

En esta sección se logró identificar los problemas ambientales inherentes al proyecto y las posibles maneras de prevenirlos. Además, se determinaron las principales actividades que se llevarán a cabo durante las distintas fases que se presentan en un proyecto: construcción, elaboración y producción, y abandono.

Finalmente se confeccionó una lista de chequeo con las que se pueden identificar los aspectos que más se alterarán por la realización del proyecto. Al hacer un análisis de ella,

se puede observar que el impacto ocasionado será de baja magnitud. Al localizar la planta en un complejo industrial, los impactos a diversos factores como el suelo, fauna y sociedad están, en cierta medida, contempladas desde el momento en el cual se decidió conformar el mismo.



# EVALUACIÓN ECONÓMICA

## CAPÍTULO 9

### BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se analizará y presentaran los diversos costos que conlleva la ejecución de un proyecto, además se determinara el punto de equilibrio teórico.

## 9.1. INTRODUCCIÓN

En dicho capítulo se analizará la posible viabilidad o factibilidad económica que presentaría este proyecto, el método aplicado para realizar dicho estudio será el de los criterios de Valor Actual Neto (VAN), éste nos dará el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuro evaluados a 10 años; y la Tasa Interna de Retorno (TIR), la que establece la tasa a la cual se recuperará la inversión.

Se llevará a cabo una evaluación detallada de las características del proyecto propuesto: se estudiará la tasa de descuento, estructura de costos, realizaremos el cálculo del punto de equilibrio, y beneficios; y se observará la rentabilidad.

Luego se completará el estudio en los capítulos posteriores, por medio de un análisis de riesgos y sensibilidad, por medio de éste último se determina hasta qué punto se puede modificar una variable para que el proyecto siga siendo rentable.

## 9.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO: PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA.

### 9.2.1. TASA DE DESCUENTO

Conceptualmente, la tasa de descuento es la tasa de interés utilizada en el descuento de flujos de caja para determinar el valor presente de los flujos de efectivo futuros.

Es necesario calcular la tasa de descuento para poder hacer la evaluación de la rentabilidad de un proyecto, ésta nos permitirá realizar capitalizaciones y actualizaciones de los valores en un mismo instante de tiempo.

La estimación del riesgo de una determinada inversión es un punto de continua discusión entre los analistas de proyectos. Para introducir el riesgo en la evaluación lo contemplaremos en la tasa de descuento. El método más empleado en la actualidad es el basado en el modelo de precios de los activos de capital, conocido con las siglas CAPM (Capital Asset Pricing Model).

El modelo ve su origen a partir de la teoría de portfolio (conjunto de inversiones) e intenta explicar el riesgo de una determinada inversión mediante la existencia de una relación positiva entre riesgo y retorno. El enfoque del CAPM tiene como fundamento central que la única fuente de riesgo que afecta la rentabilidad de las inversiones es el riesgo del mercado, el cual es medido mediante beta, este parámetro mide la sensibilidad del cambio de la rentabilidad de una inversión individual al cambio de la rentabilidad del mercado en general. Es por ello que el riesgo del mercado siempre será igual a 1.

De lo dicho anteriormente se deduce que el coeficiente de variabilidad o riesgo es el factor clave a la hora de determinar el CAPM. Si un proyecto muestra una beta superior a 1, significa que ese proyecto es más riesgoso respecto del riesgo del mercado.

Inicialmente, la expresión matemática que determina la tasa de rendimiento del capital por este método se desarrolló para Estados Unidos. El índice de riesgo país se introduce para poder emplear la expresión en otro mercado diferente, esto implica que la expresión debe modificarse a la realidad económica del mercado evaluado, por lo que se hace uso de las tasas de rendimiento del mercado y libre de riesgo de ese país.

La tasa de descuento se calcula con el siguiente polinomio:

$$r = R_f + (R_m - R_f) * \beta + R_p$$

El cual tiene en cuenta:

La tasa libre de riesgo ( $R_f$ ), toma un valor de 5%.

La tasa de rentabilidad observada en el mercado ( $R_m$ ) que se considera de un 10% y abarca a todos los sectores de la economía.

La sensibilidad ( $\beta$ ) relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo del mercado. Los bienes producidos por este proyecto se consideran materiales para la construcción y presentan una sensibilidad de alto riesgo o mayor riesgo que el del mercado.

Se utilizó una beta ponderada de 1,18 (sector materiales para la construcción).

Para el riesgo país ( $R_p$ ), según la fuente ámbito.com, se tomó un valor representativo para la Argentina en el último año de 500 puntos básicos, es decir 5%.

Reemplazando estos valores en la ecuación, se obtiene la tasa de descuento con la que se actualizarán todos los valores del flujo de caja:

$$r = 5 + (10 - 5) * 1,18 + 5 = \mathbf{15,9 \%}$$

## 9.3. EVALUACIÓN CUANTITATIVA

### 9.3.1. ESTRUCTURA DE COSTOS

#### 9.3.1.1. INVERSIÓN INICIAL

Las erogaciones que deberían realizarse previa a comenzar a operar una planta industrial son los denominados costos de inversión. Éstos representan una significativa cantidad de dinero, el cual será destinado a realizar varias acciones requeridas antes de la puesta en marcha. La inversión inicial está compuesta por activos de dos tipos: tangibles e intangibles.

Las inversiones en *activos intangibles* son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. También pueden considerarse como *Cargos Diferidos* y son susceptibles de amortización, afectarán al flujo de caja indirectamente. Entre estos costos encontramos la inscripción en la Subsecretaría de Trabajo, en distintos organismos, como Sindicato, ART, AFIP, Seguridad Social, etc. que representan un costo de \$25.000, los honorarios mínimos de asesor en el ámbito contable, o sea un contador público, para realizar la constitución de sociedades de cualquier naturaleza son de \$10.000, además la remuneración estipulada de un abogado es aproximadamente \$10.000. Esto conlleva a un total de \$45.000 para la constitución de la empresa. Además, siempre surgen otros tipos de gastos difíciles de prever, por lo que la empresa propondría un excedente de \$55.000. Totalizando como Cargos Diferidos \$100.000.

En la siguiente tabla haremos una lista con todos los posibles tangibles e intangibles que serían necesarios disponer para poder llevar a cabo la puesta en marcha de la industria. En la misma se clasifican los bienes acordes a su naturaleza.

	CANTIDAD	PRECIO UNIT. (\$)	PRECIO (\$)
<b>Infraestructura</b>			
Terreno			
Valor (m2)	965,00	1.000,00	965.000,00
Mejoras	1	300.000,00	300.000,00
SUBTOTAL			1.265.000,00
<b>Edificio</b>			
Construcción			
Producción (m2)	150	3.500,00	525.000,00
Almacén Materia Prima No Inflamable (m2)	153	3.500,00	535.500,00
Servicios Auxiliares (m2)	50	4.000,00	200.000,00
Laboratorio (m2)	63	5.000,00	315.000,00
Sanitarios y Vestidores (m2)	60	4.500,00	270.000,00
Oficinas y Recepción (m2)	100	4.000,00	400.000,00
Cocina (m2)	60	4.500,00	270.000,00
Almacén de Producto Terminado (m2)	170	3.500,00	595.000,00
Almacén Materia Prima Inflamable (m2)	39	5.000,00	195.000,00
Estacionamiento	120	3.000,00	360.000,00
Báscula Mecánica	1	127.300,00	127.300,00
SUBTOTAL	965		3.792.800,00
<b>Maquinaria</b>			
Sistema de Dispersión	1	650.000,00	650.000,00
Bombas Chicas	3	5.500,00	16.500,00
Bombas Grandes	1	9.200,00	9.200,00
Filtro	1	23.709,00	23.709,00

PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

Envasadora	1	619.000,00	619.000,00
Balanza Digital	1	2.250,00	2.250,00
Tanque Depósito de Agua (3000 L)	1	8.850,00	8.850,00
Silo Diatomita	1	32.360,00	32.360,00
Silo Alúmina	1	32.360,00	32.360,00
Tanque Pulmón para Pintura (1000 L)	1	23.000,00	23.000,00
Báscula Eléctrica	1	107.060,00	107.060,00
Instrumentación	1	304.857,80	304.857,80
Cañerías e Instalaciones	1	1.067.002,30	1.067.002,30
Tendido Eléctrico	1	152.428,90	152.428,90
Diseño e Ingeniería	1	457.286,70	457.286,70
Honorarios Contratista	1	76.214,45	76.214,45
Contingencia	1	152.428,90	152.428,90
<b>SUBTOTAL</b>			<b>3.734.508,05</b>
<b>Rodados y equipos auxiliares</b>			
Balanza para Sólidos	1	750,00	750,00
Equipos de Laboratorio (viscosímetro, medidor de brillo, etc)	1	285600,00	285.600,00
Elementos de Laboratorio (termómetros, pipetas, etc)	1	3000,00	3.000,00
Utilitario	1	420.000,00	420.000,00
Auto elevador	1	360.000,00	360.000,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.069.350,00</b>
<b>Muebles y útiles</b>			
Computadoras	3	13.000,00	39.000,00
Impresoras	2	2.100,00	4.200,00
Escritorios	6	2.600,00	15.600,00
Sillas	12	945,00	11.340,00
Mesas	1	3.100,00	3.100,00
Librero	2	762,00	1.524,00
Teléfono	2	2.900,00	5.800,00
Aire Acondicionado	2	15.000,00	30.000,00
			110.564,00
Imprevisto (3%)			3316,92
<b>SUBTOTAL</b>			<b>113.880,92</b>
<b>CARGOS DIFERIDOS</b>			
Cargos Diferidos	1	100.000,00	100.000,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>100.000,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>9.975.538,97</b>

Tabla 9.1. – Activos tangibles e intangibles  
Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.1.2. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

A continuación, se presenta el cronograma de inversiones, donde se puede observar que las mismas se distribuirían en un periodo de 12 meses.

