

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA DE ACABADOS  
EN PINTURA ELECTROSTÁTICA PARA PERFILES DE ALUMINIO EN LA  
EMPRESA VENTANAR S.A.S.**

**ÁNGELA MARÍA LOAIZA CRUZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2014**

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA DE ACABADOS  
EN PINTURA ELECTROSTÁTICA PARA PERFILES DE ALUMINIO EN LA  
EMPRESA VENTANAR S.A.S.**

**ÁNGELA MARÍA LOAIZA CRUZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTOR**

**ING. AURA CECILIA PEDRAZA AVELLA  
DOCTORA EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**TUTOR**

**ING. ANDRÉS NOVOA PINEDA  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2014**

## DEDICATORIA

Señor, tu eres el dueño de todo.

A ti dedico mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mi familia y amigos por su apoyo y amor incondicional.

Al Ingeniero Andrés Novoa y todas las personas de Ventanar S.A.S. que me brindaron la oportunidad de desarrollarme como profesional.

A la profesora Aura Pedraza por sus consejos y guía durante el proyecto.

A todos mis más sinceros agradecimientos.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	22
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	25
1.1. TÍTULO .....	25
1.2. MODALIDAD.....	25
1.3. ALCANCE .....	25
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	26
1.4.1. Objetivo General .....	26
1.4.2. Objetivos Específicos.....	26
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIOS .....	27
1.6. GENERALIDADES DE VENTANAR S.A.S.....	31
1.6.1. Presentación de la Empresa .....	31
1.6.2. Misión y Visión .....	32
1.6.3. Reseña Histórica.....	33
1.6.4. Productos Ofrecidos .....	34
1.6.5. Estructura Organizacional.....	34
1.6.6. Sistema de Gestión de Calidad.....	34
2. ANÁLISIS DEL SECTOR .....	35
2.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO PEST .....	35
2.1.1. Factores Políticos .....	35
2.1.2. Factores económicos .....	36
2.1.3. Factores Sociales .....	38
2.1.4. Factores Tecnológicos .....	39
2.2. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO .....	40
2.2.1. Poder de negociación de los proveedores .....	40
2.2.2. Poder de negociación de los clientes.....	41

2.2.3. Amenaza de productos sustitutos .....	44
2.2.4. Amenaza de nuevos competidores.....	46
2.2.5. Rivalidad entre competidores existentes.....	47
3. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS PARA LA PERFILERÍA DE ALUMINIO EN VENTANAR S.A.S. ....	48
3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	48
3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	49
3.2.1. Objetivo General .....	49
3.2.2. Objetivos Específicos.....	49
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y FUENTES DE DATOS.....	49
3.3.1. Diseño de la Investigación .....	49
3.3.2. Necesidades de Información.....	50
3.3.3. Fuentes de datos .....	50
3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	50
3.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	51
3.5.1. Información sobre tipos de proyectos y clientes en Ventanar .....	51
3.5.2. Información sobre perfilería de aluminio .....	55
3.5.2.1. Compras y uso del aluminio.....	55
3.5.2.2. Información sobre proveedores de aluminio .....	59
3.5.2.3. Medidas de los perfiles .....	60
3.5.3. Información sobre acabados de aluminio .....	63
3.5.3.1. Acabados comprados por la empresa .....	63
3.5.3.2. Tendencias en compras de acabados .....	64
3.5.3.3. Acabados de acuerdo con las salidas de aluminio. ....	66
3.5.3.4. Información sobre precios de los acabados.....	67
3.5.4. Información general sobre niveles de ventas en la empresa .....	68
3.6. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	69
3.7. DEMANDA POTENCIAL.....	70
3.8. ESTRATEGIAS DE MERCADEO .....	72

3.8.1. Estrategias de servicio .....	72
3.8.2. Estrategia de Procesos .....	73
3.8.3. Estrategia de inventarios.....	73
3.8.4. Estrategia de distribución.....	74
3.8.5. Estrategia de comunicación .....	75
3.8.6. Estrategia de precios .....	77
4. ESTUDIO TÉCNICO .....	78
4.1. SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	78
4.1.1. Acabado seleccionado por Ventanar S.A.S. ....	79
4.1.2. Selección de tecnología para el sistema de pintura electrostática .....	80
4.1.3. Integración con el macroproceso productivo de la empresa .....	81
4.1.4. Descripción del proceso.....	81
4.1.4.1. Pretratamiento .....	81
4.1.4.2. Aplicación de pintura.....	83
4.2. CAPACIDAD Y TIEMPOS DEL PROCESO.....	84
4.2.1. Medidas máximas de los perfiles a transportar.....	84
4.2.2. Capacidad instalada de la planta de acabados.....	85
4.2.3. Capacidad utilizada.....	87
4.2.4. Tiempos de cada proceso.....	87
4.3. NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS .....	87
4.3.1. Maquinaria y equipos.....	88
4.3.1.1. Polipasto .....	89
4.3.1.2. Tanques de pretratamiento .....	89
4.2.1.3. Horno de polimerizado Inframix HP100-40.10-10 .....	91
4.3.1.4. Cabina para aplicación de pintura en polvo CL14500/2P2R.....	93
4.3.1.5. Grupo de aspiración-ciclón C5000 y dos módulos MP6000/1C para recuperación de finos.....	93
4.3.1.6. Transportador aéreo Modelo C10 .....	95
4.3.1.7. Conjunto automático completo para aplicación de pintura en polvo: .....	96

4.3.1.8. Tablero electrónico de mando para todo el sistema .....	98
4.3.2. Herramientas auxiliares .....	99
4.3.3. Materias primas e insumos .....	99
4.3.3.1. Bulk Kleen (Desengrasante): .....	99
4.3.3.2. E-CLPS 2100® (Conversión): .....	99
4.3.3.3. Pinturas (recubrimientos en polvo Dupont™ Alesta®): .....	100
4.3.3.4. Químicos reveladores: .....	100
4.4. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN.....	101
4.4.1. Macrolocalización .....	101
4.4.2. Microlocalización.....	103
4.4.2.1. Vista general del proyecto de expansión de la empresa.....	103
4.4.2.2. Vías y áreas de acceso.....	105
4.4.2.3. Fases del proyecto y área de la planta de acabados: .....	105
4.4.3. LAYOUT.....	107
4.4.3.1. “Layout” de la planta principal de producción.....	107
4.4.3.2. Layout de los equipos de la planta de acabados: .....	108
4.4.3.3. Ubicación de áreas de la planta: .....	109
4.4.3.4. “Layout” final de la planta de acabados .....	110
4.4.3.5. Adecuaciones de la planta .....	111
4.5. SIMULACIÓN EN PROMODEL .....	112
4.5.1. Locaciones.....	112
4.5.2. Entidades .....	112
4.5.3. Recursos.....	113
4.5.4. Rutas.....	113
4.5.5. Proceso.....	113
4.5.6. Resultados de la simulación .....	113
5. ANÁLISIS ORGANIZATIVO.....	114
5.1. INTEGRACIÓN DE LA PLANTA DE ACABADOS DENTRO DE LA EMPRESA .....	114

5.2. CARGOS REQUERIDOS .....	114
5.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	115
5.4. MANUAL DE FUNCIONES.....	115
5.5. REMUNERACIÓN DEL PERSONAL .....	116
6. ANÁLISIS LEGAL .....	117
6.1. INTEGRACIÓN LEGAL DE LA PLANTA DE ACABADOS.....	117
6.2. PROCEDIMIENTO DE ENGLOBE DEL TERRENO .....	117
6.3. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN .....	117
7. IMPACTO AMBIENTAL .....	119
7.1. RECURSOS HÍDRICOS .....	119
7.2. AIRE Y EMISIONES .....	120
7.3. DESECHOS SÓLIDOS .....	120
7.4. LICENCIAMIENTO AMBIENTAL .....	120
8. ESTUDIO FINANCIERO .....	122
8.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....	122
8.1.1. Inversiones Fijas .....	122
8.1.2. Inversiones diferidas .....	124
8.1.3. Inversión en capital de trabajo .....	125
8.1.4. Inversión total.....	125
8.2. PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN .....	126
8.2.1. Mano de obra directa .....	126
8.2.2. Materia prima e insumos.....	127
8.2.3. Costos indirectos de fabricación .....	128
8.3. GASTOS ADMINISTRATIVOS .....	128
8.4. PROYECCIONES DE EGRESOS .....	129
8.5. PROYECCIONES DE INGRESOS .....	129
8.6. EVALUACIÓN FINANCIERA .....	131

8.6.1. Escenarios proyectados.....	131
8.6.2. Estado de resultados .....	132
8.6.3. Balance general.....	132
8.6.4. Flujo de caja.....	132
8.6.5. Evaluación financiera .....	132
9. PLAN ESTRATÉGICO .....	134
9.1. MATRIZ POAM.....	134
9.2. MATRIZ PCI.....	136
9.3. ESTRATEGIAS.....	137
9.4. PLAN DE PUESTA EN MARCHA.....	138
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	139
BIBLIOGRAFÍA.....	142
ANEXOS.....	148

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Perímetros de los perfiles comprados en 2013.....	62
Tabla 2. Descuentos ofrecidos por las empresas .....	67
Tabla 3. Cantidad de perfiles enviados para acabados y reacabados.....	68
Tabla 4. Estimación de la demanda potencial en kilogramos .....	71
Tabla 5. Estimación de la demanda potencial en metros cuadrados .....	71
Tabla 6. Estrategia de distribución del servicio .....	74
Tabla 7. Comparación entre tipos de acabados .....	78
Tabla 8. Capacidad diaria de la planta.....	87
Tabla 9. Datos técnicos de los paneles .....	92
Tabla 10. Información técnica sobre la convección forzada .....	92
Tabla 11. Información Técnica del conjunto ciclón-módulo. ....	95
Tabla 12. Información técnica del transportador .....	95
Tabla 13. Factores a considerar para la macrolocalización .....	102
Tabla 14. Ponderación de factores .....	103
Tabla 15. Áreas de la empresa .....	108
Tabla 16. Inversiones fijas. ....	123
Tabla 17. Depreciación anual .....	124
Tabla 18. Inversiones diferidas .....	125
Tabla 19. Capital de trabajo para el primer mes .....	125
Tabla 20. Inversión Total .....	126
Tabla 21. Mano de obra directa .....	126
Tabla 22. Materias primas .....	127
Tabla 23. Insumos para los tanques de pretratamiento .....	128
Tabla 24. Costos indirectos de fabricación mensuales .....	128
Tabla 25. Gastos administrativos.....	129
Tabla 26. Proyección de la demanda en metros cuadrados .....	130
Tabla 27. Incremento porcentual de la demanda.....	131

Tabla 28. Evaluación financiera.....	132
Tabla 29. Plan de puesta en marcha .....	138

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Crecimiento económico de Colombia .....	37
Figura 2. Tasa de desempleo de Colombia .....	37
Figura 3. PIB por sectores de la economía .....	42
Figura 4. Panorámica de ventas para escenario 2014.....	43
Figura 5. Panorama de los destinos no residenciales 2013-2014.....	44
Figura 6. Tipos de proyectos.....	52
Figura 7. Participación en ventas por tipo de proyecto .....	53
Figura 8. Tipos de clientes.....	54
Figura 9. Participación en ventas por tipo de cliente.....	54
Figura 10. Compras totales de materiales .....	56
Figura 11. Compras mensuales de aluminio en millones de pesos .....	56
Figura 12. Compras mensuales de aluminio en kilogramos .....	57
Figura 13. Compras mensuales de aluminio por perfiles y metros lineales .....	58
Figura 14. Compras vs salidas de aluminio por metros lineales .....	58
Figura 15. Compras vs salidas de aluminio por kilogramos .....	59
Figura 16. Compras totales a proveedores de aluminio.....	60
Figura 17. Perfil de aluminio .....	61
Figura 18. Perfil VEN-101 .....	62
Figura 19. Compras de perfiles de acuerdo con su acabado.....	63
Figura 20. Referencias de acabados compradas.....	64
Figura 21. Tendencias porcentuales en acabados .....	65
Figura 22. Acabados de acuerdo con las salidas de aluminio .....	66
Figura 23. Ventas Totales Anuales 2005-2013.....	68
Figura 24. Ventas mensuales totales.....	69
Figura 25. Servicio de pintura electrostática .....	72
Figura 26. Nuevo macroproceso productivo .....	81
Figura 27. Etapas del proceso de la línea de pintura electrostática.....	81

Figura 28. Medidas máximas de los perfiles .....	85
Figura 29. Distancia entre ganchos en el transportador .....	86
Figura 30. Línea de pintura.....	89
Figura 31. Tanques de pretratamiento.....	90
Figura 32. Grupo de aspiración.....	94
Figura 33. Copas rotativas innobell.....	96
Figura 34. Reciprocantes SAMES .....	97
Figura 35. Pistolas manuales Match Jet .....	98
Figura 36. Ganchos de soporte.....	99
Figura 37. Macrolocalización de Ventanar S.A.S.....	102
Figura 38. Terrenos del proyecto .....	104
Figura 39. Proyecto de construcción.....	104
Figura 40. Vías y áreas de acceso.....	106
Figura 41. Primera etapa del proyecto.....	106
Figura 42. Layout de Ventanar S.A.S. ....	107
Figura 43. “Layout” general de la planta de acabados.....	108
Figura 44. Áreas de la planta de acabados .....	109
Figura 45. Layout final de la planta .....	111
Figura 46. Organigrama de la planta de acabados .....	115

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Portafolio de productos Ventanar .....	148
Anexo B. Organigrama de la empresa Ventanar S.A.S. ....	151
Anexo C. Acabados ofrecidos y proveedores .....	154
Anexo D. Comparación de precios por metro cuadrado de acabado.....	155
Anexo E. Carta de colores .....	156
Anexo F. Cálculo de la capacidad instalada .....	157
Anexo G. Tiempos del proceso.....	158
Anexo H. Layout integrado de la planta .....	159
Anexo I. Simulación Promodel .....	160
Anexo J. Integración en el organigrama productivo de Ventanar S.A.S. ....	161
Anexo K. Manual de competencias y responsabilidades .....	162
Anexo L. Salarios de la planta de acabados .....	167
Anexo M. Proyecciones de egresos.....	168
Anexo N. Proyecciones de ventas .....	169
Anexo P. Balance general .....	176
Anexo Q. Flujo de caja.....	182
Anexo R. Matriz POAM.....	188
Anexo S. Matriz PCI.....	190

## GLOSARIO

**ACABADOS DEL ALUMINIO:** Son recubrimientos que se aplican a la superficie de aluminio y cumplen diversas funciones de protección contra la corrosión y aspecto.