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	MES					
	1	2	3	4	5	6
Concepto (\$)						
Terreno	865.000					
Edificación		632.133	632.133	632.133	632.133	632.133
Compra e Instalación de Equipos						
Rodados y Equipos Auxiliares						
Muebles y Útiles						
Mejoras del Terreno	300.000					
Cargos Diferidos	100.000					
TOTAL, MENSUAL	1.265.000	632.133	632.133	632.133	632.133	632.133
TOTAL, ANUAL						

MES						INICIO DE ACTIVIDADES
7	8	9	10	11	12	Valor Futuro
						865.013
632.133						3.792.813
	746.902	746.902	746.902	746.902	746.902	3.734.521
					1.069.350	1.069.363
		37.960	37.960	37.960		113.894
						300.013
						100.013
632.133	746.902	784.862	784.862	784.862	1.816.252	
					9.975.539	9.975.630

Tabla 9.2. – Cronograma de inversiones  
Fuente: Elaboración propia.

Cuando se realiza el flujo de caja, que comienza con la actividad, la Inversión Inicial que debe ser considerada es la actualizada, dependiendo de cuándo se haga la inversión. Por lo tanto, según la distribución en el cronograma, se puede conocer el Valor Futuro de cada ítem actualizándolo con la tasa de descuento calculada de 15,9%: Entonces el valor a considerar debe ser de: \$ 9.975.630.

### 9.3.1.3. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo está constituido por un conjunto de recursos que, siendo absolutamente imprescindibles para el funcionamiento del proyecto (no están disponibles para otro fin), son parte del patrimonio del inversionista y por ello tienen el carácter de recuperables.

Se puede decir que, el dinero que ha de mantenerse en caja y bancos para poder llevar adelante los desembolsos corrientes inmediatos, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo y el conjunto de bienes que deben mantenerse en stock componen lo que se conoce como *inversión en capital de trabajo*.

Se define *ciclo productivo* al proceso que se comienza con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y que finaliza cuando se venden los productos terminados, se percibe el producto de la venta y queda disponible para cancelar los nuevos insumos. Existen diversas formas de calcular la inversión en capital de trabajo, a continuación, expondremos las principales características de tres métodos de cálculo:

✓ **Método del periodo de desfase:**

Este método consiste en determinar la cuantía de los costos de operación que deben financiarse desde el momento en que se efectúa el primer pago por la adquisición de la materia prima hasta el momento en que se recauda el ingreso por la venta de los productos, que se destinará a financiar el período de desfase siguiente. Es decir, este método tiene en cuenta el tiempo de recuperación.

El intervalo de tiempo obtenido se utiliza para calcular junto con el costo unitario, la inversión en el costo de capital (ICT).

✓ **Método del déficit acumulado máximo:**

Éste se basa en que se calculan los flujos de egresos e ingresos proyectados mes a mes, se calcula el saldo, y posteriormente el saldo acumulado mes a mes. Se toma como valor de ICT (inversión en capital de trabajo) para financiar la operación normal del proyecto, el máximo saldo acumulado, ya que este refleja la cuantía de los recursos a cubrir durante todo el tiempo para que se mantenga el nivel de operación que permitió su cálculo. El déficit acumulado máximo deberá estar disponible, ya que siempre existirá un desfase entre ingresos y egresos.

✓ **Método contable:**

Aquí lo que se hace es cuantificar la inversión requerida en cada uno de los rubros del activo corriente, considerando que estos activos pueden financiarse con pasivos de corto plazo (créditos de proveedores, préstamos bancarios, etc.)

Los rubros del activo corriente que se cuantifican en el cálculo son los siguientes:

- Saldo óptimo a mantener en efectivo.
- Nivel de cuentas por cobrar apropiado.
- Volumen de existencias a mantener.

- Niveles esperados de deudas a corto plazo.

Debido a que ninguno de estos factores se determinará en esta etapa de pre-factibilidad del proyecto, no será posible utilizar dicho método.

Generalmente el *método del déficit acumulado máximo* es el más utilizado para proyectos cuya estacionalidad sea marcada, por otro lado el *sistema de periodo de desfase* es muy útil para aquellos proyectos que tienen periodos de recuperación cortos, sin embargo éste último manifiesta la deficiencia de no considerar los ingresos que se podrían percibir durante el periodo de recuperación (por ventas realizadas a otros consumidores), con lo que el monto así calculado tiende a sobre evaluarse, castigando el resultado de la evaluación. Es por esto que se hará la evaluación del proyecto en base al método del déficit acumulado máximo.

### MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO

CAPITAL DE TRABAJO (\$)					
Meses	1	2	3	4	5
Ingresos	0	0	0	6.241.125	6.241.125
Egresos	5.214.005	5.214.005	5.214.005	5.214.005	5.214.005
Saldo	-5.214.005	-5.214.005	-5.214.005	1.027.120	1.027.120
<b>Saldo Acumulado Máximo</b>	<b>-5.214.005</b>	<b>-10.428.010</b>	<b>-15.642.014</b>	<b>-14.614.894</b>	<b>-13.587.774</b>

CAPITAL DE TRABAJO (\$)						
6	7	8	9	10	11	12
6.241.125	6.241.125	6.241.125	6.241.125	6.241.125	6.241.125	6.241.125
5.214.005	5.214.005	5.214.005	5.214.005	5.214.005	5.214.005	5.214.005
1.027.120	1.027.120	1.027.120	1.027.120	1.027.120	1.027.120	1.027.120
<b>-12.560.654</b>	<b>-11.533.534</b>	<b>-10.506.414</b>	<b>-9.479.293</b>	<b>-8.452.173</b>	<b>-7.425.053</b>	<b>-6.397.933</b>

Tabla 9.3. – Déficit acumulado máximo  
Fuente: Elaboración propia.

El capital de trabajo obtenido por este método necesario para el proyecto, sería de:

\$ **15.642.014** y se obtiene en el tercer mes.

### MÉTODO DEL PERIODO DE DESFASE

Para poder aplicar dicho método se requiere del cálculo de los factores que conforman la siguiente ecuación:

$$ICT = \frac{C_a}{364} * n_d$$

**Ca:** Costo Anual.

**nd:** Periodo de Desfase.

Para calcular el periodo de desfase se tendrá en cuenta:

- Tiempo de elaboración del producto: 1 día.
- Tiempo de comercialización: 1 día.
- Tiempo en que se hace efectivo el cobro: 90 días.

Entonces, si  $n_d = 92$  días y  $C_a = \$ 62.642.951$ ; reemplazando en la fórmula obtenemos:

$$ICT = \$ 15.832.833,77.$$

Como se observa en los datos calculados anteriormente, para nuestro caso se consideraría un costo de capital de trabajo de: **\$ 15.832.833,77**.

#### 9.3.1.4. COSTOS FIJOS

Son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos.

Un costo fijo, es una erogación donde la empresa debe incurrir obligatoriamente, aun cuando ésta opere a media marcha, o no lo haga, razón por la que son tan importantes en la estructura financiera de cualquier empresa.

Se componen de:

#### **COSTOS POR AMORTIZACIONES Y DEPRECIACIONES**

La depreciación y la amortización tienen como objetivo reconocer el desgaste y/o agotamiento que sufre todo activo al ser utilizado por la empresa para el desarrollo de su objeto social, y por consiguiente en la generación del ingreso.

Mientras la depreciación hace referencia exclusivamente a los activos fijos, la amortización hace referencia a los activos intangibles y a los activos diferidos.

Otra diferencia es que, para la depreciación, la ley ha fijado de forma expresa la vida útil de cada uno de ellos, mientras que los intangibles y los activos diferidos, se amortizan según la naturaleza y condiciones de cada uno de ellos, y por lo general el nivel de amortización se fija según el criterio del comerciante o empresa.

Naturalmente, tanto la depreciación como la amortización se contabilizan como un gasto, pues tienen la misma naturaleza y finalidad.