**ANODIZADO:** Proceso electrolítico que incrementa el espesor de la capa superficial de óxido de diferentes metales, con el fin de mejorar la resistencia de la superficie al medio ambiente.

**CONVERSIÓN:** Aplicación de químicos mediante aspersion o inmersión que permiten proteger la superficie metálica de la oxidación y mejora las propiedades de adherencia de la pintura.

**PERFIL DE ALUMINIO:** Producto derivado del proceso de extrusión del aluminio con usos arquitectónicos que se caracteriza por su área transversal constante.

**PINTURA ELECTROSTÁTICA:** Proceso de recubrimiento ya sea líquido o en polvo aplicado en superficies metálicas mediante la atracción de las partículas de pintura hacia el metal causada por la carga eléctrica de los dos componentes.

**SISTEMA:** Conjunto de perfiles de aluminio, vidrio y accesorios que conforman un determinado producto como una ventana, puerta o fachada.

## RESUMEN

TÍTULO: Plan de negocio para la creación de una planta de acabados en pintura electrostática para perfiles de aluminio en la empresa Ventanar S.A.S.\*

AUTOR: Ángela María Loaiza Cruz\*\*

PALABRAS CLAVES: Perfiles de aluminio, pintura electrostática, planta de acabados, pintura en polvo.

### CONTENIDO:

Ventanar S.A.S., empresa con más de treinta años de experiencia en el sector construcción, y se dedica a la producción, comercialización, instalación y servicio post-venta de puertas, ventanas y fachadas de aluminio. Actualmente, la empresa realiza los procesos de corte, mecanizado y ensamble de los perfiles de aluminio para fabricar sus productos en su planta principal de producción ubicada en Girón Santander.

Con el fin de mejorar continuamente y continuar consolidándose en el mercado nacional, la empresa desea implementar el proceso de acabado de los perfiles de aluminio, para lograr grandes ventajas como un mejor manejo de inventarios, agilidad en los procesos de fabricación, productos de mejor calidad y apariencia, y en general, una mayor satisfacción de los clientes. Es por esto que el objetivo del presente trabajo de grado es elaborar un plan de negocio para la creación de una planta de acabados en pintura electrostática en polvo, en terrenos adyacentes a la empresa, integrándose dentro del proceso productivo de Ventanar S.A.S. como un departamento perteneciente al área productiva. El plan de negocio incluye investigación interna de mercados, análisis técnico, organizacional, legal, ambiental, financiero y estratégico, permitiendo determinar la factibilidad para llevar a cabo el proyecto. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes al proyecto.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Directora: Aura Pedraza, Ph.D.

## ABSTRACT

TITLE: Business plan for the creation of an electrostatic coating plant for aluminum profiles in Ventanar S.A.S.□ company.

AUTHOR: Ángela María Loaiza Cruz\*\*

KEY WORDS: Aluminum profiles, electrostatic paint, finishing plant, powder coatings.

### CONTENT:

Ventanar S.A.S. is a company with more than 30 years of experience in the construction market, and it is dedicated to the manufacturing, distribution, installation and after sales service of aluminum doors, windows and curtain walls. Currently, the company carries out the production processes of cutting, machining and assembling aluminum profiles in order to manufacture their products in its main production plant located in Giron Santander.

Aiming for continuous improvement and consolidation in the national market, the company is planning to implement the aluminum profile finishing process, in order to seek great advantages such as better inventory management, agile manufacturing processes and products with better quality and appearance, and in general, greater customer satisfaction. For these reasons, the main objective of this degree project is to elaborate a business plan for the creation of an electrostatic powder coating plant, in a piece of land located next to the company, integrating it into the production process of Ventanar S.A.S. as a department belonging to the production area. This business plan includes an internal market study, technical analysis, organizational, legal, environmental, financial and strategic plan, in order to determine the project's viability. Finally, conclusions and recommendations related to the project are presented.

---

\*Degree Project.

\*\*Physical-Mechanical Engineering Faculty. Industrial Engineering School. Director: Aura Pedraza, Ph.D.

### TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVO	CAPÍTULO
Estudiar la evolución del mercado de la perfilería de aluminio a partir de fuentes secundarias.	2.
Determinar los requerimientos de perfilería de aluminio y acabados en Ventanar S.A.S. según información histórica, para definir los productos y servicios que serán ofrecidos en la planta de acabados.	3.
Determinar las necesidades técnicas de la planta de acabados para establecer la capacidad requerida y la tecnología necesaria.	4.
Determinar la localización y distribución de la planta de acabados dentro del lote establecido, para optimizar la integración funcional con la planta principal de producción.	4.4.
Realizar una simulación del funcionamiento técnico de la planta de acabados con la herramienta Promodel.	4.5.
Elaborar el análisis organizativo necesario para la inclusión de la planta de acabados en la empresa Ventanar S.A.S.	5.
Realizar un análisis legal para determinar los aspectos normativos aplicables al proyecto.	6.
Evaluar el impacto ambiental que genera el funcionamiento de la planta de acabados en su entorno.	7.
Realizar el análisis financiero para determinar las necesidades de inversión del proyecto.	8.
Elaborar el plan estratégico para la puesta en marcha de la planta de acabados.	9.

## INTRODUCCIÓN

Ventanar S.A.S. es una empresa que busca atender las necesidades del sector construcción mediante la producción, comercialización, instalación y servicio post-venta de sistemas de oficina abierta, puertas, ventanas y fachadas flotantes en aluminio. Desde sus inicios en 1980, se ha caracterizado por ser una empresa que realiza sus productos y servicios con la más alta calidad. Cuenta con planta principal de producción ubicada en Girón (Santander), oficina principal en Bogotá y puntos de atención directa en Bucaramanga, Medellín, Cartagena, Cúcuta y Venezuela. Bajo la dirección del ingeniero industrial Andrés Novoa Pineda, Ventanar S.A.S. se ha consolidado a través de más de treinta años como una empresa líder en la región y el país, participando en proyectos de construcción de hoteles, centros comerciales, edificios residenciales y empresariales, oficinas, entre otros, gracias a su maquinaria y tecnología de punta, así como materiales con calidad certificada y talento humano capacitado conformado por ingenieros, diseñadores y arquitectos.

Dentro de las instalaciones de la planta principal de producción se llevan a cabo los procesos de corte, mecanizado y ensamble de perfiles de aluminio, materia prima principal usada por la empresa que junto con otros materiales como vidrio, acero y PVC, son usados para la fabricación de sus productos. Actualmente la empresa como parte de su proceso de mejoramiento y crecimiento continuo enfocado hacia un mayor posicionamiento en el mercado y un mejor manejo de sus inventarios, desea hacer crecer sus operaciones mediante una integración vertical hacia atrás, incluyendo el proceso de acabado del aluminio, el cual se realiza previamente al proceso de elaboración de los productos, y que actualmente no se lleva a cabo por la empresa ya que el aluminio se compra directamente con sus respectivos acabados. El proceso de acabado de aluminio se desea

implementar en pintura electrostática en polvo, ya que presenta grandes ventajas para la empresa en cuanto a eficiencia y tiempos productivos, calidad y durabilidad de los productos, y ausencia de solventes y compuestos volátiles que puedan afectar la salud y el ambiente. Es por esta razón que el objetivo del presente trabajo de grado es elaborar un plan de negocio para crear e integrar una planta de acabados con pintura electrostática en polvo dentro del proceso productivo de Ventanar S.A.S.

El Capítulo 1: Generalidades del proyecto, contiene información general sobre el presente proyecto de grado como el alcance, justificación y objetivos, así como generalidades sobre la empresa Ventanar S.A.S.

El Capítulo 2: Análisis del sector, analiza las condiciones del macro entorno que afectan a las empresas en Colombia así como las condiciones del micro entorno para Ventanar S.A.S.

En el Capítulo 3: Estudio del Mercado de la Perfilería de aluminio en Ventanar S.A.S., se analiza la situación actual de la perfilería de aluminio en la empresa para determinar los requerimientos de acabados y aluminio y elaborar el portafolio de servicios a ofrecer en la nueva planta de acabados. Adicionalmente se proponen las estrategias de mercadeo necesarias.

En el Capítulo 4: Análisis Técnico, se determinan las necesidades técnicas de la planta de acabados para establecer aspectos del proceso productivo como la capacidad, tamaño del proyecto, tecnología necesaria y maquinaria que determinan el presupuesto de inversión. Adicionalmente, se determina la ubicación estratégica de la planta de acabados dentro del lote aledaño a la planta principal de producción, buscando una óptima integración entre ellas y se define la distribución de la planta. En este capítulo también se simula el desempeño del sistema productivo de la planta de acabados, utilizando la herramienta

PROMODEL, para determinar las condiciones óptimas de trabajo de maquinaria y equipos.

En el Capítulo 5: Análisis Organizativo, se determinan los cargos operativos y administrativos necesarios para el funcionamiento de la planta, así como el organigrama y la descripción de los cargos.

El Capítulo 6: Análisis Legal, incluye los aspectos normativos y legales para la inclusión de la planta de acabados en la planta principal de producción, así como las licencias y permisos de construcción necesarias.

El Capítulo 7: Impacto Ambiental busca evaluar los efectos ambientales derivados del proceso productivo que se desea implementar en la zona de localización del proyecto, así como las estrategias para manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos que se generen.

En el Capítulo 8: Estudio Financiero, se determina la inversión inicial necesaria de activos, costos y gastos necesarios para el proyecto, y se busca elaborar el estado de resultados y el balance general, para analizar diferentes escenarios proyectados.

El Capítulo 9: Plan Estratégico, busca analizar estratégicamente el proyecto mediante el uso de herramientas como las matrices POAM y PCI, así como desarrollar un plan de integración para el montaje de la planta de acabados junto con el cronograma de ejecución del proyecto.

Finalmente, en el Capítulo 10: Conclusiones y recomendaciones, se presentan los resultados de los diferentes análisis del plan de negocios, así como las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1. TÍTULO**

Plan de negocio para la creación de una planta de acabados en pintura electrostática para perfiles de aluminio en la empresa Ventanar S.A.S.

### **1.2. MODALIDAD**

Práctica Empresarial (Plan de negocio)

### **1.3. ALCANCE**

El objetivo del desarrollo del presente trabajo de grado, está orientado a elaborar un plan de negocios para la creación de una planta de acabados en pintura electrostática líquida y en polvo, que cubra las necesidades de acabados para la perfilería de aluminio en Ventanar S.A.S. Este plan de negocios incluye una investigación de mercados, estrategias de marketing, estudio técnico, análisis de localización, análisis organizativo, análisis financiero, simulación técnica utilizando la herramienta PROMODEL, y por último un plan estratégico para la puesta en marcha del proyecto.

## **1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

**1.4.1. Objetivo General.** Elaborar un plan de negocio para la creación de una planta que realice acabados en pintura electrostática para perfiles de aluminio en la empresa Ventanar S.A.S.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Estudiar la evolución del mercado de la perfilería de aluminio a partir de fuentes secundarias.
- Determinar los requerimientos de perfilería de aluminio y acabados en Ventanar S.A.S. según información histórica, para definir los productos y servicios que serán ofrecidos en la planta de acabados.
- Determinar las necesidades técnicas de la planta de acabados para establecer la capacidad requerida y la tecnología necesaria.
- Determinar la localización y distribución de la planta de acabados dentro del lote establecido, para optimizar la integración funcional con la planta principal de producción.
- Realizar una simulación del funcionamiento técnico de la planta de acabados con la herramienta Promodel.
- Elaborar el análisis organizativo necesario para la inclusión de la planta de acabados en la empresa Ventanar S.A.S.
- Realizar un análisis legal para determinar los aspectos normativos aplicables al proyecto.
- Evaluar el impacto ambiental que genera el funcionamiento de la planta de acabados en su entorno.
- Realizar el análisis financiero para determinar las necesidades de inversión del proyecto.

- Elaborar el plan estratégico para la puesta en marcha de la planta de acabados.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIOS**

Como aspecto fundamental del proceso de consolidación en el mercado nacional, y en función del cumplimiento de la visión de la empresa, que incluye la integración vertical de la planta de producción por medio del montaje de una planta propia para acabados de perfilerías y muebles, se busca construir una planta dedicada a realizar acabados en pintura electrostática en polvo para la perfilería de aluminio en un terreno adyacente a la planta de producción principal que la empresa ha adquirido para tal fin. La planta será integrada dentro de Ventanar S.A.S. como un departamento perteneciente al área de producción. Este proyecto está enmarcado dentro de un gran proyecto a largo plazo de ampliación de las instalaciones que incluye la incorporación de otros procesos que actualmente no son llevados a cabo por la empresa; adicionalmente se planea traer la planta de producción de muebles para oficina que actualmente está ubicada en otras instalaciones en Bucaramanga, con el fin de centralizar todas las actividades productivas en la planta de Girón. Ventanar S.A.S. desea el mejoramiento continuo de todas sus actividades para seguir ofreciendo productos de calidad, garantizar la supervivencia mediante la rentabilidad en sus procesos, y aumentar la cobertura a nivel nacional e internacional.

Los perfiles de aluminio son actualmente la principal materia prima utilizada en la empresa junto con el vidrio, acero y PVC para la elaboración de los productos de sus diferentes líneas. Actualmente las compras de perfilería de aluminio representan un 44% de las compras totales de materia prima en la empresa, convirtiéndose en un factor clave para sus operaciones y funcionamiento.

La empresa tiene dos proveedores principales de aluminio, de los cuales ha sido cliente durante varios años, estos son las empresas Colombianas Alúmina y Tecnoglass; otros proveedores menos frecuentes u ocasionales son denominados proveedores “de plaza” y se les compra aluminio cuando se necesita de manera urgente para una obra de construcción o proyecto. Los perfiles de aluminio se compran a estas empresas de dos maneras: con acabados o crudos. Los diferentes acabados (anodizado y pintura electrostática líquida y en polvo) brindan un recubrimiento a la superficie metálica de tipo funcional y estético. La mayoría de los perfiles que son comprados crudos, es decir, sin acabados, son enviados a pintar o anodizar en dos empresas locales que brindan este servicio, llamadas Electroacabados y Acabados Técnicos, que también realizan procesos de repintado o reanodizado para perfiles rayados o para cambio en el tipo de acabado; en estos casos se cobran recargos en promedio hasta del 20%.

La perfilería comprada con su respectivo acabado es almacenada en el área de inventarios de la planta de producción ubicada en Girón Santander. Posteriormente, se llevan a cabo los procesos de corte, mecanizado y ensamble de los perfiles de aluminio, los cuales junto con el vidrio, el acero y diferentes tipos de accesorios, conforman la materia prima para la elaboración de puertas, ventanas y fachadas.

Con la construcción de la planta de acabados, el objetivo de la empresa es aumentar la productividad mediante la disminución de los tiempos de entrega de los productos a los clientes, y la mejora en el manejo de inventarios para tener siempre el almacenamiento necesario que permita un óptimo funcionamiento, reflejándose en la satisfacción de las expectativas de los clientes.

La disminución de los tiempos de entrega se espera lograr gracias a la facilidad de pintar los perfiles crudos dentro de la planta a medida que la planta principal de producción lo vaya requiriendo para la elaboración de sus productos, evitando los

envíos para reprocesos de acabado de los perfiles a las empresas locales que resultan más costosos y optimizando el tiempo del proceso de alistamiento de materiales para las obras que generalmente ocasiona demoras. Con respecto a los inventarios, se busca simplificar el manejo de los almacenes de aluminio comprando toda la perfilería en crudo y pintándola bajo pedido, con el fin de tener el aluminio con la referencia de acabado solicitada para cada proyecto.

Actualmente el anodizado\* es el acabado más pedido por la empresa para sus perfiles de aluminio, seguido de las pinturas electrostáticas líquidas y en polvo. Sin embargo, la planta de acabados se desea implementar con pintura electrostática en polvo y no con anodizado por diferentes razones que incluyen mayor eficiencia, mejor calidad, variedad de acabados y tecnología amigable con el ambiente.

En cuanto a eficiencia se refiere, el anodizado, incluye una gran cantidad de baños y enjuagues, y es un proceso largo de realizar, ya que una leve variación en los tiempos o temperaturas de los enjuagues puede afectar fácilmente la tonalidad del acabado. Por su gran gasto energético y de consumo de agua, este proceso es poco eficiente para la empresa.

Otra razón importante para no implementar el anodizado como proceso para realizar los acabados es que actualmente en Ventanar se presentan con frecuencia problemas en la uniformidad en los colores de este tipo de acabados, que si bien no representan una pérdida de las características funcionales del recubrimiento, generan inconformidad y devoluciones por parte de los clientes ya que afectan la estética del producto terminado. Este problema se presenta sobre todo al ensamblar dos perfiles del mismo acabado en anodizado pero de diferentes lotes, percibiéndose así una leve diferencia en sus tonalidades. Otra gran desventaja del anodizado es que es un acabado difícil de retocar. Si en la

---

\* Proceso electroquímico que forma una capa de óxido en la superficie metálica para brindar protección contra la corrosión mediante inmersión de los metales en diferentes baños ácidos y alcalinos.

superficie metálica se presenta una rayadura, es necesario anodizar todo el perfil de nuevo.

En cuanto a la variedad de acabados que se pueden ofrecer, el proceso de anodizado da un profundo color metálico a la perfilería, sin embargo es limitado en cuanto a tonalidades de colores, brillo u opacidad de los acabados y texturas.

Adicionalmente, Ventanar S.A.S. desea implementar en su planta de acabados un proceso que incluya prácticas más limpias y menos impactantes del recurso hídrico, ya que esto no solo implica un mayor compromiso ambiental sino menores costos de manejo y disposición de desechos. En este aspecto, el anodizado tiene varias desventajas ambientales. Este proceso depende enteramente del consumo de agua, utilizando grandes cantidades en los tanques de inmersión de los diferentes enjuagues y baños químicos. Aunque los químicos de los tanques se van reponiendo a medida que pierden sus propiedades, es decir, no se vacían con frecuencia, se presentan diferentes tipos de aguas residuales en el proceso, ya sea por enjuagues, goteos, mantenimiento de baños en proceso y pérdida de agua por arrastre de los perfiles entre tanques. Adicionalmente, las aguas residuales de este proceso contienen soda cáustica, ácido sulfúrico, ácido nítrico, detergentes y otras sustancias tóxicas que adicionalmente generan gases, vapores y neblinas a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores a pesar de contar con elementos de protección personal.

La implementación del proceso de pintura electrostática incluye grandes ventajas para la empresa: Este método, que consiste en cargar electrostáticamente tanto la pieza metálica como las partículas de pintura para luego ser polimerizada, asegura una óptima adherencia a la superficie metálica, larga duración y un rendimiento de la pintura hasta en un 98%. Los procesos de aplicación y retoque son eficientes y fáciles de realizar, y no contiene compuestos volátiles a diferencia de la pintura líquida. La implementación de la pintura en polvo implica que gradualmente,

Ventanar S.A.S. desea dejar de ofrecer productos con acabado anodizado a sus clientes, y lo reemplazará por pinturas con imitación anodizado, las cuales visualmente presentan las mismas características pero funcionalmente son superiores. Adicionalmente, las opciones de pintura en polvo permiten ofrecer una gama amplia de acabados en diferentes texturas, tipos y colores de alta calidad, buscando en un futuro certificar sus procesos de acabados con la certificación de calidad, Qualicoat. Con esto, se seguirá posicionando el nombre de la empresa Ventanar S.A.S., como una empresa líder que realiza sus productos con la mejor calidad, como lo ha venido siendo durante sus más de treinta años de operación, y le ha permitido a la empresa crecer de manera consolidada en el mercado nacional. La empresa se ha especializado en la producción de fachadas y ventanería para centros comerciales, hoteles, oficinas, edificios residenciales, empresariales y otros proyectos, y desea continuar satisfaciendo estas necesidades del sector de la construcción.

## **1.6. GENERALIDADES DE VENTANAR S.A.S.**

### **1.6.1. Presentación de la Empresa**

- **Actividad:** Ventanar S.A.S. es una empresa dedicada a la producción, comercialización, instalación y servicio post-venta de sistemas de oficina abierta; puertas, ventanas y fachadas flotantes en aluminio. Adicionalmente, la empresa cuenta con una línea de amoblamiento integral para oficinas llamada Arketipo.
- **Instalaciones:** Las instalaciones de la planta principal de producción ubicada en Girón Santander tienen un área total construida de 7.885 m<sup>2</sup>, para el desarrollo de los procesos de fabricación de cerramientos arquitectónicos.
- **Maquinaria:** La empresa cuenta con maquinaria de última tecnología como cortadoras de precisión de doble cabezal CN (control numérico), centro de

mecanizado CNC (control numérico computarizado), línea de troquelado, fresadoras, curvadoras, red neumática para línea de ensamblado y mesas de corte vidrio neumáticas.

- Talento Humano: Se cuenta con un equipo conformado por 330 empleados directos y 88 indirectos: ingenieros y diseñadores industriales en su departamento técnico y de control de la producción, arquitectos en el área comercial, personal capacitado en las áreas administrativas, planeación, calidad, ensamble, instalación y mantenimiento.
- Materias Primas: La empresa emplea materiales con calidad certificada, siendo sus principales materias primas la perfilería de aluminio y PVC, vidrio laminado, cristal templado y accesorios en acero inoxidable.
- Ciudades principales: Las ciudades principales donde opera la empresa de acuerdo con sus proyectos son Bogotá y Bucaramanga. Además realiza proyectos en otras ciudades como Cartagena, Medellín, Barranquilla, Cúcuta, etc.

### **1.6.2. Misión y Visión**

- Misión: Ventanar S.A.S. es una Organización humana excepcional que busca atender las necesidades del sector de la construcción en lo referente a cerramientos arquitectónicos; y satisfacer las exigencias del mercado de amoblamiento integral para oficinas.
- Visión: Ventanar S.A.S. continuará en proceso de consolidación en el mercado nacional ofreciendo a sus clientes atención directa en Bogota, Bucaramanga, Medellín, Cartagena, Cúcuta y Venezuela; Los planes de expansión apuntarán a la apertura de centros de atención en el occidente del país concretamente en las ciudades de Pereira y Cali.

Por otra parte se orientará en los próximos 3 años a la integración vertical de la planta de producción hacia el montaje de plantas propias para acabados de perfilerías y muebles (Pintura automatizada con horno infrarojo) y una línea para autoabastecimiento de vidrio laminado; en el año 2017 el Sistema de Gestión de Calidad se fortalecerá obteniendo la certificación ISO 17025 para el laboratorio de pruebas y el certificado OSHAS 18001.

**1.6.3. Reseña Histórica.** Ventanar S.A.S., fue establecida en 1980, con un capital de \$1'000.000 de pesos, en una casa situada en la calle 55 con carrera 16, en Bucaramanga Santander. Uno de sus fundadores, el Ingeniero Industrial Andrés Novoa Pineda, quien actualmente es Gerente General y socio mayorista, trabajaba previamente en una empresa de aluminio. Desde entonces, después de decidir independizarse y gracias a su visión y capacidades y a la asesoría de personas capacitadas en la industria, ha logrado el nivel de éxito que le ha permitido posicionar la empresa como líder en la región y en el país.

Inicialmente comenzaron sus actividades comerciales con la línea de ventanería, puertas en aluminio y vidrio. Tiempo después, debido al incremento de la demanda, la empresa amplió sus instalaciones adquiriendo y adecuando otra casa para convertirla en una planta de producción adecuada con maquinaria y tecnología italiana, mejorando la calidad en sus productos y procesos. En 1990 decidieron incursionar en el mercado del amoblamiento integral para oficinas, lanzando una línea llamada ARKETIPO, dedicada a producir puestos de trabajo, mostradores de atención (counters), divisiones en cristal y paneles para instituciones como oficinas, colegios, universidades, etc. Actualmente ARKETIPO cuenta con una planta de producción propia, y ha tenido un gran éxito en el mercado, convirtiéndose en un gran complemento para los proyectos de ventanería de Ventanar S.A.S.

Para la empresa la calidad ha sido uno de los factores indispensables para posicionarse y diferenciarse en el mercado. Por esta razón, desde diciembre de

2002, Ventanar S.A.S. certificó sus procesos de producción, comercialización, instalación y servicio postventa de sistema de oficina abierta, puertas, ventanas y fachadas flotantes en aluminio bajo la NTC ISO 9001:2008, certificado SC 1282-1 de ICONTEC. Actualmente Ventanar S.A.S. cuenta con instalaciones de producción ubicada en Girón Santander, desde donde se producen y despachan sus productos para proyectos ubicados en todo el país, contando con equipos de transporte propio. Las oficinas principales de la empresa se encuentran ubicadas en Bogotá, y adicionalmente cuentan con un distribuidor autorizado en Cartagena.

**1.6.4. Productos Ofrecidos.** La empresa cuenta con tres líneas principales de producción, las cuales son ventanería, fachadas y sistemas de oficina abierta. El Anexo A muestra el portafolio de productos para estas líneas.

**1.6.5. Estructura Organizacional.** La empresa cuenta actualmente con más de 90 cargos incluyendo personal operativo, administrativo y directivo. El organigrama administrativo se puede observar en el Anexo B.

**1.6.6. Sistema de Gestión de Calidad.** Desde Diciembre de 2002, la empresa tiene certificados sus procesos de Producción, Comercialización, Instalación y Servicio Postventa de Sistemas de Oficina Abierta; Puertas, Ventanas y Fachadas Flotantes en aluminio, bajo la NTC ISO 9001:2000, Certificado SC 1282-1 del ICONTEC. Su política de calidad incluye un enfoque en el mejoramiento continuo de todas sus actividades, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes, garantizar la supervivencia y crecer a largo plazo

## 2. ANÁLISIS DEL SECTOR

### 2.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO PEST

**2.1.1. Factores Políticos.** Colombia es denominada un estado social de derecho, cuya legislación vigente está definida por la Constitución Política de Colombia, donde la dirección general de la economía es responsabilidad del estado. El país se ha caracterizado por su estabilidad política comparada con otras regiones de Suramérica. “La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades”<sup>1</sup>. Actualmente es la Superintendencia de Industria y Comercio la encargada de ejercer vigilancia y control sobre las empresas en Colombia.

Actualmente Colombia cuenta con un Plan Nacional de Desarrollo (PND), desarrollado por el Departamento Nacional de Desarrollo (DNP). Este plan “Es el documento que sirve de base y provee los lineamientos estratégicos de las políticas públicas formuladas por el Presidente de la República a través de su equipo de Gobierno. Su elaboración, socialización, evaluación y seguimiento es responsabilidad directa del DNP”<sup>2</sup>. Con respecto a Santander, para 2014 el presupuesto de inversión cuenta con \$1.734.476 millones de pesos<sup>3</sup>, y ha crecido en un 86% durante el último gobierno. Los sectores que más recibieron recursos

---

<sup>1</sup> COLOMBIA. Constitución Política, 1991. Artículo 333.

<sup>2</sup> COLOMBIA. Departamento Nacional de Desarrollo. ¿Qué es el Plan Nacional de Desarrollo? [En línea]. [Consultado jul 30 2014]. Disponible en < <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Que-es-el-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>>.

<sup>3</sup> COLOMBIA. Departamento Nacional de Desarrollo. Regionalización ajustada del presupuesto de inversión 2014. Disponible en < <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portaIDNP/InversionRegional/Santander.pdf>>.

fueron: transporte, inclusión social y reconciliación, trabajo, hacienda, salud y protección social, y vivienda, ciudad y territorio.

**2.1.2. Factores económicos.** De acuerdo con el reporte de competitividad presentado por el Foro Económico Mundial 2013-2014<sup>4</sup>, Colombia obtuvo un *Índice Global de Competitividad* de 4,19, manteniéndose en su resultado anterior de 4,18 y ubicándose en el puesto 69 entre 168 economías. A nivel global, Suiza fue el país más competitivo con índice de 5,67, seguido de Singapur y Finlandia, y con respecto a países latinoamericanos, Chile, Panamá y Costa Rica ocuparon los puestos 34, 40 y 54 respectivamente.

Según el informe presentado por la ANDI<sup>5</sup> *Colombia: Balance 2013 y perspectivas 2014*, el balance económico para el último año en Colombia se puede caracterizar como positivo. En 2013 la economía mundial alcanzó porcentajes bajos de crecimiento, sin embargo Colombia creció por encima de países como Estados Unidos, Alemania, Francia, Japón, Corea del Sur, Brasil y México, entre otros. De acuerdo con este informe<sup>6</sup>, “en materia de crecimiento, durante la última década la economía colombiana registró un crecimiento promedio del 4,2%, cercano al promedio histórico del país”, observado en la **Figura 1**.