Estos desembolsos se calculan teniendo en cuenta los costos de inversión en Activos Tangibles y se pueden ver en la siguiente tabla:

DEPRECIACIONES	Tasa de Depreciación	Inversión Inicial (\$)	Amortización Anual (\$)	Vida Útil	Amortización Total (\$)
<b>Edificios e Instalaciones</b>	<b>Edificios</b>				
Producción (m2)	4%	525.000	21.000	25	525.000
Almacén Materia Prima No Inflamable (m2)	4%	535.500	21.420	25	535.500
Servicios Auxiliares (m2)	4%	200.000	8.000	25	200.000
Laboratorio (m2)	4%	315.000	12.600	25	315.000
Sanitarios y Vestidores (m2)	4%	270.000	10.800	25	270.000
Oficinas y Recepción (m2)	4%	400.000	16.000	25	400.000
Cocina (m2)	4%	270.000	10.800	25	270.000
Almacén de Producto Terminado (m2)	4%	595.000	23.800	25	595.000
Almacén Materia Prima Inflamable (m2)	4%	195.000	7.800	25	195.000
Estacionamiento	4%	360.000	14.400	25	360.000
Báscula Mecánica	4%	127.300	5.092	25	127.300
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.792.800,0</b>	<b>151.712,0</b>		<b>3.792.800,0</b>
<b>Maquinaria</b>	<b>Maquinaria</b>				
Sistema de Dispersión	10%	650.000	65.000	10	650.000
Bombas Chicas	10%	16.500	1.650	10	16.500
Bombas Grandes	10%	9.200	920	10	9.200
Filtro	10%	23.709	2.371	10	23.709
Envasadora	10%	619.000	61.900	10	619.000
Balanza Digital	10%	2.250	225	10	2.250
Tanque Depósito de Agua (3000 L)	10%	8.850	885	10	8.850
Silo Diatomita	10%	32.360	3.236	10	32.360
Silo Alúmina	10%	32.360	3.236	10	32.360
Tanque Pulmón para Pintura (1000 L)	10%	23.000	2.300	10	23.000
Báscula Eléctrica	10%	107.060	10.706	10	107.060
Instrumentación	10%	304.858	30.486	10	304.858
Cañerías e Instalaciones	10%	1.067.002	106.700	10	1.067.002
Tendido Eléctrico	10%	152.429	15.243	10	152.429
Diseño e Ingeniería	10%	457.287	45.729	10	457.287
Honorarios Contratista	10%	76.214	7.621	10	76.214
Contingencia	10%	152.429	15.243	10	152.429
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.734.508,1</b>	<b>373.450,8</b>		<b>3.734.508,1</b>

<b>Rodados y Equipos Auxiliares</b>	<b>Rodados</b>				
Balanza para Sólidos	20%	750	150	5	750
Equipos de Laboratorio (viscosímetro, medidor de brillo, etc)	20%	285.600	57.120	5	285.600
Elementos de Laboratorio (termómetros, pipetas, etc)	20%	3.000	600	5	3.000
Utilitario	20%	420.000	84.000	5	420.000
Auto elevador	20%	360.000	72.000	5	360.000
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1.069.350,0</b>	<b>213.870,0</b>		<b>1.069.350,0</b>
<b>Muebles y Útiles</b>	<b>Muebles</b>				
Computadoras	33%	39.000	12.870	3	38.610
Impresoras	33%	4.200	1.386	3	4.158
Escritorios	33%	15.600	5.148	3	15.444
Sillas	33%	11.340	3.742	3	11.227
Mesas	33%	3.100	1.023	3	3.069
Librero	33%	1.524	503	3	1.509
Teléfono	33%	5.800	1.914	3	5.742
Aire Acondicionado	33%	30.000	9.900	3	29.700
<b>SUBTOTAL</b>		<b>110.564,0</b>	<b>36.486,1</b>		<b>109.458,4</b>
<b>Cargos Diferidos</b>	<b>Cargos Diferidos</b>				
Cargos Diferidos	50%	100.000	50.000	2	100.000
<b>SUBTOTAL</b>		<b>100.000,0</b>	<b>50.000,0</b>		<b>100.000,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8.707.222,1</b>	<b>775.518,9</b>		<b>8.706.116,4</b>

Tabla 9.4. – Amortizaciones y depreciaciones  
Fuente: Elaboración propia.

### **COSTOS DE PERSONAL PERMANENTE**

En la siguiente tabla se muestran los costos que representa el personal permanente en la planta, se ha utilizado de base el organigrama propuesto en el capítulo 5:

PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

COSTOS FIJOS DE MANO DE OBRA (PERSONAL PERMANENTE)	Personal	Sueldo básico (\$/Mes)	Extra (vacaciones, aguinaldo, etc.) (\$/Mes)	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Jubilación (\$/Mes)	Obra Social (\$/Mes)
	Cantidad	\$	0,60	\$	0,11	0,03
Gerente general	1,00	17245,00	10347,00	27592,00	1896,95	517,35
Jefe de Producción	1,00	16524,00	9914,40	26438,40	1817,64	495,72
Supervisor de Producción	1,00	15215,00	9129,00	24344,00	1673,65	456,45
Jefe de Calidad	1,00	15215,00	9129,00	24344,00	1673,65	456,45
Jefe de Mantenimiento	1,00	15215,00	9129,00	24344,00	1673,65	456,45
Jefe de Ingeniería y Desarrollo	1,00	16345,00	9807,00	26152,00	1797,95	490,35
Jefe de Logística y Almacenes	1,00	16345,00	9807,00	26152,00	1797,95	490,35
Jefe Administrativo y Comercial	1,00	15121,00	9072,60	24193,60	1663,31	453,63
Secretario Comercial	1,00	15121,00	9072,60	24193,60	1663,31	453,63
Personal de Limpieza	1,00	13909,00	8345,40	22254,40	1529,99	417,27
<b>TOTAL</b>	<b>10,0</b>	<b>156.255,0</b>	<b>93.753,0</b>	<b>250.008,0</b>	<b>17.188,1</b>	<b>4.687,7</b>

ART (\$/Mes)	Cuota Sindical (\$/Mes)	Aporte Personal (Descuentos) (\$/Mes)	Sueldo Neto (\$/Mes)	Total Anual empleados	Contribuciones Patronales Anuales	Previsión por despidos Anual (20%)	Total Anual
0,01	0,02	0,17	\$	\$	0,35	\$	\$
172,45	344,90	2931,65	24660,35	295924,20	114230,88	59184,84	469339,92
165,24	330,48	2809,08	23629,32	283551,84	109454,98	56710,37	449717,18
152,15	304,30	2586,55	21757,45	261089,40	100784,16	52217,88	414091,44
152,15	304,30	2586,55	21757,45	261089,40	100784,16	52217,88	414091,44
152,15	304,30	2586,55	21757,45	261089,40	100784,16	52217,88	414091,44
163,45	326,90	2778,65	23373,35	280480,20	108269,28	56096,04	444845,52
163,45	326,90	2778,65	23373,35	280480,20	108269,28	56096,04	444845,52
151,21	302,42	2570,57	21623,03	259476,36	100161,50	51895,27	411533,14
151,21	302,42	2570,57	21623,03	259476,36	100161,50	51895,27	411533,14
139,09	278,18	2364,53	19889,87	238678,44	92133,22	47735,69	378547,34
<b>1.562,6</b>	<b>3.125,1</b>	<b>26.563,4</b>	<b>223.444,7</b>	<b>2.681.335,8</b>	<b>1.035.033,1</b>	<b>536.267,2</b>	<b>4.252.636,1</b>

Tabla 9.5. – Costos de personal permanente  
Fuente: www.upfpra.org.ar

## SERVICIOS Y OTROS

**Gastos de librería y limpieza:** En estos costos se incluyen un conjunto de ítems de librería y otro de limpieza y se estima un posible costo de \$5.650,00 por mes.

**Agua potable:** Acorde a datos estadísticos y cálculos realizados se puede estimar un consumo aproximado de agua por trabajador, sea ésta para beber, uso del baño y lavado de manos. Se estimó un costo posible aproximado de \$2.600,00 al año.

**Teléfonos fijos celulares e internet:** Se estimó que el costo en estos servicios sería aproximadamente de \$14.500,00 anuales.

**Seguros:** Para el cálculo de este importe a desembolsar, se estimó que sería aproximadamente un 3 % del valor de los bienes de uso, lo que da un monto total de \$50.000,00 anuales.

**Servicio de terceros:** Se propone tercerizar ciertos servicios, tales como el de un asesor contable externo a la empresa, el cual percibiría una remuneración mensual de \$3.000, además se propone un asesor en seguridad e higiene laboral, el cual que costaría \$1.500 mensuales. También se tercerizarían los servicios de tratamiento de efluentes.

**Estrategia comercial:** Se destinaría una suma de \$2.246.805 anuales (el cual corresponde al 3% de los ingresos por ventas); esto permitirá hacer conocer el producto por medio de campañas publicitarias, sean éstas por medios gráficos como audiovisuales.

SERVICIOS Y OTROS COSTOS	Precio (\$/año)	Observación
Gastos librería y limpieza	5.650	Anual
Agua potable	2.600	Anual
Teléfonos fijos, celulares e internet	14.500	Anual
Seguro del utilitario	50.000	Anual
Servicio de terceros	50.500	Anual
Publicidad	2.246.805	Anual
<b>TOTAL</b>	<b>2.370.055</b>	

Tabla 9.6. – Servicios y otros costos  
Fuente: Elaboración propia.

## TOTAL COSTOS FIJOS

ITEM ANUAL	Costos Totales (\$/año)	Incidencia (%)
Personal	4.252.636	57%
Amortizaciones y Depreciaciones	775.519	10%
Servicios y otros	2.370.055	32%
<b>TOTAL</b>	<b>7.398.210,0</b>	<b>100,00%</b>
<b>Costo fijo unitario (\$/L)</b>	<b>123,48</b>	

Tabla 9.7. – Total costos fijos  
Fuente: Elaboración propia.

## COSTOS FIJOS

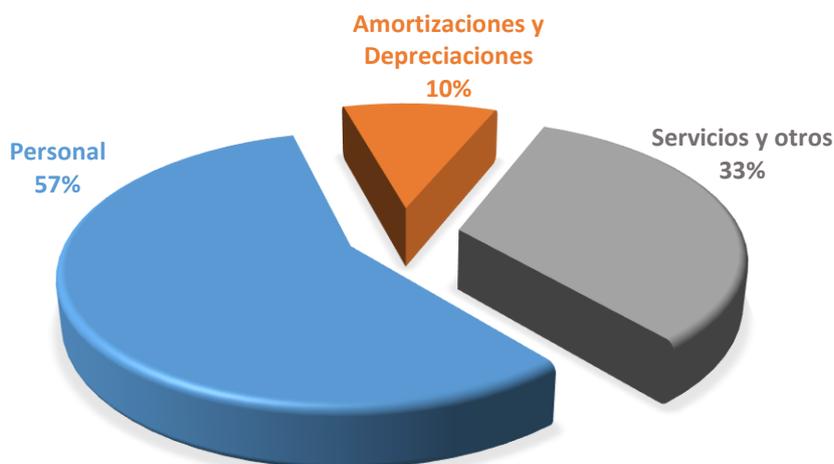


Figura 9.1. – Distribución de los costos fijos  
Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.1.5. COSTOS VARIABLES

Los costos variables son aquellos costos de producción que varían dependiendo del nivel de producción.

Todo aquel costo que aumenta o disminuye según se incremente o descienda la producción, se conoce como *costo variable*.

Un ejemplo claro de este tipo de costo es la materia prima, ya que entre más unidades se produzcan de un bien determinado, más se requiere, o caso contrario, entre menos unidades se produzcan, menos materia prima se necesita.

El costo variable es importante debido a que éste permite maximizar los recursos de la empresa, puesto que esta sólo requerirá de los costos que estrictamente necesite la producción, según su nivel. Además de las materias primas, son parte de los costos variables los insumos, mano de obra y servicio.

### MATERIA PRIMA E INSUMOS

Las materias primas necesarias para la producción de pintura ignífuga, son aquellas cuyas cantidades de cada una se han determinado de acuerdo a la producción establecida en el cálculo del tamaño del proyecto, las cuales serían:

PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

MATERIA PRIMA/INSUMOS	Cantidad mensual promedio (L o un)	Cantidad anual promedio (L o un)	Costo Unitario (\$/L o un)	Costo Total (\$/año)
<b>Pintura Ignífuga</b>				
Diatomita	9.388,2	112.658,0	18,6	2.098.142,2
Carbonato de Calcio Precipitado	9.388,2	112.658,0	10,2	1.153.978,2
Dióxido de Titanio	5.246,3	62.955,9	52,3	3.292.746,2
Alúmina calcinada	10.078,5	120.941,7	12,0	1.445.301,2
Dietilenglicol	5.246,3	62.955,9	40,4	2.540.397,7
Dimetilbenceno	5.246,3	62.955,9	43,0	2.706.500,6
Resina Acrílica	46.940,8	563.289,9	36,5	20.544.309,2
Espesante Acrílico	1.380,6	16.567,4	131,9	2.185.564,8
Fungicida	552,2	6.626,9	69,8	462.825,5
Hidróxido de Amonio	1.380,6	16.567,4	190,0	3.147.213,3
Antiespumante	1.380,6	16.567,4	33,4	552.819,3
Fibra Cerámica	11.459,1	137.509,0	74,5	10.243.870,8
Envases	3.752,5	45.030,0	43,5	1.956.823,7
<b>TOTAL</b>				<b>52.330.492,8</b>

Tabla 9.8. – Costos de materias primas e insumo.  
Fuente: Elaboración propia.

**MANO DE OBRA DIRECTA**

Teniendo en cuenta organigrama expuesto en el correspondiente capítulo, se presenta la lista de empleados relacionados directamente a la producción se muestran en la tabla siguiente:

COSTOS VARIABLES DE MANO DE OBRA DIRECTA	Personal	Sueldo Básico (\$/Mes)	Extra (vacaciones, aguinaldo, etc) (\$/Mes)	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Jubilación (\$/Mes)	Obra Social (\$/Mes)
	Cantidad	\$	0,60	\$	0,11	0,03
<b>Operario de Producción</b>	6,0	12846,0	7707,6	20553,6	1413,1	385,4
<b>Auxiliar de Laboratorio</b>	1,0	15121,0	9072,6	24193,6	1663,3	453,6
<b>Auxiliar de Mantenimiento</b>	1,0	13360,0	8016,0	21376,0	1469,6	400,8
<b>Operario de Almacenes</b>	1,0	15713,0	9427,8	25140,8	1728,4	471,4
<b>Chofer de autoelevador</b>	1,0	9536,0	5721,6	15257,6	1049,0	286,1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>66576</b>	<b>39946</b>	<b>106522</b>	<b>7323</b>	<b>1997</b>

PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

ART (\$/Mes)	Cuota Sindical (\$/Mes)	Aporte Personal (Descuentos) (\$/Mes)	Sueldo Neto (\$/Mes)	Total Anual empleados (\$/Año)	Contribuciones Patronales Anuales (\$/Año)	Previsión por despidos Anual (20%) (\$/Año)	Total Anual (\$/Año)
0,01	0,02	0,17	\$	\$	0,35	\$	\$
128,5	256,9	2183,8	18369,8	1322624,2	510551,4	264524,8	2097700,4
151,2	302,4	2570,6	21623,0	259476,4	100161,5	51895,3	411533,1
133,6	267,2	2271,2	19104,8	229257,6	88496,6	45851,5	363605,8
157,1	314,3	2671,2	22469,6	269635,1	104082,9	53927,0	427645,0
95,4	190,7	1621,1	13636,5	163637,8	63166,5	32727,6	259531,8
<b>666</b>	<b>1332</b>	<b>11318</b>	<b>95204</b>	<b>2244631</b>	<b>866459</b>	<b>448926</b>	<b>3560016</b>

Tabla 9.9. – Costos de mano de obra directa  
Fuente: Elaboración propia.

SERVICIOS

SERVICIOS	Cantidad mensual	Precio Unitario	Precio Total [\$/mes]	Costo Anual (\$/año)
Luz [KW]	8.120,92	0,50	4.060,46	48.725,52
Gas natural [m3]	672,40	0,76	511,02	6.132,29
<b>TOTAL ANUAL (\$/año)</b>			<b>4.571,48</b>	<b>54.857,81</b>

Tabla 9.10. – Costos de servicios  
Fuente: Elaboración propia.

COSTO VARIABLE UNITARIO

Incidencia de costos de MMPP		
Ítem	Costo Total (\$/Año)	Incidencia (%)
Diatomita	2.098.142	4,0
Carbonato de Calcio Precipitado	1.153.978	2,2
Dióxido de Titanio	3.292.746	6,3
Alúmina calcinada	1.445.301	2,8
Dietilenglicol	2.540.398	4,9
Dimetilbenceno	2.706.501	5,2
Resina Acrílica	20.544.309	39,3
Espesante Acrílico	2.185.565	4,2
Fungicida	462.825	0,9
Hidróxido de Amonio	3.147.213	6,0
Antiespumante	552.819	1,1
Fibra Cerámica	10.243.871	19,6
Envases	1.956.824	3,7
<b>TOTAL</b>	<b>52.330.493</b>	<b>100</b>

Tabla 9.11. – Costo variable unitario  
Fuente: Elaboración propia.



### 9.3.2. PUNTO DE EQUILIBRIO

Cuando para un determinado nivel de producción las ganancias y pérdidas de un proyecto representan un beneficio igual a cero se está en presencia del punto de equilibrio.

En un gráfico, dicho punto determina dos áreas, por debajo del valor que hace que los beneficios sean igual cero se tiene un nivel de actividad que no sería rentable, por lo que determina el tamaño mínimo.

Analíticamente se realizó el cálculo igualando los costos totales a los ingresos.

$$CT = CF + CVu * Q$$

$$INGRESOS = Pv * Q$$

Igualando y despejando:

$$Q = \frac{CF}{Pv * CVu}$$

PUNTO DE EQUILIBRIO								
Producto	Unidades Anuales (litros)	Precio de Venta (\$/L)	Ingresos por Ventas (\$)	CF Total(\$)	CV Un. (\$/L)	Costo Variable Total (\$)	Costo Total (\$)	Resultado (\$)
Pintura Ignífuga	0	1.250	0	7.398.210	934	0	7.398.210	-\$ 7.398.210
	1.000	1.250	1.250.000	7.398.210	934	933.749	8.331.959	-\$ 7.081.959
	2.000	1.250	2.500.000	7.398.210	934	1.867.497	9.265.707	-\$ 6.765.707
	3.000	1.250	3.750.000	7.398.210	934	2.801.246	10.199.456	-\$ 6.449.456
	4.000	1.250	5.000.000	7.398.210	934	3.734.995	11.133.205	-\$ 6.133.205
	5.000	1.250	6.250.000	7.398.210	934	4.668.744	12.066.954	-\$ 5.816.954
	6.000	1.250	7.500.000	7.398.210	934	5.602.492	13.000.702	-\$ 5.500.702
	7.000	1.250	8.750.000	7.398.210	934	6.536.241	13.934.451	-\$ 5.184.451
	8.000	1.250	10.000.000	7.398.210	934	7.469.990	14.868.200	-\$ 4.868.200
	9.000	1.250	11.250.000	7.398.210	934	8.403.738	15.801.948	-\$ 4.551.948
	10.000	1.250	12.500.000	7.398.210	934	9.337.487	16.735.697	-\$ 4.235.697
	11.000	1.250	13.750.000	7.398.210	934	10.271.236	17.669.446	-\$ 3.919.446
	12.000	1.250	15.000.000	7.398.210	934	11.204.984	18.603.194	-\$ 3.603.194
	13.000	1.250	16.250.000	7.398.210	934	12.138.733	19.536.943	-\$ 3.286.943
	14.000	1.250	17.500.000	7.398.210	934	13.072.482	20.470.692	-\$ 2.970.692
15.000	1.250	18.750.000	7.398.210	934	14.006.231	21.404.441	-\$ 2.654.441	