En los últimos años Colombia ha presentado avances importantes en materia laboral, los cuales se traducen en una significativa mejoría en sus indicadores. En octubre 2013, la tasa de desempleo logró un nivel inferior al 8%, mientras que 10 años atrás se situó alrededor del 14%. Así mismo, aumentó la población económicamente activa en 4.166 mil personas; la población ocupada creció en

---

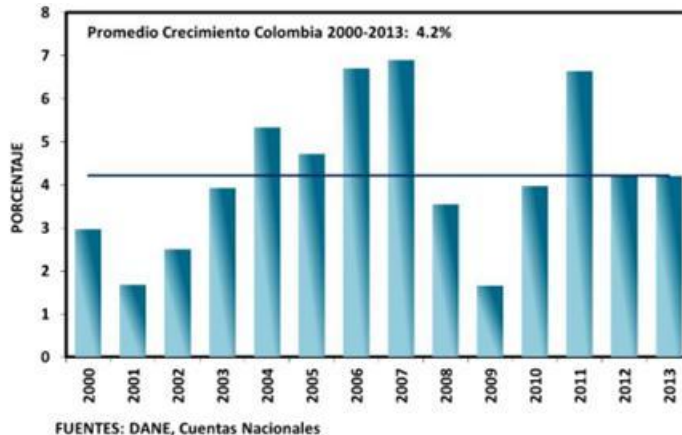
<sup>4</sup> COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación. Reporte de competitividad 2013-2014 Foro Económico Mundial: Síntesis de Resultados para Colombia. Agosto de 2013. 6 p.

<sup>5</sup> ANDI. Colombia: Balance 2013 y perspectivas 2014. Diciembre 2013. p 10.

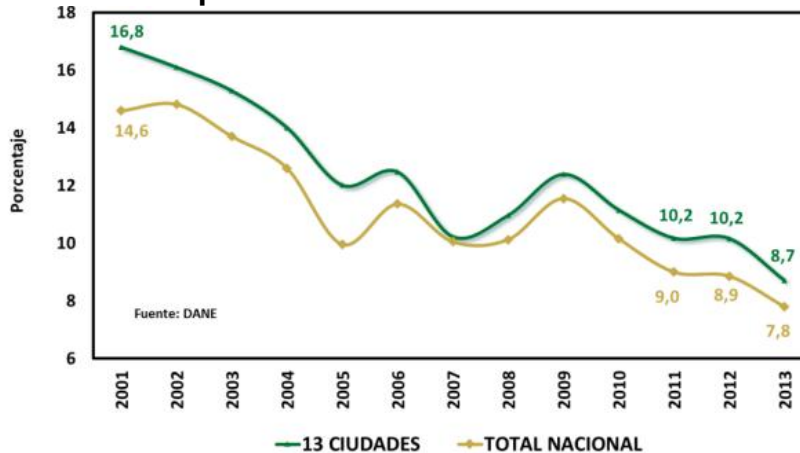
<sup>6</sup> *Ibíd.* p 20.

5.018 mil personas, y el desempleo se redujo en 853 mil personas<sup>7</sup>. En la **Figura 2** se observa la tendencia de la tasa de desempleo entre 2001 y 2013.

**Figura 1. Crecimiento económico de Colombia**



**Figura 2. Tasa de desempleo de Colombia**



Fuente: ANDI

Con respecto al desarrollo económico departamental, según Adolfo Meisel<sup>8</sup>, “ningún departamento colombiano ha tenido un desempeño económico más sólido en lo corrido del siglo XXI que Santander. Se trata de una historia de éxito. Las

<sup>7</sup> DANE. Op. Cit. p 39.

<sup>8</sup> MEISEL, Adolfo. Desarrollo Económico: El éxito de Santander. En: Coloquio. [Revista digital]. Ed. 12. (Mayo 4 de 2014). [Consultado 30 jul. 2014]. Disponible en <<http://www.coloquio.co/desarrollo-economico-el-exito-de-santander>>.

cifras son contundentes. En el año 2000 el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de Santander era similar al de Valle y Antioquia. Además, era bastante inferior al de Bogotá. De allí en adelante su crecimiento superó el de esos tres entes territoriales y en el 2012, último año para el cual hay cifras del PIB per cápita departamental, Santander tuvo el tercer PIB per cápita de Colombia, después de los departamentos petroleros de Meta y Casanare”. Cuatro factores que explican este comportamiento son la red de poblaciones intermedias prósperas con las que cuenta el departamento, la red de empresarios medianos y pequeños que son competitivos, una industria enfocada hacia la innovación y educación.

**2.1.3. Factores Sociales.** En 2012, Colombia alcanzó una población de 46,582 millones de habitantes<sup>9</sup>, donde la población ha hecho una transición desde las zonas rurales hacia las zonas urbanas durante los últimos años. Con respecto a los niveles de pobreza, “Colombia es un país de desarrollo medio pero, debido a un complejo conjunto de causas, presenta todavía elevados niveles de pobreza en casi la mitad de su población. Además, Colombia, junto con Brasil y Haití, es uno de los tres países latinoamericanos con mayor inequidad en la distribución de la riqueza”<sup>10</sup>.

En cuanto a tendencias de consumo de aluminio con fines arquitectónicos, y por lo tanto de acabados, la industria de la construcción ha generalizado la utilización de este material como base para la elaboración de ventanería y fachadas, por su versatilidad, peso óptimo y condiciones de resistencia al ambiente. El uso de aluminio para diferentes productos se ha ido generalizando cada vez más en las diferentes ramas de la industria.

---

<sup>9</sup> DANE. Dirección de Censos y Demografía, grupo de proyecciones.

<sup>10</sup> ONU. Marco de Cooperación. [En línea]. [Consultado 30 jun 2014]. Disponible en <<http://nacionesunidas.org.co/onu-en-colombia/marco-de-cooperacion/>>.

**2.1.4. Factores Tecnológicos.** En Colombia, COLCIENCIAS<sup>11</sup>, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación es el encargado de promover las políticas públicas para fomentar el desarrollo de ciencia, tecnología e investigación en el país. Sus actividades están encaminadas a concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para la CT+I, y en general promover la cultura científica e innovadora en Colombia. Mediante su *Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad*<sup>12</sup>, encaminado a impulsar la innovación para la competitividad y sostenibilidad, la búsqueda de cambios en los patrones tecnológicos de especialización en la industria colombiana, fomentando la investigación aplicada.

Según cifras del DANE en la *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica*<sup>13</sup> en la industria manufacturera para el período 2011-2012, el 0,2% de las empresas se clasificaron como innovadoras en sentido estricto (obtuvieron o mejoraron significativamente un bien o servicio en el mercado internacional), 21,5% como innovadoras en sentido amplio (obtuvieron o mejoraron significativamente un bien o servicio en el mercado nacional), 4,7% como potencialmente innovadoras (en proceso de desarrollos nuevos) y el 73,6% como no innovadoras. A precios corrientes, la inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) fue de \$1,9 billones en 2011 y \$2,5 billones en 2012.

Actualmente dentro del sector metalmecánico y de recubrimientos existen grandes empresas con tecnologías a gran escala que permiten lograr recubrimientos o acabados de gran calidad. Sin embargo, esta no es la generalidad en el sector, ya que la mayoría de los establecimientos dedicados a estas actividades

---

<sup>11</sup> COLCIENCIAS. Sobre Colciencias. [En línea]. [Consultado 24 jun 2014] Disponible en <[http://www.colciencias.gov.co/sobre\\_colciencias?vdt=info\\_portal%7Cpage\\_1](http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias?vdt=info_portal%7Cpage_1)>.

<sup>12</sup> COLCIENCIAS. Plan estratégico del programa nacional de desarrollo tecnológico, industrial y calidad 2005-2015: Innovación y desarrollo tecnológico empresarial Colombiano en un contexto de globalización. 1 ed. Bogotá D.C., Noviembre de 2005.

<sup>13</sup> DANE. Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica: Industria manufacturera-Edit VI-2011-2012. Bogotá D.C., Diciembre 5 de 2013. 62 p.

corresponden a pequeñas empresas con tecnologías muy antiguas o manuales, es decir, en este sector predominan los pequeños talleres.

## **2.2. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO**

Para realizar el análisis del microentorno se estudiaron tanto los factores que afectan a la planta de acabados como a Ventanar S.A.S., ya que el funcionamiento y la demanda de la primera depende enteramente de las tendencias que afectan a la segunda. Se utilizaron las fuerzas de Porter como herramienta para el análisis. En el caso de la planta de acabados, se analizarán los factores correspondientes a la actividad 2592 del CIIU<sup>14</sup>: *Tratamiento y revestimiento de metales: mecanizado*, actividad que incluye el revestimiento no metálico de metales como pintura, plastificado, esmaltado, lacado, entre otros.

**2.2.1. Poder de negociación de los proveedores.** Con respecto a las pinturas en polvo, existen diversas empresas en dedicadas a su producción en Colombia, siendo las principales la multinacional DuPont con su marca de recubrimientos arquitectónicos Alesta, y la marca Pintuco. Otras empresas son distribuidoras y representantes de marcas extranjeras como Barpol de España, Isocoat de Brasil, entre otros.

Para el mercado externo de Ventanar S.A.S., en Colombia, las principales empresas dedicadas a la extrusión del aluminio para fabricación de perfiles y otros componentes, son las que conforman el grupo Alúmina: Aluminio Nacional S.A. y Empresa Metalmecánica de Aluminio, EMMA S.A., las cuales representan el 27% y 23% de la producción nacional de aluminio respectivamente, es decir, el 50% de

---

<sup>14</sup> DANE. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Rev 4.

la producción nacional<sup>15</sup>. Sumado a la producción de otras empresas importantes del sector como Industrias Lehner, Aluminios de Colombia, C.I. Energía Solar y Aceros y Aluminios Compañía, representan cerca del 90% de la producción nacional. El poder de los proveedores de aluminio colombianos es alto, ya que la producción está distribuida entre pocas empresas.

**2.2.2. Poder de negociación de los clientes.** Ventanar S.A.S. será el único usuario de la planta de acabados, de manera que establecerá los precios de venta del servicio de pintura electrostática, y como cliente de esta planta, definirá las políticas en precios que considere más adecuada para su funcionamiento. En Colombia existen varias empresas las cuales han montado sus propias plantas de pinturas para satisfacer su mercado interno. Esto les ha permitido tener grandes ventajas competitivas.

Con respecto al mercado externo de Ventanar S.A.S., la empresa se encuentra ubicada en el sector de construcción, dentro de las actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil, actividades descritas en el documento *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas CIIU*<sup>16</sup> bajo la división 43, relacionadas con la terminación de edificios y obras de ingeniería civil.

La construcción, ha sido una de las actividades productivas más dinámicas al registrar un crecimiento promedio entre el 2000-2012 de 7,4% frente a 4,2% del PIB total, lo que se ha traducido en un aumento de su participación en la economía pasando de representar 4,4% en el año 2000 a 6,5% en el 2012. Para los primeros nueve meses del 2013 el sector de la construcción mantiene un

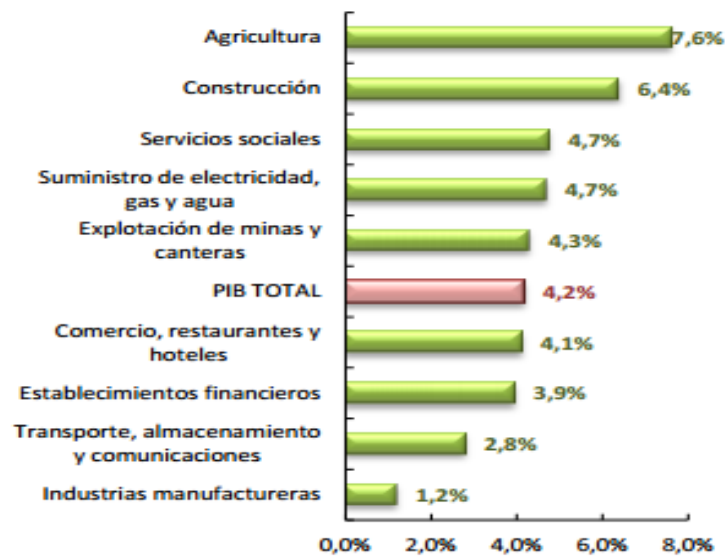
---

<sup>15</sup> COLOMBIA. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: Resolución 027 del 27 de Febrero de 2013. P 3.

<sup>16</sup>DANE. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Op Cit.

excelente desempeño al crecer 10,8%<sup>17</sup>. En cuanto a los próximos meses del año 2014, se prevé un buen comportamiento del sector construcción debido a que en los primeros nueve meses de 2013, las licencias aprobadas de construcción crecieron en un 18,9%. Dentro de la variación anual para el segundo trimestre de 2013, la construcción obtuvo el mayor crecimiento después de la manufactura, como se observa en la **Figura 3**.

**Figura 3. PIB por sectores de la economía**



Fuente : DANE – Cuentas Nacionales

Según CAMACOL<sup>18</sup>, entre las proyecciones para 2014, se prevé la continuidad de una buena dinámica comercial, con respecto a las ventas de nueva viviendas, como se observa en la **Figura 4**, donde la cifra de proyección de crecimiento más baja se estima en un 5%.

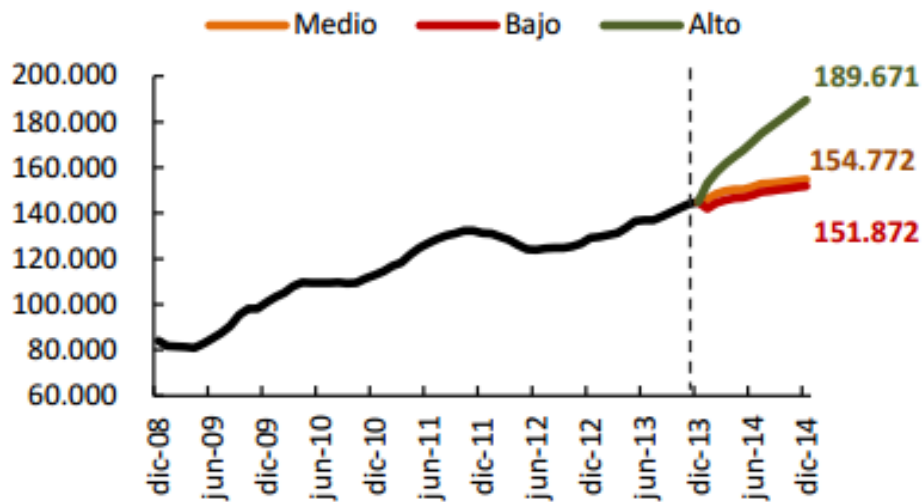
Con respecto a los destinos no residenciales, se espera también un crecimiento para el año 2014, correspondiente a la iniciación de nuevas obras. “Las proyecciones para 2013, sugieren un incremento del 16,9% en los metros cuadrados iniciados totales, es decir 599.133 m<sup>2</sup> más que el año anterior, de

<sup>17</sup> ANDI. Op. Cit. p 28.