## PRODUCCIÓN DE PINTURA IGNÍFUGA

16.000	1.250	20.000.000	7.398.210	934	14.939.979	22.338.189	-\$ 2.338.189
17.000	1.250	21.250.000	7.398.210	934	15.873.728	23.271.938	-\$ 2.021.938
18.000	1.250	22.500.000	7.398.210	934	16.807.477	24.205.687	-\$ 1.705.687
19.000	1.250	23.750.000	7.398.210	934	17.741.225	25.139.435	-\$ 1.389.435
20.000	1.250	25.000.000	7.398.210	934	18.674.974	26.073.184	-\$ 1.073.184
21.000	1.250	26.250.000	7.398.210	934	19.608.723	27.006.933	-\$ 756.933
22.000	1.250	27.500.000	7.398.210	934	20.542.471	27.940.681	-\$ 440.681
23.000	1.250	28.750.000	7.398.210	934	21.476.220	28.874.430	-\$ 124.430
23.393	1.250	29.241.820	7.398.210	934	21.843.609	29.241.819	\$ 0
24.000	1.250	30.000.000	7.398.210	934	22.409.969	29.808.179	\$ 191.821
25.000	1.250	31.250.000	7.398.210	934	23.343.718	30.741.928	\$ 508.072
26.000	1.250	32.500.000	7.398.210	934	24.277.466	31.675.676	\$ 824.324
27.000	1.250	33.750.000	7.398.210	934	25.211.215	32.609.425	\$ 1.140.575
28.000	1.250	35.000.000	7.398.210	934	26.144.964	33.543.174	\$ 1.456.826
29.000	1.250	36.250.000	7.398.210	934	27.078.712	34.476.922	\$ 1.773.078
30.000	1.250	37.500.000	7.398.210	934	28.012.461	35.410.671	\$ 2.089.329

Tabla 9.13. – Datos para la obtención del punto de equilibrio  
Fuente: Elaboración propia.

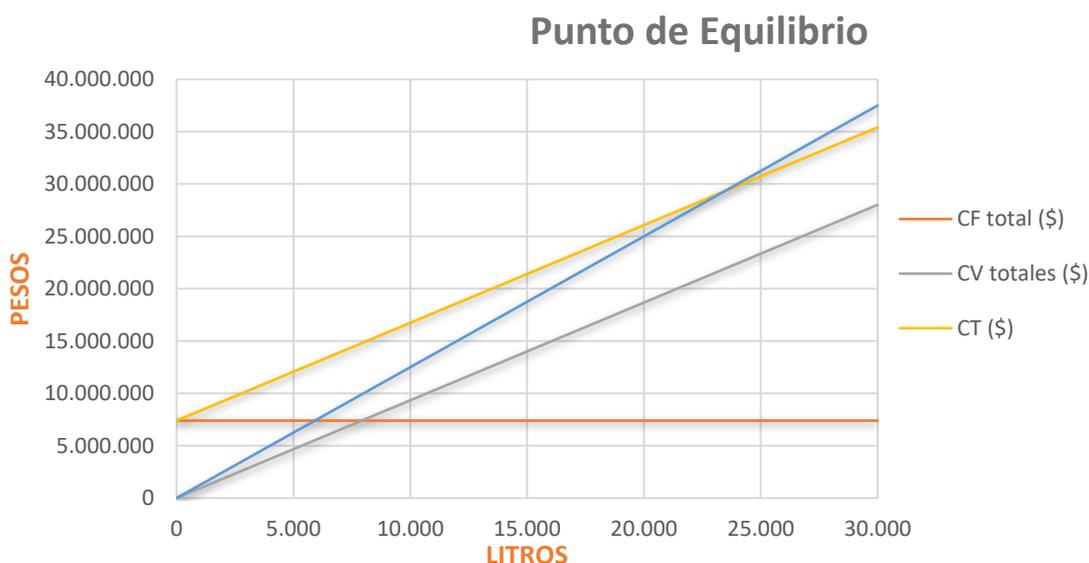


Figura 9.4. – Punto de equilibrio  
Fuente: Elaboración propia.

Formato	Precio de Venta	Ing. Por Vtas	CF Totales	CV Un.	Peq. De Vta	P Eq (\$)
Balde 20 L Pintura Ignífuga	1.250,00	29.241.816	7.398.210	933,75	23.393	29.241.816

qe	<b>23.393,45</b>
\$	<b>29.241.816,79</b>

Tabla 9.14. – Punto de equilibrio  
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la cantidad anual a vender para estar en el punto de equilibrio sería de 23.393.46 litros, lo que representaría ingresos por \$29.241.816.

### 9.3.3. BENEFICIOS DEL PROYECTO PROPUESTO

#### 9.3.3.1. PRECIO DE VENTA

El precio de venta del producto elaborado se estableció tomando como referencia el precio del mercado competidor. Se establece un precio de venta directo de fábrica, sin tener en cuenta el costo de transporte y distribución del producto final, el IVA y los Ingresos Brutos. Para esto se analizó el precio comercial de la pintura ignífuga a nivel nacional y se confeccionó una tabla para poder apreciar los precios.

Precio de venta = costo fijo unitario + costo variable unitario + utilidad

Presentación	Tipo de Pintura y Marca	Precio del Mercado (\$)
Competencia 1	Ignífugo Venier	2050
Competencia 2	Ignífugo Impregnante Sintoplast	2690

Tabla 9.15. – Precio producto de la competencia  
Fuente: easy.com.ar; cencosud.com, mercadolibre.com

Teniendo como referencia estos precios podríamos establecer el del producto:

20 Litros	Cfu (\$)	123,48
	Cvu (\$)	933,75
	<b>Precio de Venta (Pv) (\$)</b>	<b>1250,00</b>
	<b>Utilidad (U) (\$)</b>	<b>192,77</b>

Tabla 9.16. - Precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que se obtendrían utilidades por la venta de 20 litros de pintura ignífuga.

#### 9.3.3.2. INGRESOS ANUALES

Los ingresos totales anuales representan el dinero percibido por ventas en un año, sin tener en cuenta los costos de producción. Según el análisis sería:

INGRESOS POR VENTAS (\$/año)	
Año	Ingresos por Litros anuales
1	74.893.500
2	74.893.500

3	74.893.500
4	74.893.500
5	74.893.500
6	74.893.500
7	74.893.500
8	74.893.500
9	74.893.500
10	74.893.500

Tabla 9.17. - Ingresos anuales por ventas  
Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.3.3. CONTRIBUCIÓN MARGINAL

Por definición, la *CM* es igual a la facturación o ventas de un producto o servicio, menos los costos variables en los que se incurre al producir o brindar ese producto o servicio. Luego de analizar el caso, se llegó a la conclusión que sería de:

Contribución Marginal	
Ingreso Total Anual (\$/año)	74.893.500,00
Costo Variable Anual (\$/año)	55.945.366,75
Contribución Marginal (\$/año)	18.948.133,25
Unidades Producidas (L/año)	59.914,80
Contribución Marginal (\$/L)	316,25
Costo Fijo Anual Unitario (\$/L)	123,48
Utilidad \$/L	192,77

Tabla 9.18.- Contribución marginal  
Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.3.4. UTILIDAD ANUAL

Se define como la ganancia neta que queda de la venta del producto menos lo que se invierte para su producción. Sería:

Contribución Marginal (\$)	\$18.948.133,25
Costos Fijos Anual (\$)	\$7.398.210,01
Utilidad Anual (\$)	\$11.549.923,25

Tabla 9.19. - Utilidad anual  
Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.3.5. FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA	AÑO				
	0	1	2	3	4
Horizonte temporal (\$/año)					
Ingresos por ventas (+)	0	77.389.950	77.389.950	77.389.950	77.389.950
Ingresos Brutos (-4%)	0	-3.095.598	-3.095.598	-3.095.598	-3.095.598
Costos de operación (-)	0	-62.642.951	-62.642.951	-62.642.951	-62.642.951
Amortizaciones y depreciaciones (-)	0	775.519	775.519	775.519	775.519
Utilidad bruta	0	15.522.518	15.522.518	15.522.518	15.522.518
Impuestos a las ganancias (-)	0	-5.432.881	-5.432.881	-5.432.881	-5.432.881
Utilidad Neta	0	6.994.038	6.994.038	6.994.038	6.994.038
Amortizaciones y d (+)	0	-775.519	-775.519	-775.519	-775.519
Inversión inicial (-)	-9.975.630				
Inversión Capital de trabajo (-)(+)	-15.660.738				
Valor de desecho					
<b>Flujo de caja</b>	<b>-25.636.368</b>	<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>

AÑO					
5	6	7	8	9	10
77.389.950	77.389.950	77.389.950	77.389.950	77.389.950	77.389.950
-3.095.598	-3.095.598	-3.095.598	-3.095.598	-3.095.598	-3.095.598
-62.642.951	-62.642.951	-62.642.951	-62.642.951	-62.642.951	-62.642.951
775.519	775.519	775.519	775.519	775.519	775.519
15.522.518	15.522.518	15.522.518	15.522.518	15.522.518	15.522.518
-5.432.881	-5.432.881	-5.432.881	-5.432.881	-5.432.881	-5.432.881
6.994.038	6.994.038	6.994.038	6.994.038	6.994.038	6.994.038
-775.519	-775.519	-775.519	-775.519	-775.519	-775.519
					15.660.738
					3.240.680
<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>	<b>6.218.520</b>	<b>25.119.937</b>

Tabla 9.20. - Flujo de caja  
Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.3.6. VAN

Una vez finalizado el flujo de caja, es posible calcular el VAN. Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+r)^t} - l_0$$

Dónde:

- ✓  $I_0$  es el valor de *inversión inicial*. En nuestro caso, la inversión inicial sería de \$9.975.538,97.
- ✓  $n$  es el *número de períodos* considerados, 10 años en este caso.
- ✓  $r$  es la *tasa de descuento* del proyecto estaría en 15,90%.
- ✓  $V_t$  representa los *flujos de cada en cada periodo t*.