<sup>18</sup> CAMACOL. Op. Cit.p 11.

seguir con la tendencia que ha tenido hasta el momento, lo metros cuadrados iniciados para oficinas mostrarán un fuerte crecimiento del 88,4%, seguido de bodegas con un incremento del 31,1% anual. No obstante, al cierre de 2013 los segmentos de hoteles y comercio restarán dinamismo, pues podrían presentar una reducción del 26,6% y 6,8%, respectivamente”<sup>19</sup>, como se observa en la **Figura 5**.

**Figura 4. Panorámica de ventas para escenario 2014**

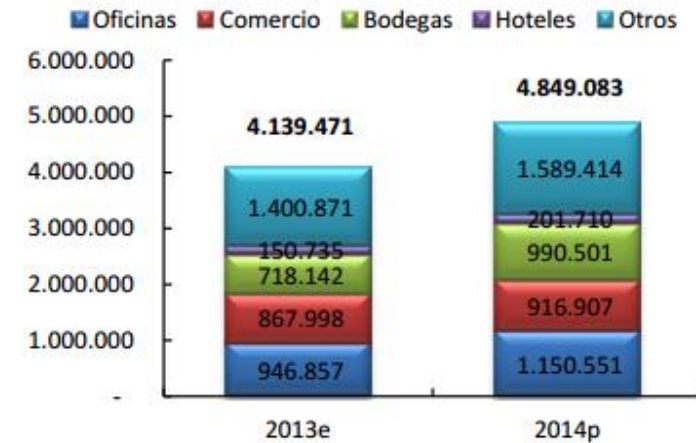


Fuente: Coordinada Urbana, cálculos DEET

Fuente: Coordinadas Urbana, Cálculos DEET

<sup>19</sup> CAMACOL. Op. Cit. p 13.

**Figura 5. Panorama de los destinos no residenciales 2013-2014**



Fuente: DANE

Fuente: DANE

**2.2.3. Amenaza de productos sustitutos.** La amenaza de productos sustitutos para el proyecto está constituida tanto por los tipos de recubrimientos o acabados alternativos a la pintura electrostática para las ventanas de aluminio como por otros tipos de ventanas elaboradas en diferentes materiales que no requieren acabados. Entre los productos sustitutos en acabados de aluminio se encuentran:

- **Anodizado:** Proceso de naturaleza electroquímica que consiste en la inmersión de los perfiles de aluminio en un baño de ácido sulfúrico con aproximadamente 20 voltios, formando una capa de óxido que brinda protección contra la corrosión y adicionalmente brindando acabados en diferentes colores gracias al proceso de electrocoloreado.
- **Pintura líquida:** La pintura líquida está compuesta de resinas, pigmentos y solventes. Su aplicación puede ser de tipo electrostático o con pistolas convencionales. Esta pintura tiene una buena resistencia a la corrosión, y puede lograr superficies más suaves y mejor brillo.
- **Pintura electroforética:** Método usado principalmente para pintura de elementos complejos, y consiste en cargar eléctricamente las piezas metálicas

e introducirlas en un baño que contiene partículas de pintura con carga opuesta. Posteriormente la pintura es polimerizada en un horno.

Para la elaboración de puertas y ventanería en general, el aluminio es el más utilizado debido a su maleabilidad, precio, bajo peso, y otras características que lo convierten en un material altamente versátil. Sin embargo, existen otras opciones en ventanería que se exponen a continuación:

- **Ventanería en PVC:** Conocida por sus capacidades de aislamiento acústico, y perfiles elaborados en PVC, esta línea se usa en general para ventanería de alta gama. Actualmente hace parte de los productos ofrecidos por Ventanar S.A.S., aunque es un mercado mucho menos generalizado que el de la ventanería de aluminio.
- **Ventanería en madera:** A pesar de haber perdido gran parte del mercado frente a materiales sintéticos más económicos como el aluminio o el PVC, el mercado de la ventanería en madera continúa, y sus procesos de elaboración se han tecnificado con el tiempo siendo anteriormente un proceso artesanal.
- **Vidrio o cristal:** Esta ventanería está compuesta por paneles fijos o plegables elaborados en cristal, que dependiendo del diseño pueden o no llevar marcos en aluminio para soporte. La tendencia en su uso es bastante generalizada, y es un producto comercializado por Ventanar S.A.S.
- **Acero:** Usadas generalmente para cerramientos exteriores, esta ventanería no se utiliza para uso en vivienda.
- **Perfilería Mixta:** Ventanería elaborada con perfiles hechos en aluminio o acero y acabado en madera o PVC, que combinan las propiedades de los materiales.

Con respecto a la línea de fachadas, las tendencias en edificaciones modernas están orientadas hacia el uso de elementos prefabricados como fachadas flotantes de todo tipo, muros cortina, paneles de aluminio compuesto (todos estos productos son ofrecidos por Ventanar S.A.S.), cuyos principales componentes son

vidrio, aluminio y acero. En Colombia su uso se comenzó a generalizar a mediados de la década de los 70, y desde entonces estos tipos de fachadas han sido utilizados debido a su menor peso, facilidad para fabricación y transporte, y alta capacidad para el control acústico y térmico. Sin embargo, todavía se utilizan otros tipos de fachadas; a continuación se presentan algunos ejemplos de ellas:

- **Fábrica vista:** Los cerramientos exteriores quedan a la vista, sin algún tipo de revestimiento. Las fachadas con ladrillo a la vista son el ejemplo más generalizado, y también existen fachadas de hormigón a la vista.
- **Recubrimientos en piedra natural:** Elaboradas en diferentes materiales como granito, mármol y pizarra, se han usado desde la antigüedad. Actualmente estos sistemas tienen mecanismos de ventilación así como características de aislamiento acústico y térmico; adicionalmente dan un acabado altamente decorativo.
- **Fachadas cerámicas:** Elaboradas mediante baldosas cerámicas, tienen funciones tanto técnicas como estéticas.
- **Revestimientos continuos:** Durante años han sido usados en edificaciones, consisten en la aplicación de capas de yeso o cemento sobre los muros para adecuarlos y recibir el acabado final, generalmente pintura.

**2.2.4. Amenaza de nuevos competidores.** La compra e instalación de equipos de alta tecnología para poner en marcha una planta automatizada de pintura electrostática requiere una alta inversión, por lo tanto no existen muchas plantas de pintura electrostática de este tipo. Sin embargo, a menor escala es posible la instalación de plantas medianas manuales de pintura electrostática e incluso, pequeños talleres dedicados a la galvanotecnia y aplicación de pintura manual.

Con respecto a los competidores de Ventanar S.A.S., el tamaño, infraestructura, personal y tecnología que debe tener una gran empresa para poder llevar a cabo grandes proyectos de ventanería y fachadas, así como participar en concursos y

licitaciones representan una barrera de entrada para nuevas empresas competidoras que deseen ingresar al sector de ventanería, fachadas y acabados de obras de construcción en general. A pequeña escala, los nuevos competidores son pequeñas empresas o personas que se dedican a la carpintería de aluminio para uso residencial, con pequeños talleres de producción donde el ensamble se realiza con maquinaria manual.

**2.2.5. Rivalidad entre competidores existentes.** Los competidores existentes para la planta de acabados serían otras plantas automáticas a gran escala de pintura electrostática que se dedican a prestar este servicio a diferentes empresas. Estas se ubican principalmente en Bogotá y Medellín, siendo algunas Industrias Zarquis, Celtacol, Cortadora y Dobladora de occidente, Pintumel e Industrias Metálicas Miller. Adicionalmente existe un mayor número de plantas con sistemas estáticos y una gran cantidad de pequeños talleres de aplicación de pintura.

Para el mercado externo, los competidores directos de Ventanar S.A.S. son grandes empresas líderes en el país y en sus regiones dedicadas a fabricar, comercializar e instalar sistemas de aluminio para uso arquitectónico. El principal competidor en Colombia es la empresa C.I. Energía Solar S.A. de Bogotá, principal empresa en el país, siendo Ventanar S.A.S. la segunda (de acuerdo con las ventas). Otros competidores regionales son Aceros y Aluminios CIA S.A. (Bogotá) y Alco S.A. (Medellín).

### **3. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS PARA LA PERFILERÍA DE ALUMINIO EN VENTANAR S.A.S.**

Con el fin de conocer el comportamiento del mercado interno de la perfilería de aluminio en Ventanar, se decidió realizar la investigación de mercados que se presenta a continuación.

#### **3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como se ha mencionado anteriormente en la justificación de la idea de negocios, el proyecto de construcción de la planta de acabados nace de los planes de integración vertical que tiene Ventanar S.A.S., que buscan realizar procesos productivos que actualmente se realizan mediante terceros; este proyecto está incluido dentro de un plan a largo plazo de expansión de las operaciones y las instalaciones de Ventanar S.A.S.

La planta de acabados busca mejorar la productividad y satisfacción de los clientes mediante la reducción de tiempos de entrega de los productos y la agilización del proceso de acabado de los perfiles. Adicionalmente, aunque el anodizado es el acabado más pedido por la empresa, se desea reemplazarlo por la pintura electrostática, debido a diversas desventajas del mismo en cuanto a problemas ambientales, de calidad y de aspecto del producto terminado, limitada variedad en carta de colores y texturas, etc..

Por estas razones, se realizó la investigación de mercados dentro de la empresa orientada a conocer el mercado de los perfiles de aluminio, para determinar la

demanda de los mismos y sus acabados, así como la tendencia de crecimiento de Ventanar S.A.S.

### **3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**3.2.1. Objetivo General.** Conocer el comportamiento del mercado interno de la perfilería de aluminio en Ventanar S.A.S. para determinar la viabilidad para construir la planta de acabados.

#### **3.2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el comportamiento general de las ventas en Ventanar con el fin de estimar la demanda y la tendencia de crecimiento en los próximos años.
- Estudiar la demanda de perfiles de aluminio durante los últimos años en la empresa para determinar la capacidad de la planta de acabados.
- Conocer la demanda de acabados en la empresa durante los últimos años para determinar el portafolio de productos a ofrecer en la planta de acabados.

### **3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y FUENTES DE DATOS**

**3.3.1. Diseño de la Investigación.** El diseño de la investigación de mercados se realizó de tipo exploratorio, encaminado a conocer de forma general el comportamiento del mercado interno de aluminio en la empresa mediante el estudio de las necesidades de perfiles de aluminio y acabados en la empresa Ventanar S.A.S.

**3.3.2. Necesidades de Información.** Con el fin de tener suficiente información que permita conocer el comportamiento del mercado de perfilería de aluminio en Ventanar S.A.S., se recopilaron los siguientes datos:

- Ventas totales de la empresa durante los últimos años.
- Tipos de clientes, tipos de proyectos y su participación en las ventas.
- Niveles de compra de aluminio dados en dinero, peso y cantidad de perfiles.
- Principales proveedores de aluminio en la empresa.
- Tipos de acabados pedidos por la empresa durante los últimos años.

**3.3.3. Fuentes de datos.** Como fuentes de datos se utilizaron fuentes secundarias internas de la empresa, determinadas por datos históricos existentes en los archivos referentes a niveles de compras y ventas, entre otros, recolectados del sistema de información SAP Business One, así como información suministrada por personal de los departamentos de comercialización, compras, inventarios y calidad. El sistema SAP fue implementado totalmente a partir del año 2011, razón por la cual la información detallada sobre compras de aluminio y acabados abarca el período 2011-2013.

#### **3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El procedimiento de recolección de datos para la investigación de mercado se llevó a cabo para obtener información que permita elaborar correctamente la investigación de mercados, y se realizaron los siguientes pasos:

- Solicitar a personas de diferentes departamentos de la empresa los datos históricos respectivos extraídos del sistema de información.
- Organizar y clasificar los datos recibidos.
- Analizar los datos y tabularlos.

- Realizar un informe mostrando los resultados.

### **3.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

A continuación se presentan los resultados de la investigación realizada en la empresa divididos en cuatro secciones: información sobre clientes y tipos de proyectos, información sobre perfilería de aluminio, información sobre acabados e información sobre niveles de ventas de la empresa.

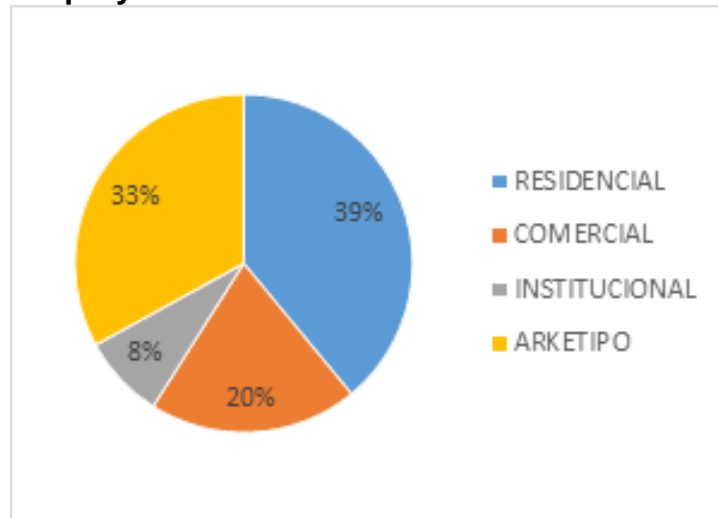
**3.5.1. Información sobre tipos de proyectos y clientes en Ventanar.** La empresa lleva a cabo diferentes tipos de proyectos para sus líneas de ventanería, fachadas y mobiliario que se pueden clasificar en diferentes categorías:

- Residenciales: Construcción o remodelación de fachadas flotantes en aluminio y/o instalación de ventanería para edificios de uso residencial. En esta categoría también se encuentran obras de ventanería para conjuntos residenciales, así como obras de remodelación en viviendas individuales.
- Comerciales: Obras de fachada y/o ventanería para edificaciones comerciales como oficinas, centros comerciales, centros empresariales y empresas.
- Institucionales: Corresponde a obras de fachada o ventanería realizadas para instituciones tales como hospitales, centros de salud, clínicas, colegios, universidades, fundaciones y entidades gubernamentales.
- Arketipo: Esta categoría corresponde exclusivamente a las obras realizadas para la línea de amoblamiento integral para oficinas Arketipo.

En el período evaluado, de acuerdo con el número de obras ejecutadas por la empresa, el 39% fue de tipo residencial, 33% de la línea Arketipo, 20% de tipo comercial y 8% de tipo institucional, según se observa en la Figura 6. Esto quiere

decir que en general el 67% de los proyectos pertenecen a la línea de ventanería y fachadas y el 33% a la línea de mobiliario de oficina.