VAN a los 10 años	1.716.058
-------------------	-----------

Observando los datos arrojados por los cálculos se puede apreciar que la evaluación económica del proyecto propuesto nos brindaría un VAN positivo de \$1.716.058.

### 9.3.3.7. TIR

Conceptualmente, la *TIR (tasa interna de retorno)* de una inversión se define como el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos sencillos, es la *tasa de descuento con la cual el VAN se hace cero*.

La TIR puede ser utilizada como un parámetro indicador de la rentabilidad de un proyecto, esto es, a mayor TIR, mayor rentabilidad; además se usa como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para llevar a cabo esto, la TIR se compara con la tasa de descuento.

Si la tasa de rendimiento del proyecto, expresada por la TIR, supera a la tasa de descuento, se acepta la inversión; en caso contrario se rechaza.

TIR a los 10 años	17,37%
-------------------	--------

### VAN vs Tasa de Descuento

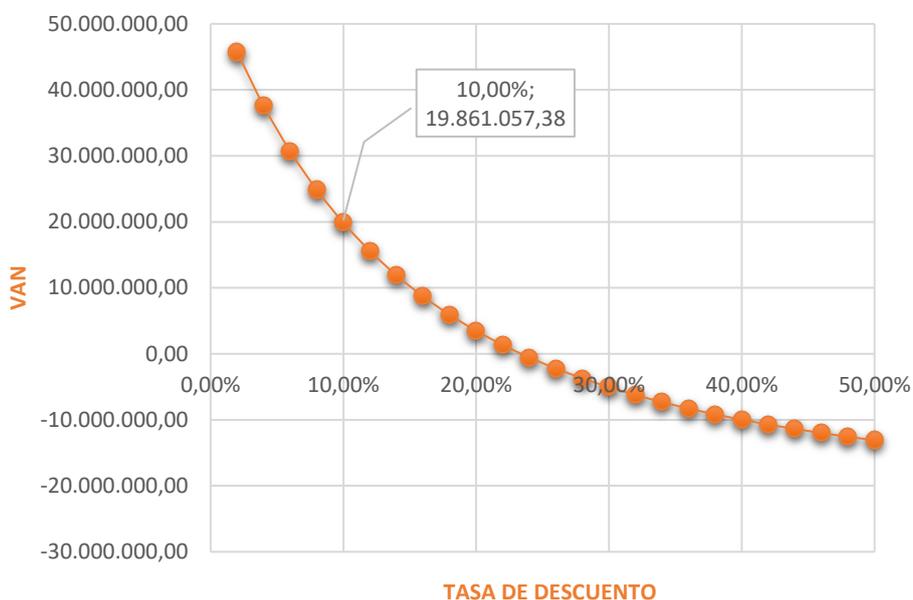


Figura 9.5. – VAN vs Tasa de descuento  
Fuente: Elaboración propia.

## 9.4. CONCLUSIÓN

Luego de realizar la evaluación económica del proyecto propuesto se podría determinar que, acorde a la situación económica-financiera pronosticada de Argentina y manteniéndose en el horizonte temporal estipulado, el proyecto sería *viabile económicamente* en el escenario evaluado. Esto lo podemos argumentar desde un punto de vista contable, ya que los datos arrojados por el proyecto lo avalan, con un VAN de \$8.853.142 y una TIR de 23,4% a los 10 años del horizonte temporal.



# ANÁLISIS DE RIESGO

CAPÍTULO 10

## BREVE DESCRIPCIÓN

En este capítulo se analizarán y determinarán los riesgos y se presentarán medidas propuestas para su contingencia.

## 10.1. INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de este capítulo se analizarán y determinarán los riesgos de una planta de producción de pintura ignífuga; se calificará la importancia relativa de cada uno de ellos; se hará una estimación de la probabilidad de ocurrencia, y de este modo obtendremos una idea de las distintas magnitudes de influencia de éstos sobre el proyecto. El análisis también presentará la propuesta de medidas, tanto de mitigación, compensación, como de contingencia.

Estos análisis son de gran utilidad, ya que son una herramienta para la determinación de las variables a sensibilizar en eventuales simulaciones del flujo de caja del proyecto y de la rentabilidad obtenida.

## 10.2. RIESGOS IDENTIFICADOS

La identificación de riesgos es el proceso de comprender qué eventos potencialmente podría dañar o mejorar a un proyecto en particular. Es importante identificar los riesgos potenciales lo más pronto posible, pero también se debe continuar con la identificación de los riesgos basados en los cambios en el entorno del proyecto.

Se identificarán y enumerarán los riesgos asociados al proyecto, identificando las variables críticas que determinarán la consecución del mismo

### 10.2.1. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

#### 10.2.1.1. FALTA DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS, Y DE SERVICIOS

Si se presentara el problema de falta de materias primas repercutiría de manera desfavorable para el proyecto. Por ello, esta situación no deseada, es de fundamental importancia analizar. En nuestro caso, existe una variada cantidad de productores de pintura en la zona de influencia del proyecto, con un probable aumento en la capacidad de producción del producto en el país, esto hace, que sea un riesgo de moderada probabilidad de ocurrencia.

Respecto a los distintos servicios, como son gas, luz y energía, los cuales son indispensables para la producción, aunque es bastante menos probable que se presente un inconveniente con los mismos debido a la localización de la planta en un parque industrial.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se mantendría el stock de materiales al nivel máximo posible, almacenándolos en grandes depósitos.
- ✓ Se establecerían contratos comerciales de abastecimiento de materias primas con las empresas productoras de éstas.

- ✓ Se podrían realizar conexiones alternativas de servicios. Por ejemplo la energía, se podría disponer de un equipo generador eléctrico propio.

#### 10.2.1.2. FALLA DEL DISPERSOR

Para ser eficaces y eficientes, garantizando una alta calidad de producto final, es de vital importancia que todos los equipos involucrados en el proceso productivo funcionen a la perfección. Para este proyecto, un factor crítico radicaría en el dispersor.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se brindarían capacitaciones al personal para que realice un mantenimiento correctivo eficiente, que reduciría el tiempo muerto o improductivo.
- ✓ Se fijarían programas de mantenimiento predictivo y preventivo, a fin de evitar roturas o fallas en equipos, que podrían derivar en una detención de la producción por un tiempo considerable, no respetando de este modo los estándares de calidad propuesto, ni los tiempos preestablecidos.

#### 10.2.2. ASPECTOS ECONÓMICOS

##### 10.2.2.1. DISMINUCIÓN EN LA DEMANDA

Es un factor de gran incidencia, ya que la falta de clientes, con su consecuente baja en las ventas; si esto llegara a suceder, los ingresos y utilidades del proyecto se verían afectados negativamente.

Según datos extraídos del análisis posterior de sensibilidad, para nuestro proyecto las ventas podrían bajar hasta un 3% que seguiría siendo rentable, pero por debajo de ese valor dejaría un VAN negativo.

Plan de contingencias:

- ✓ Se fomentaría estrategias de comunicación y promoción del producto.
- ✓ Se redefiniría la estrategia de mercado.
- ✓ Se brindaría estrategia de servicio post-venta.

##### 10.2.2.2. DISMINUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA

Al ser las pinturas un mercado asentado y maduro, la competitividad de las empresas que se encuentran radicadas desde hace largos períodos representa un altísimo riesgo, al punto de ser crítico. Esto se debe a que un descenso en el precio de venta de la competencia haría que el precio de nuestro producto deje de ser competitivo, derivando esto en una caída significativa de las ventas.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se revisarían los costos de materias primas.
- ✓ Se reestructuraría el precio de venta.

### 10.2.2.3. PROBLEMAS Y AUMENTO DE PRECIOS DE TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS

El transporte podría ser factor altamente crítico, un inconveniente asociado a éste influiría directamente a la producción, provocando problemas en los tiempos estipulados de producción, pudiendo no para satisfacer las unidades fijadas a producir. El aumento de precios incidiría fuertemente sobre la rentabilidad del proyecto.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se establecerían acuerdos de precios lo más extensos posibles.
- ✓ Se tendrían acuerdos y permisos de transporte de sustancias peligrosas a largo plazo.
- ✓ Se establecer firmes acuerdos con las empresas de transporte.

## 10.2.3. SINIESTROS E IMPREVISTOS

### 10.2.3.1. INCENDIOS Y EXPLOSIONES

En el proyecto analizado se trabajaría con materiales altamente peligrosos e inflamables, los incendios y explosiones sería un riesgo muy alto que podrían ocasionar daños permanentes en las instalaciones, como así también graves accidentes de trabajo, pudiendo dañar seriamente al personal humano.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se realizar continuas capacitaciones del personal para que, en caso de un siniestro, sepan cómo actuar.
- ✓ Se dispondría de buenas y correctas instalaciones de almacenes o depósitos de inflamables.
- ✓ Se realizaría mantenimiento de las condiciones el sistema de alarmas y lucha contra incendios.
- ✓ Se dispondría de zonas debidamente indicadas en la planta para la evacuación del personal en caso de un accidente.
- ✓ Se capacitaría en conductas operativas acorde a los lineamientos de las normas de seguridad e higiene.

### 10.2.3.2. ACCIDENTES DE TRABAJO

Se deberá tener especial precaución y tomar todos los recaudos necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral. Éstos se lograrían disminuir teniendo en cuenta los diversos aspectos constructivos, realizando una correcta elección de la tecnología, entre otros.

Las probabilidades de un accidente laboral serían bajas si se tiene en cuenta lo anterior, aunque es importante debido a que afecta al personal del proyecto.

Plan de contingencias:

- ✓ Se proveerían elementos de seguridad personal y promover su uso, señalizando las áreas donde se requiera.
- ✓ Se contaría con los seguros pertinentes que contemplen la cobertura de los accidentes laborales.
- ✓ Se capacitaría periódicamente sobre normas de higiene y seguridad en el trabajo.

### 10.2.3.3. HUELGAS

El desarrollo de un correcto proceso de negociación permitirá resolver esta problemática, con la menor repercusión posible. Es por esto, que un ajuste a los lineamientos de los convenios de trabajo debería mitigar este riesgo.

Plan de contingencias:

- ✓ Se podría plantear un sistema de premios por productividad y desempeño laboral para incentivar al personal, y logrando a la vez, disminuir la probabilidad de ocurrencia de huelgas y paros.

### 10.2.3.4. CONTAMINACIÓN

Es sabido de la importancia de los aspectos ambientales, la violación de éstos repercutiría gravemente sobre diversos factores, además representaría grandes costos en concepto de sanciones, demandas, repudio social, mala imagen de la empresa, y desencadenaría probables pérdidas de clientes.

Sería necesario realizar una adecuada gestión de los subproductos generados por la empresa y de los residuos generados por la actividad.

Plan de contingencias:

- ✓ Se gestionaría integralmente los residuos generados.
- ✓ Se cumplir con la normativa vigente de residuos peligrosos e industriales.
- ✓ Se capacitaría periódicamente sobre normas de impactos ambientales.

### 10.3. MATRIZ DE RIESGO DEL PROYECTO

Aspectos	Riesgos	Importancia	Probabilidad	Magnitud	Contingencia
<b>Tecnológicos</b>	Falla/rotura del dispersor	Alta	Media	Alta	Mantenimiento Preventivo.
	Falta de MP e insumos	Alta	Media	Media	Acuerdos comerciales. Grandes depósitos.
	Falta de servicios	Alta	Baja	Media	Conexiones alternativas.
<b>Económicos</b>	Aumento de precios de MP	Alta	Media	Alta	Contratos a largo plazo.
	Bajas ventas	Alta	Media	Alta	Inversión en publicidad. Reestructuración del precio.
	Disminución precio de venta de la competencia	Media	Baja	Baja	Reestructuración de costos.
	Problemas y aumento de precios de transporte	Alta	Media	Media	Firmes acuerdos de transporte a largo plazo.
<b>Siniestros e Imprevistos</b>	Incendios y Explosiones	Alta	Baja	Media	Normas de Higiene y Seguridad. Sistemas de extintores.
	Accidentes de trabajo	Alta	Baja	Media	Contar con ART. Capacitación. Elementos de seguridad.
	Contaminación	Alta	Baja	Media	Gestión integral de residuos. Cumplimiento de leyes.

Tabla 10.1- Matriz de riesgo del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

## 10.4. CONCLUSIÓN

En el presente capítulo se logra identificar los posibles riesgos que puede presentar el proyecto producción de pintura ignífuga. Con información recopilada de secciones anteriores se confecciona una Matriz de Riesgo, donde ésta, en función a la importancia y al grado de probabilidad de que ocurran, se determina la magnitud tentativa para disminuir y mitigar sus posibles efectos.

Como es de esperarse los motivos económicos son los que más repercuten en la viabilidad del proyecto, siendo los de mayor importancia el ligado al precio de venta y a la cantidad producida de nuestro producto en función a la disminución de las ventas. Es por ello que en el capítulo posterior serán las variables a sensibilizar, pudiendo observar cuán sensibles son y verificar hasta qué punto el proyecto sigue siendo viable.



# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

## CAPÍTULO 11

### BREVE DESCRIPCIÓN

La finalidad de este capítulo es sensibilizar distintas variables, generando diversos escenarios y verificar en cuál de ellos el proyecto sigue siendo viable.

## 11.1. INTRODUCCIÓN

Los indicadores antes calculados muestran un solo escenario estático; como en la evaluación del proyecto se concluyó que en el escenario proyectado el VAN sería positivo, es posible preguntarse hasta dónde podría bajarse el precio o caer la cantidad demanda o subir un costo, entre otras posibles variaciones, para que el VAN se haga cero. Se define el VAN de equilibrio como 0 por cuanto es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto. De aquí que al hacer el  $VAN=0$  se busca determinar el punto de quiebre o variabilidad máxima de una variable que resistiría el proyecto.

El modelo utilizado es el “*Unidimensional de la Sensibilización del VAN*”, en la cual sólo se sensibiliza una variable por vez. El análisis unidimensional consiste en determinar hasta qué punto puede modificarse una variable para que el proyecto siga siendo rentable. El principio fundamental de este modelo define a cada elemento del flujo de caja como el de más probable ocurrencia. Luego la sensibilización de una variable siempre se hará sobre la evaluación preliminar.

Aunque en este capítulo trataremos la sensibilidad de las variables de carácter económicas, también es posible ampliarlo a todos los estudios de la preparación del proyecto, por ejemplo, a la localización, el tamaño y la demanda, entre otros aspectos.

El modelo trata de la sensibilidad del VAN, la TIR.

El análisis de sensibilidad permite ordenar jerárquicamente los valores de entrada del flujo de caja, de acuerdo al impacto que los mismos provocan en un indicador de salida determinado, como podría ser el VAN. Estableciendo así los parámetros que pueden influir determinantemente sobre los resultados del proyecto.

Este análisis es un complemento del análisis de riesgo.

## 11.2. SELECCIÓN DE LA VARIABLE A SENSIBILIZAR

### 11.2.1. SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO DE VENTA

Argentina es un país que históricamente ha tenido una inflación creciente y que sólo algunos productos tienen retrocesos en sus precios. En cuanto al uso de sus materias primas no se encuentran influenciadas por la época del año.

La *disminución del precio de venta* de un producto puede ocurrir por varios factores, como por ejemplo bajas ventas, disminución del precio de la competencia y sustitutos,

disminución de costo de materias primas, etc. Es por esto que es variable a sensibilizar para nuestro proyecto.

A continuación, se realiza el análisis de la variación que puede experimentar el precio de venta, para que el valor actual neto del proyecto sea, al menos, cero. Se considera aumentos del precio de venta, hasta llegar a un precio para el cual el VAN sea cero.

El *precio de venta* sobre el cual se ha desarrollado el trabajo es de \$1.250 de producto terminado, para una presentación de 20 litros de Pintura Ignífuga.

Porcentaje	10 AÑOS	
	VAN	TIR
0%	1.716.058	17,4%
1%	0,00	15,4%
5%	- 9.365.479	7,8%
10%	- 20.447.015	-2,2%
15%	- 31.528.552	-12,7%

Tabla 11.1 - Sensibilización de VAN-TIR vs Disminución del precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

Porcentaje de Caída del Precio (%)	Demanda Anual (L/Año)	Precio de Venta (\$)	Ingresos por Ventas (\$/L)
1%	59.914,80	1.200,00	71.897.760

Tabla 11.2. - Sensibilización de VAN-TIR vs disminución del precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en los resultados anteriores, el porcentaje de disminución del precio de venta arrojado es del orden del 1%, con un valor de venta del producto final de \$ 1200 / 20 litros. Esto es con un VAN=0 que es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto; de esta manera se obtiene una TIR de 15,4%. De esta manera podemos percibir el tope máximo de disminución del precio de venta para que nuestro proyecto siga siendo rentable.

A continuación, se presentan los gráficos de variación de VAN y TIR vs Disminución Precio de Venta:

### VAN vs Disminución del Precio de Venta

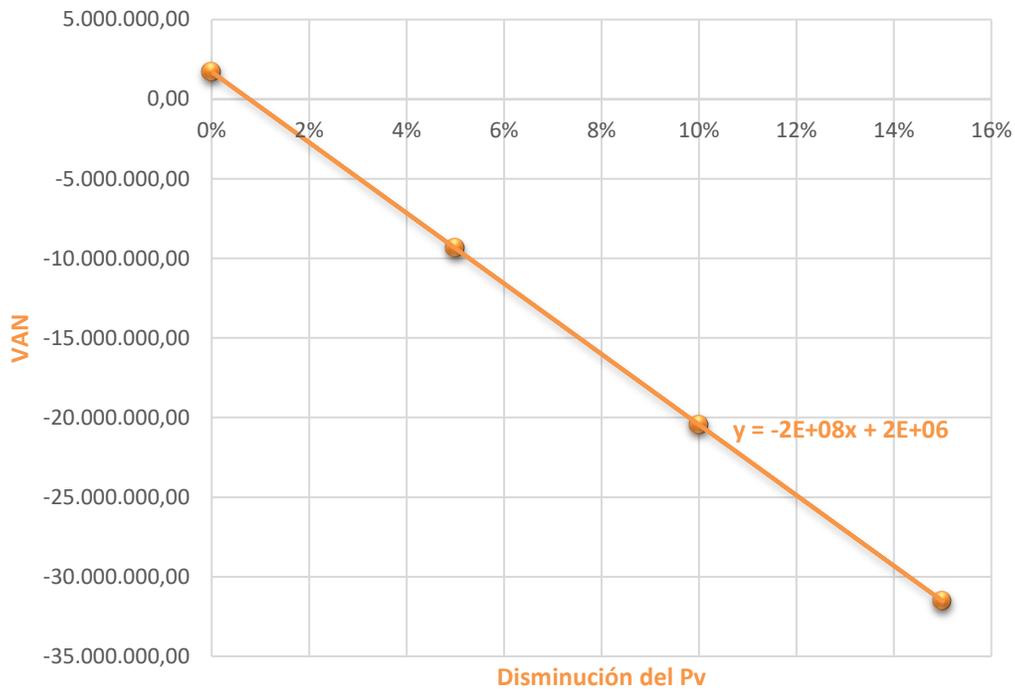


Figura 11.1. - Variación del VAN por disminución del precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