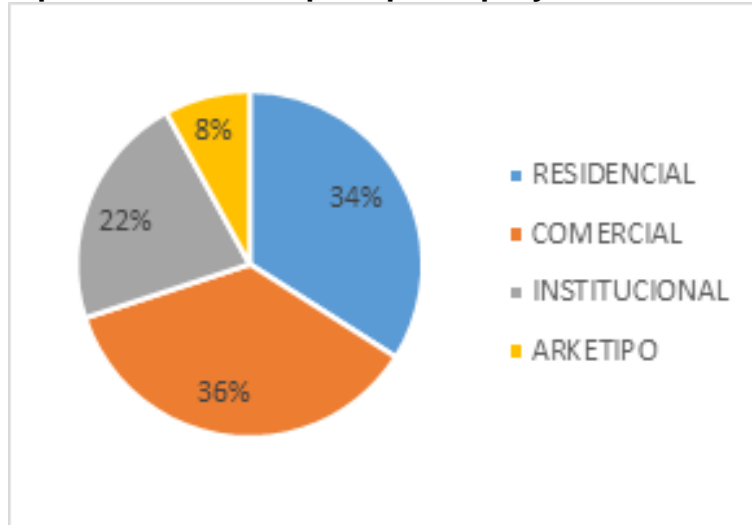
**Figura 6. Tipos de proyectos**



Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

También se evaluaron los tipos de proyectos de acuerdo con las ventas generadas. En la Figura 7 se observa que el 36% las ventas de la empresa fueron de proyectos de uso comercial, el 34% de proyectos residenciales, el 22% de proyectos institucionales, y por último, el 8% de la línea Arketipo. Se decidió evaluar en adelante el consumo de aluminio solamente para la línea de ventanería y fachadas debido a la baja participación en ventas de Arketipo y el consumo poco significativo de aluminio que generalmente tienen sus productos.

**Figura 7. Participación en ventas por tipo de proyecto**



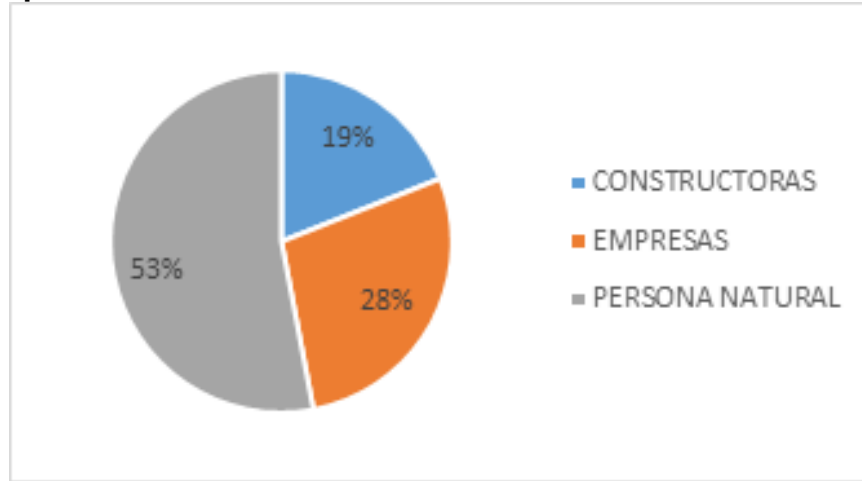
Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

Con respecto a los clientes de la línea de ventanería y fachada, se pueden clasificar en tres grupos:

- Constructoras: Empresas que se dedican a la ejecución de obras públicas o privadas, en algunos casos están conformadas por consorcios o agrupaciones.
- Empresas o personas jurídicas: Diferentes entidades comerciales que contratan directamente a Ventanar S.A.S. para obras de remodelación o construcción de sus establecimientos.
- Personas naturales: Directamente contratan a la empresa para realizar remodelaciones generalmente en sus viviendas.

En la Figura 8 se puede observar que entre los años 2011 y 2013, del número de clientes totales que tuvo la empresa, el 53% fueron personas naturales, el 28% son empresas y el 19% fueron firmas constructoras.

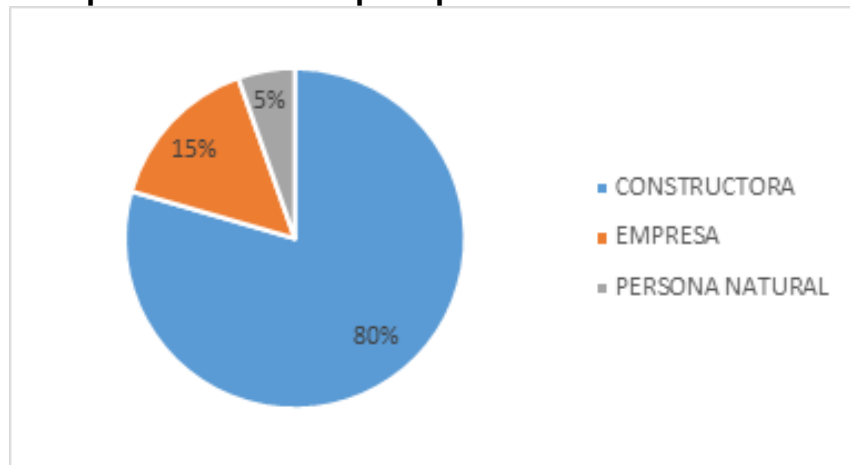
**Figura 8. Tipos de clientes**



Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

En la Figura 9 se observa que las empresas constructoras generaron aproximadamente el 80% de las ventas, seguidos de las empresas con el 15% y las personas naturales con el 5% de las ventas. Esto evidenció la tendencia que ha tenido la empresa en los últimos años, especializándose cada vez más en grandes proyectos de fachadas y ventanería para las constructoras.

**Figura 9. Participación en ventas por tipo de cliente**



Fuente: Sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

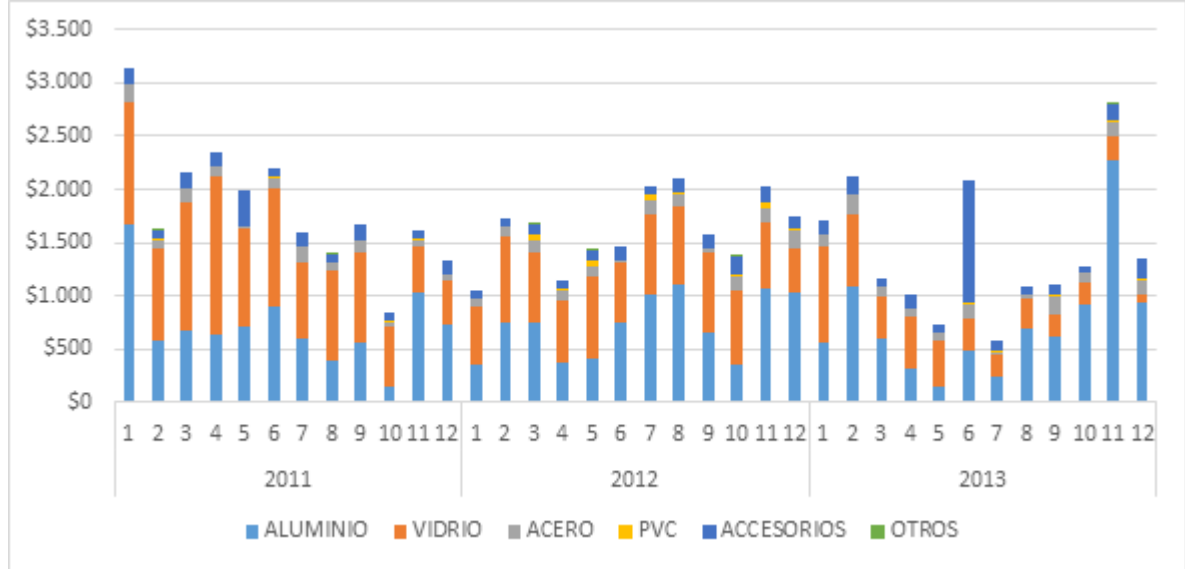
### **3.5.2. Información sobre perfilería de aluminio**

Los niveles de utilización y compras de la perfilería de aluminio en Ventanar S.A.S., determinarán posteriormente la demanda del servicio de acabados expresada en metros cuadrados de pintura que tendrá la planta de acabados. De la misma manera, también determinarán la capacidad de la planta de acabados expresada en kilogramos de aluminio para el estudio técnico.

**3.5.2.1. Compras y uso del aluminio:** El aluminio representa el 44% de las compras de materiales de la empresa, seguido por el vidrio con un 40%; como se observa en la Figura 10, para el período del 2011 al 2013, Ventanar S.A.S. compró en promedio 1.620 millones de pesos mensuales en materiales para la línea de ventanería y fachadas. Los materiales que se compran generalmente son:

- Aluminio: Perfiles de aluminio de diferentes formas y tamaños para la estructura de una amplia gama de tipos de puertas, ventanas, fachadas, cabinas de baño, etc.
- Vidrio: Láminas de vidrio crudo, templado y laminado de diferentes referencias y calibres para fachada y ventanería.
- Accesorios: Son elementos de diferentes materiales que permiten terminar el ensamble de cada producto. Estos pueden ser empaques, felpas, chapetas, tornillos, bisagras, manijas, cerraduras, etc.
- Acero Inoxidable: Accesorios y tornillos elaborados en este material, y en otros casos por elementos para la elaboración de otras estructuras como pasamanos.
- PVC: La empresa tiene una línea de puertas y ventanas con perfilería en PVC.

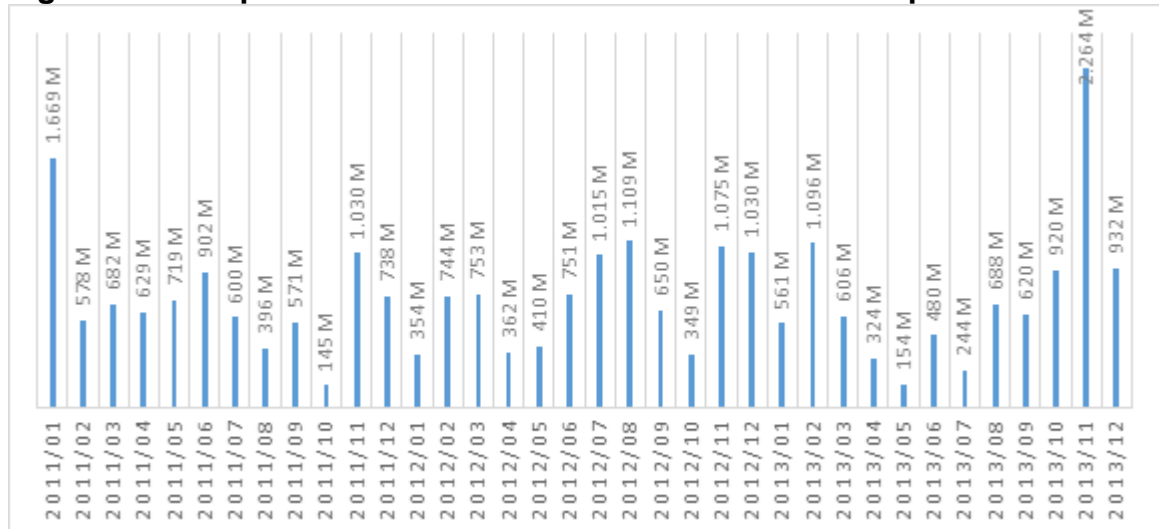
**Figura 10. Compras totales de materiales**



Fuente: Autor con datos del sistema de Información empresa Ventanar S.A.S.

Particularmente con respecto a las compras de aluminio, las compras mensuales (Figura 11) tuvieron un valor promedio de 722 millones de pesos durante 2011, 717 millones durante 2012 y 741 millones durante 2013. Durante estos tres años el promedio mensual de compras fue de 726 millones de pesos.

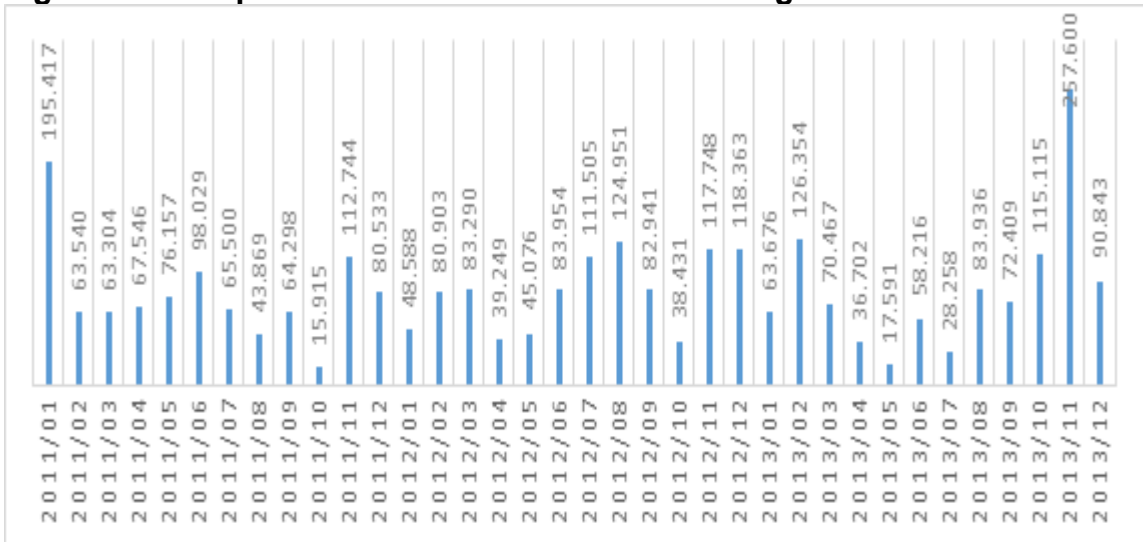
**Figura 11. Compras mensuales de aluminio en millones de pesos**



Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

De acuerdo con las compras de aluminio en peso, el promedio fue de 81.761 kilogramos mensuales, cantidad que oscila ampliamente a lo largo de los meses, como se observa en la Figura 12. Se evidenció un incremento en las compras en promedio del 4% anual; en total, en 2011 se compraron 949.872 kilogramos, en 2012 se compraron 976.930 kilogramos y en 2013 se compraron 1.023.180 kilogramos de aluminio.