### TIR vs Disminución del Precio de Venta

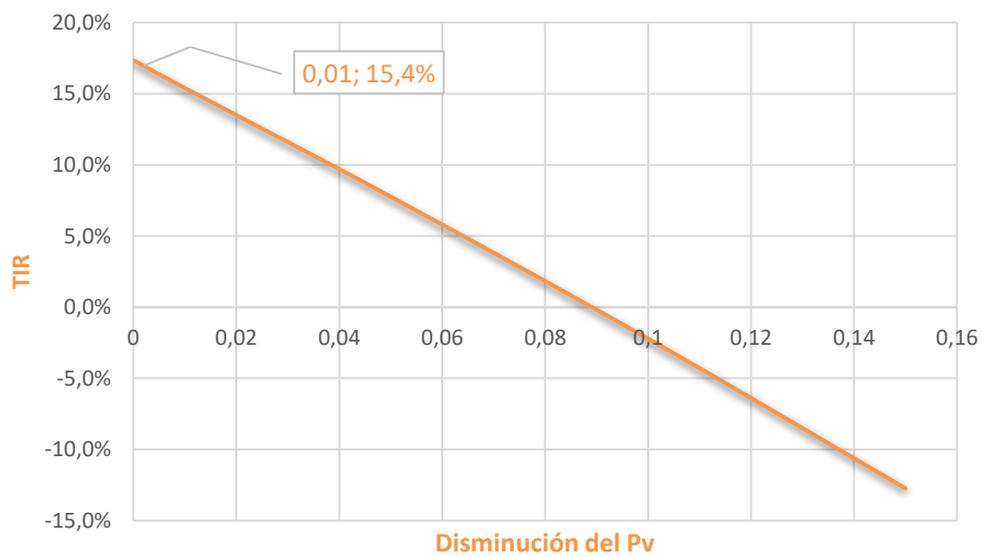


Figura 11.2. - Variación del VAN por disminución del precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

### 11.2.3. SENSIBILIZACIÓN DE LA DEMANDA

Al igual que se puede disminuir el precio del producto debido a las bajas ventas, se analizará hasta qué punto podría mantenerse el precio inicial mientras se presenta una disminución de la demanda.

Para este análisis se debe tener en cuenta que al bajar la demanda debería haber una disminución en la cantidad producida para no contar con capital inmovilizado, ya que no puede determinarse el período de tiempo que durará dicha disminución. Para esto se realizará una merma proporcional de los costos variables de operación con respecto a la reducción de la demanda.

La siguiente tabla muestra la variación en los valores del valor del VAN y la TIR en función al porcentaje de disminución de la cantidad demandada o litros producidos de pintura:

Porcentaje	10 AÑOS	
	VAN	TIR
0,00%	1.697.334,15	17,4%
3,00%	-	15,8%
5,00%	- 1.133.437,63	14,9%
10,00%	- 3.964.209,42	12,5%
15,00%	- 6.794.981,20	10,0%
20,00%	- 9.625.752,98	7,5%

Tabla 11.3 - Sensibilización de VAN-TIR vs Disminución de la producción  
Fuente: Elaboración propia.

Porcentaje de Caída de la Demanda (%)	Demanda Anual (latas/Año)	Precio de Venta (\$)	Ingresos por Ventas (\$/L)
3%	50.927,58	1.550,00	63.659.475

Tabla 11.4 - Sensibilización de VAN-TIR vs Disminución de la producción  
Fuente: Elaboración propia.

La producción anual podría disminuir hasta un 3% antes de comenzar a percibir pérdidas, a razón de 50.927,58 unidades/año.

A continuación, se presentan los gráficos de variación de VAN y TIR vs Disminución de la Producción de Litros de Pintura:

### VAN vs Disminución de la Demanda

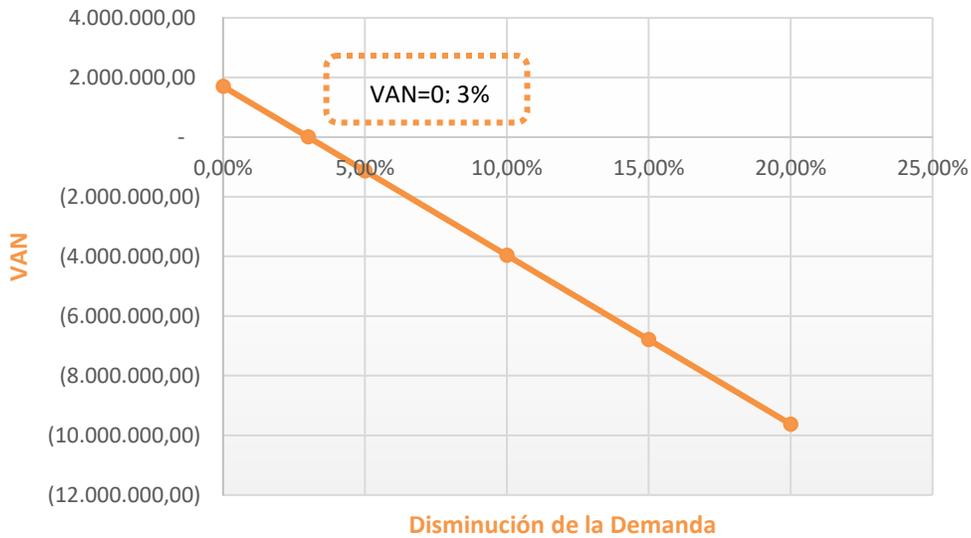


Figura 11.3. - Variación del VAN por disminución del precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

### TIR vs Disminución de la Demanda

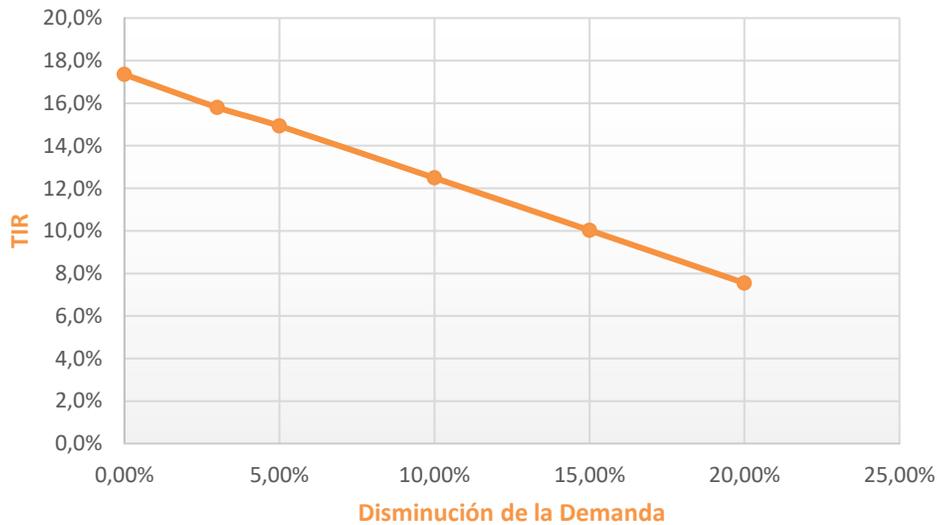


Figura 11.4. - Variación del VAN por disminución del precio de venta  
Fuente: Elaboración propia.

Un análisis del gráfico anterior permite inferir que la cantidad de litros de pintura producida puede disminuir hasta un valor de 3%, para el cual el indicador VAN estaría en equilibrio, por cuanto el proyecto sería aceptable.

Un análisis similar, permite visualizar que es posible disminuir la producción hasta un 14% mostrándose un valor de TIR ligeramente mayor a la Tasa de Descuento del proyecto.

### 11.3. CLAVE DEL ÉXITO

Luego de realizar el estudio de sensibilización, se puede obtener como conclusión que la empresa cuenta con una escasa capacidad de resiliencia, es decir, de resistencia de confrontar situaciones que compliquen la generación y desarrollo del proyecto. Esto se debe a que la constitución de los costos totales está comprendida en 88% por costos variables y el 12% restante a costos fijos.

Este tipo de estructura de costos, es el más empleado por las grandes industrias, ya que tienen un staff permanente de empleados reducido y frente a variaciones de producción, optan por tercerizar parte de la mano de obra y de los servicios, como transporte y gestión ambiental. La empresa al poseer gran volumen de ventas, debe evitar de todas las formas posibles que no disminuyan las unidades comercializadas porque afectaría notoriamente en el resultado económico.

### 11.4. CONCLUSIÓN

En este capítulo se realizó el estudio de sensibilidad para una planta de producción de pintura ubicada en la localidad de Campana. Se estudió la variación en la demanda y del precio de venta, siendo el método de estudio la sensibilización unidimensional. Se calculó la variación de la TIR y el VAN, y se determinó la tolerancia del proyecto a cada una de las variables.

Complementando el estudio de sensibilidad realizado con el análisis de riesgo, se llega a la conclusión que el factor *disminución del precio de venta y disminución de la cantidad producida*, es un aspecto muy importante a tener en cuenta en este proyecto. Debido a que la Pintura Ignífuga es un producto novedoso por el hecho de que, si bien lo exhiben algunas marcas de competencia, la presentación de 20 litros no es muy comercializada; además de ser un producto de una vida en el mercado muy reciente.