**Figura 12. Compras mensuales de aluminio en kilogramos**

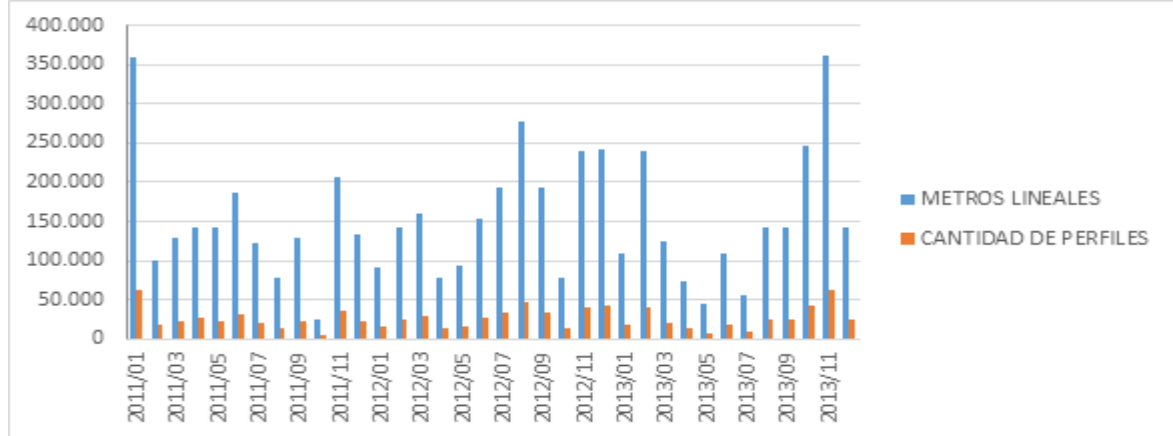


Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

En la **Figura 13** se observan las compras de aluminio mensuales realizadas por metros lineales y por cantidad de perfiles\*. En promedio se compraron 152.515 metros lineales de aluminio, equivalentes a 26.117 perfiles mensuales. Anualmente se compraron **1.752.081** metros lineales en 2011, **1.945.268** durante 2012 y **1.793.192** durante 2013.

\* Longitud aproximada de cada perfil: 6 metros.

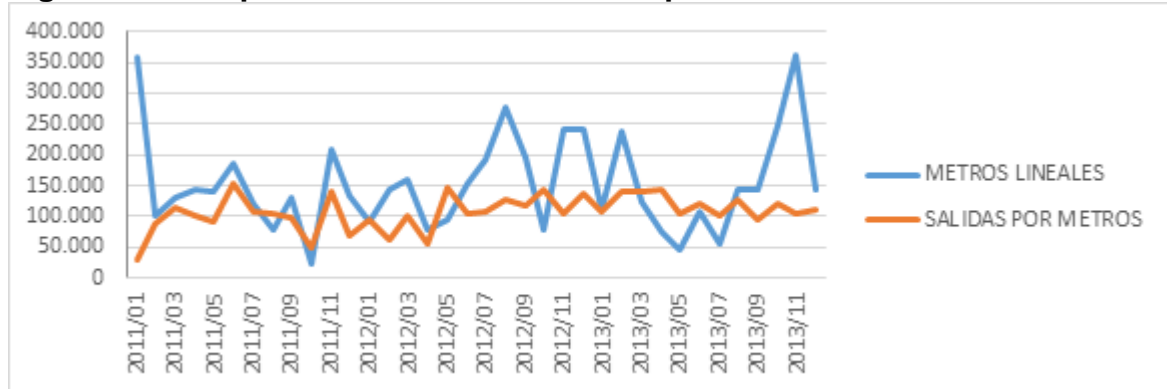
**Figura 13. Compras mensuales de aluminio por perfiles y metros lineales**



Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

Con el fin de conocer la cantidad real de perfiles que están siendo procesados en la planta principal de producción, se compararon las compras de aluminio con las salidas de almacén, las cuales representan el aluminio que realmente entra y se consume en la planta de producción. En la Figura 14 se observan las compras de aluminio comparadas con las salidas de almacén en función de los metros lineales para el período 2011 - 2013. En promedio el 70% de los perfiles comprados fueron procesados por la planta. Las compras de aluminio se hacen generalmente hasta con seis meses de anticipación para cumplir con el proceso de alistamiento de materiales para cada obra.

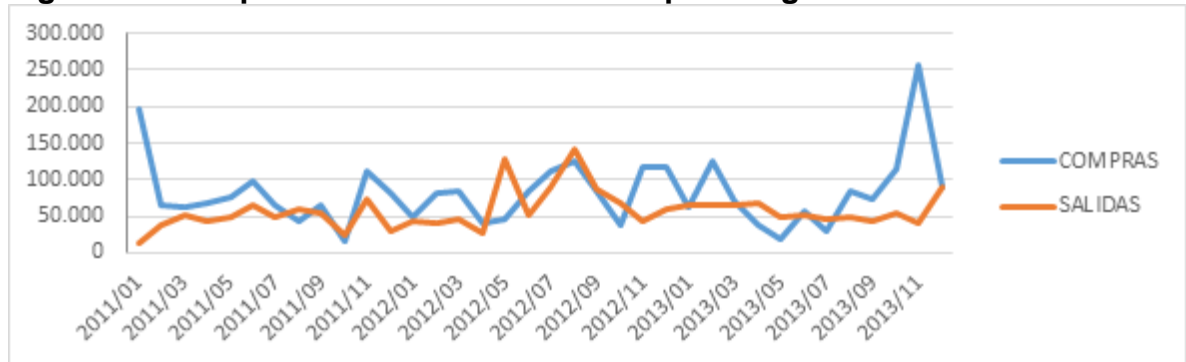
**Figura 14. Compras vs salidas de aluminio por metros lineales**



Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

En la Figura 15 se observa la misma comparación en función de los kilogramos de aluminio procesado, indicando que en promedio se utilizaron 57.310 kg del aluminio total comprado (70% de las compras).

**Figura 15. Compras vs salidas de aluminio por kilogramos**



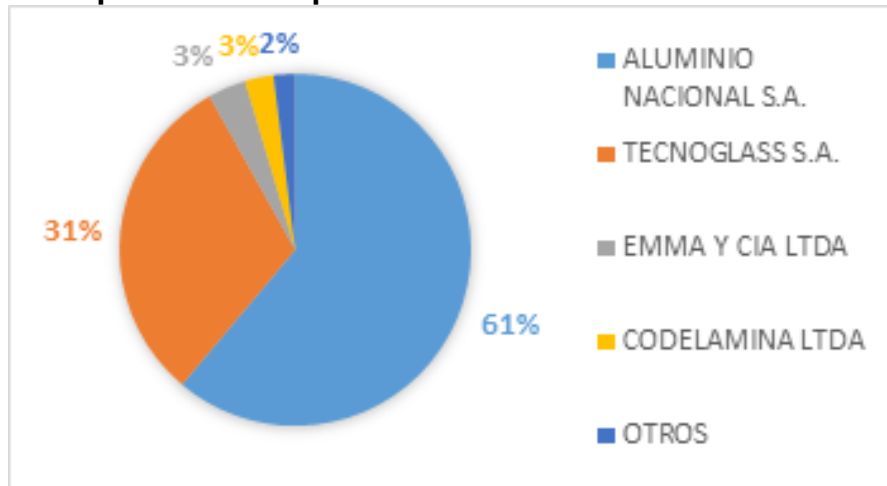
Fuente: Sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

Con el fin de calcular posteriormente la demanda, se analizó también una referencia específica de perfiles, llamados FISA que tienen un acabado especial en imitación madera. Estos perfiles son traídos de Ecuador, y el proceso de acabado en pintura electrostática de los mismos incluye una etapa final de laminado para simular las vetas de la madera. Los perfiles FISA se compran si un cliente los requiere para una obra específica, sin embargo, según el departamento de inventarios, tienen muy baja o nula rotación. En 2011 se utilizaron 4308 kilogramos de perfiles, en 2012 se utilizaron 1755 Kg, y en 2013 se usaron 2758 Kg.

**3.5.2.2. Información sobre proveedores de aluminio:** Ventanar cuenta actualmente con dos proveedores principales de perfiles de aluminio, que son las empresas Tecnoglass S.A. y Aluminio Nacional S.A. El resto de proveedores (aproximadamente 21 empresas) se consideran ocasionales o “de plaza” y se recurre a ellos cuando se necesita aluminio con urgencia para un proyecto. Como se puede observar en la Figura 16, en general durante el período analizado,

Tecnoglass y Aluminio Nacional representaron el 61% y 31% de las compras respectivamente, seguidas de las empresas Emma y CIA y Codelámina con el 3% cada una. El 2% restante estuvo compuesto por el resto de proveedores “de plaza”.

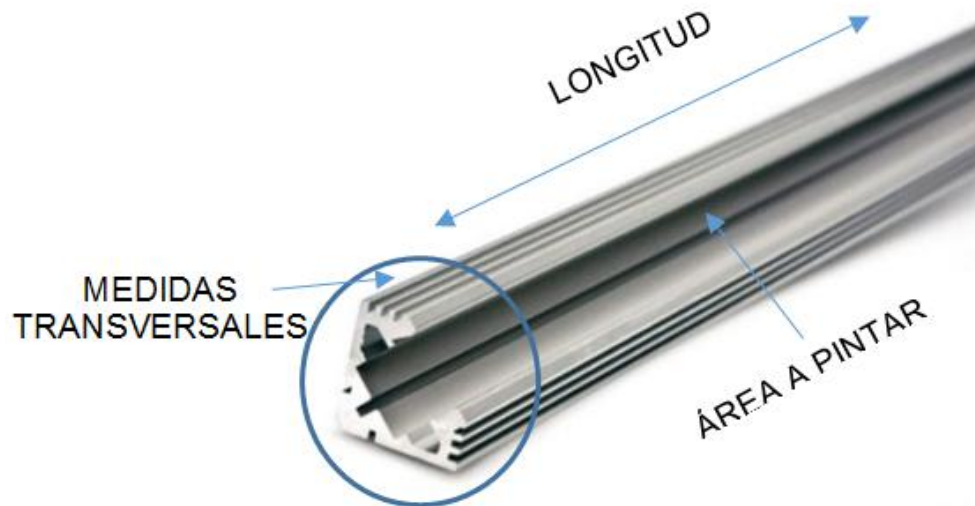
**Figura 16. Compras totales a proveedores de aluminio**



Fuente: Autor con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

**3.5.2.3. Medidas de los perfiles:** Conocer las medidas y cantidades de los perfiles requeridos para la planta de acabados es fundamental, ya que en el análisis técnico definen el dimensionamiento y características de los equipos a comprarse, así como los volúmenes de pintura y otros insumos requeridos por el proceso. Debido a que con el paso del tiempo Ventanar S.A.S. ha ido variando el tipo de perfiles comprados, lanzando nuevas líneas y descontinuoando otras, se analizaron las compras de perfiles solamente para el año 2013. Los perfiles tienen dos medidas importantes: la longitud lineal y el área transversal, que determinan la superficie a pintar, como puede observarse en la Figura 17.

**Figura 17. Perfil de aluminio**



Fuente: Ledbox

En cuanto a su longitud, los perfiles enteros (llamados tiros) se compran generalmente en tramos de seis metros de largo. En algunos casos se compran con otras longitudes menores para evitar desperdicios en el proceso de corte. Durante el año 2013, el 89% de los perfiles se compraron con una longitud de 6 metros, y el porcentaje restante correspondió a perfiles de 5,2 m, 4,6 m, 3,3 m y 5,4 m, de modo que se escogió la longitud de 6m como medida estándar para la perfilería.

Con respecto a sus medidas transversales, actualmente el perfil más grande comprado es la referencia VEN-101, el cual se puede apreciar en la Figura 18, y tiene unas medidas de 0,22 x 0,005 m. Los perfiles más pequeños que maneja actualmente la empresa son tubulares de 0,001 x 0,001m.

**Figura 18. Perfil VEN-101**



Fuente: Departamento de calidad. Catálogos Ventanar

Otra medida importante para los perfiles es el perímetro ya que permite estimar el área de superficie a pintar. Como se observa en la Tabla 1, el 49% de los perfiles comprados por Ventanar S.A.S. actualmente, tienen un perímetro entre los 100 y 200 mm y el 26% tienen un perímetro entre 200 y 300 mm. El porcentaje restante está dividido entre perfiles muy pequeños o muy grandes. El perímetro promedio de los perfiles fue de 221,72 mm, los cuales con una longitud de 6 m, tendrían un área superficial a pintar de 1,33 m<sup>2</sup>. El peso por metro lineal promedio fue de 0,57 Kg/m.

**Tabla 1. Perímetros de los perfiles comprados en 2013**

<b>PERIMETRO DEL PERFIL (mm)</b>	<b>%</b>
<b>[1-100)</b>	7%
<b>[100-200)</b>	49%
<b>[200-300)</b>	26%
<b>[300-400)</b>	8%
<b>[400-500)</b>	7%
<b>[500-600)</b>	2%
<b>[600-700)</b>	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

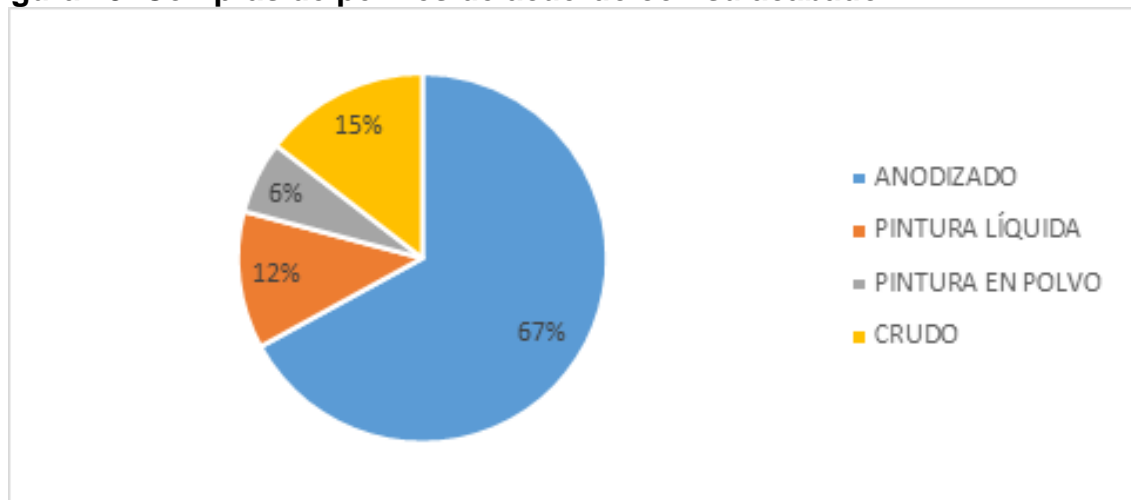
Fuente: con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

### 3.5.3. Información sobre acabados de aluminio

**3.5.3.1. Acabados comprados por la empresa:** Ventanar S.A.S. ofrece a sus clientes las referencias de acabados que se observan en el Anexo C , las cuales pueden ser de tipo anodizado o pintura tanto líquida como en polvo (ambas electrostáticas). Adicionalmente, el aluminio se compra ya sea con acabados o crudo para pintarlo o anodizarlo en las empresas externas que prestan dicho servicio. La escogencia del proveedor de aluminio o del servicio de acabado se realiza por medio del departamento de inventarios dependiendo de la empresa que ofrezca la referencia requerida.

Se analizaron las compras de perfiles de acuerdo con la tipología de los acabados tal como puede observarse en la Figura 19, y se encontró que en total, durante el período evaluado la empresa compró el 67% de sus perfiles anodizados, 12% de los perfiles con pintura líquida (electrostática), 6% con pintura en polvo (electrostática) y 15% de los perfiles se compraron en crudo ya sea para enviarlos a pintar o anodizar, o para ensamblarlos en crudo.

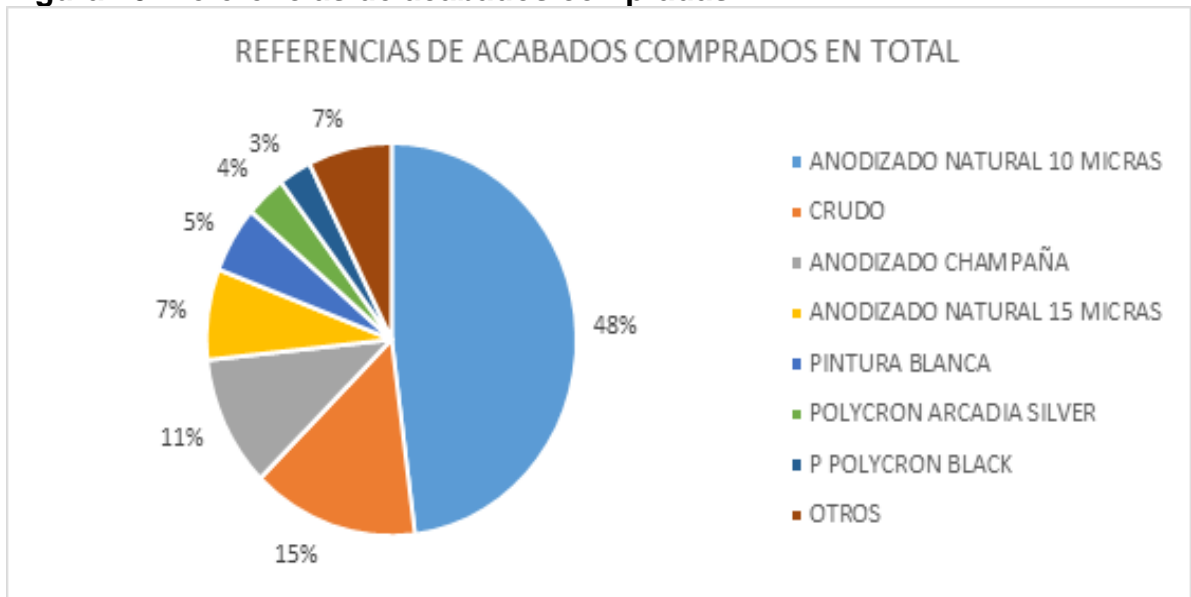
**Figura 19. Compras de perfiles de acuerdo con su acabado**



Fuente: Con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

Se analizaron también las compras de aluminio por referencia individual de acabado y se encontró que de las compras totales de aluminio entre 2011 y 2013, los acabados más comprados fueron el anodizado natural de 10 micras con el 48% de las compras, seguido por el anodizado color champaña con el 11% y el anodizado natural de 10 micras de espesor con el 7%, tal como puede observarse en la Figura 20.

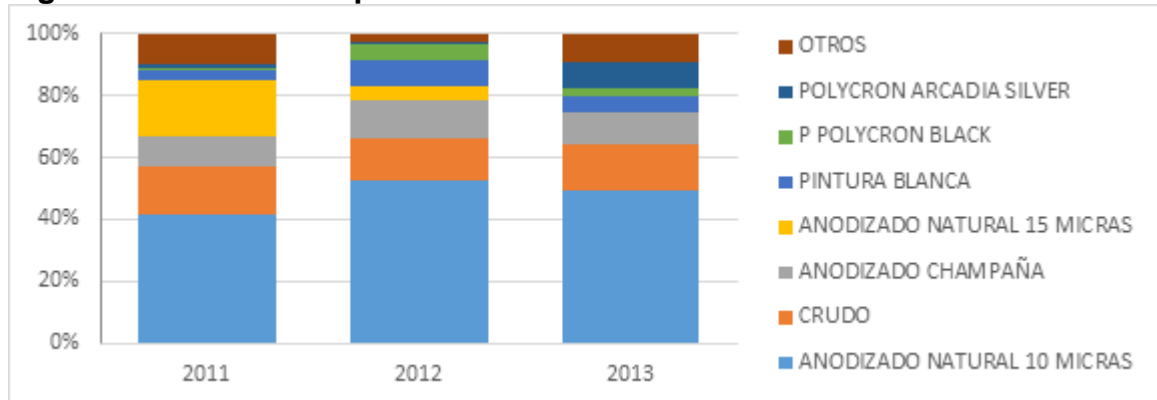
**Figura 20. Referencias de acabados compradas**



Fuente: con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

**3.5.3.2. Tendencias en compras de acabados:** Analizando las tendencias anuales en porcentaje según los acabados, (Ver Figura 21), se encontró que en general se mantuvieron los porcentajes de acabados comprados. El anodizado natural de 10 micras aumentó levemente en 2012 y disminuyó levemente también en 2013, y el anodizado natural de 15 micras se dejó de utilizar en el último año. En 2013 también se observó un leve incremento en el uso de acabados no anodizados (pintura líquida y en polvo).

**Figura 21. Tendencias porcentuales en acabados**



Fuente: con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

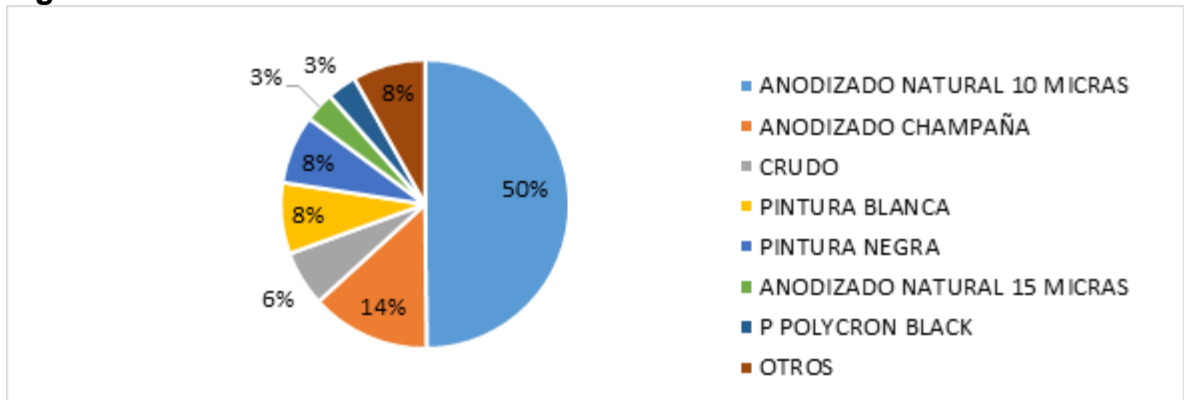
De acuerdo con la información suministrada por la directora comercial de Ventanar S.A.S., encargada de dirigir y coordinar la fuerza de ventas de la empresa y los asesores comerciales, se pudo analizar el uso del anodizado y las razones que llevan a los clientes a escoger este acabado, además se conocieron las tendencias que se presentan actualmente. La información se encuentra a continuación:

En cuanto a tendencias en acabados arquitectónicos, los arquitectos y diseñadores se inclinan hacia el minimalismo, razón por la cual el anodizado por su color natural metálico es y se mantendrá como uno de los acabados preferidos. Cabe aclarar que en esta tendencia se refiere al anodizado como acabado y no como proceso, ya que la pintura electrostática puede lograr la misma apariencia del anodizado con una mejor resistencia. Con respecto a la decisión de los acabados a utilizar, son los clientes quienes deciden el acabado para cada obra, por medio de los arquitectos, encargados del diseño estético y funcional de las obras de construcción. Las principales razones para escoger un acabado son la apariencia del mismo y los costos. Generalmente las condiciones ambientales de las ciudades donde se llevan a cabo las obras no son muy exigentes, de modo que las características funcionales y de durabilidad de los acabados generalmente no son tenidas en cuenta. Los bajos costos del anodizado (sumado a la tendencia

minimalista anteriormente mencionada) son la razón principal por la cual los clientes escogen el aluminio que lleva este proceso. Ventanar S.A.S. ha realizado varias obras en donde el cliente bajo pedido ha exigido pinturas o acabados especiales que le permitan marcar una diferencia en el diseño y exclusividad, gracias a la amplia variedad en brillos, texturas y colores que ofrece la pintura, sin embargo esta alternativa implica costos mayores. Muchos clientes expresaron su interés por la perfilería pintada pero desistieron por esta razón económica.

**3.5.3.3. Acabados de acuerdo con las salidas de aluminio.** Se analizaron las salidas de aluminio a la planta de acabados, ya que esta información permite determinar especialmente el porcentaje de aluminio crudo que se procesa. En la Figura 22 se observa que del total de las salidas de aluminio, el 50% de los perfiles tuvieron anodizado natural, el 14% anodizado champaña, el 6% era crudo\*, el 8% pintura blanca, el 8% pintura negra, 3% con pintura Polycron Black (Líquida) y el 8% restante fueron otros acabados. En total, el 25% de los acabados fueron de tipo pintura (este dato se tomará como referencia de partida para el cambio de anodizado a pintura que se realizará paulatinamente).

**Figura 22. Acabados de acuerdo con las salidas de aluminio**



Fuente: con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

\* Esto evidenció que un pequeño porcentaje del aluminio comprado se ensambla en crudo.

**3.5.3.4. Información sobre precios de los acabados:** Debido a que cada empresa tiene un sistema diferente para cobrar los acabados, se realizó un promedio del costo por metro cuadrado en diferentes referencias de acabados para los perfiles pertenecientes a las siguientes referencias de sistemas\*: “Ventana 3831”, “Puerta 7038”, “Ventana 5020” y “Ventana 744”. En el **Anexo D** se puede observar detalladamente esta comparación para la cual se restó el precio del aluminio crudo en el caso de las empresas proveedoras del mismo, y se pudo establecer que es más económico comprar los perfiles con su respectivo acabado que comprarlos en crudo y contratar el proceso de acabado. Los precios de pintura polycron en las empresas de aluminio oscilaron alrededor de \$3.841 y en las de servicios cerca de \$6.553, es decir, aproximadamente un 70% más costosa. Con respecto al anodizado, las empresas de servicios tuvieron un precio promedio por metro cuadrado de \$2123.47, comparado con los precios de las empresas de servicios que tuvieron un precio promedio de \$2664.37, es decir, una diferencia en precios de 25% aproximadamente.

Adicionalmente, el cálculo anterior fue realizado aplicando los porcentajes de descuentos ofrecidos por las empresas, tal como se indica en la Tabla 2.

**Tabla 2. Descuentos ofrecidos por las empresas**

<b>EMPRESA</b>	<b>DESCUENTO</b>
Aluminio Nacional S.A.	N/A
Tecnoglass S.A.	N/A
Acabados Técnicos	10% pintura blanca y negra
Electroacabados	37% anodizado 20% pintura blanca 28% otras pinturas

---

\* Un sistema es el conjunto de perfiles de aluminio, vidrio y accesorios que se ensamblan entre sí para conformar un determinado producto como una fachada flotante, puerta, ventana, entre otros.

En la Tabla 3 se observa que de los perfiles enviados a pintar y anodizar, alrededor del 34% fue enviado para reacabado y el 66% para acabado. Estas empresas cobran hasta un 20% adicional por reanodizar o repintar un perfil.

**Tabla 3. Cantidad de perfiles enviados para acabados y reacabados**

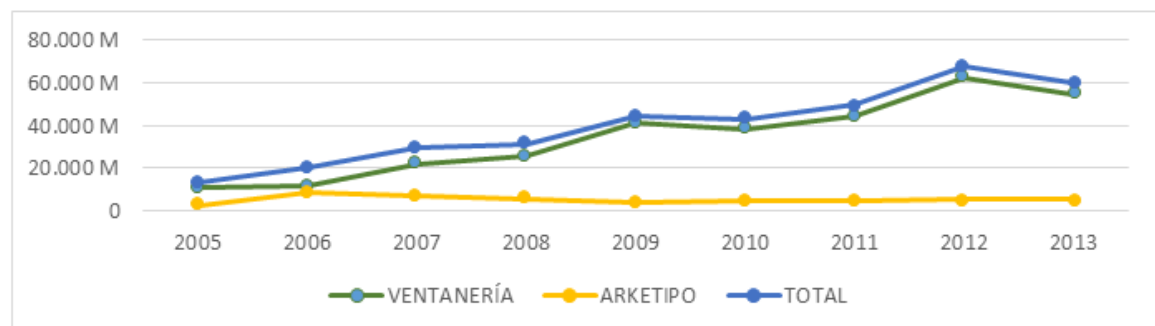
AÑO	2011		2012		2013	
	ACABADO	REACABADO	ACABADO	REACABADO	ACABADO	REACABADO
CANTIDAD	40.953	24.992	80.170	37.476	77.738	35.815
PORCENTAJE	62,1%	37,9%	68,1%	31,9%	68,5%	31,5%
PROM. MES	3.413	2.083	6.681	3.123	6.478	2.985

Fuente: con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

### 3.5.4. Información general sobre niveles de ventas en la empresa.

Adicionalmente al análisis del mercado de la perfilería en Ventanar S.A.S., también se estudió la información sobre crecimiento en las ventas\*, con el fin de conocer la tendencia que ha presentado durante los últimos años. De acuerdo con las ventas anuales (Figura 23), la línea de ventanería y fachadas ha representado un 83% en promedio de las ventas totales y ha crecido anualmente alrededor del 23% desde 2005.

**Figura 23. Ventas Totales Anuales 2005-2013**

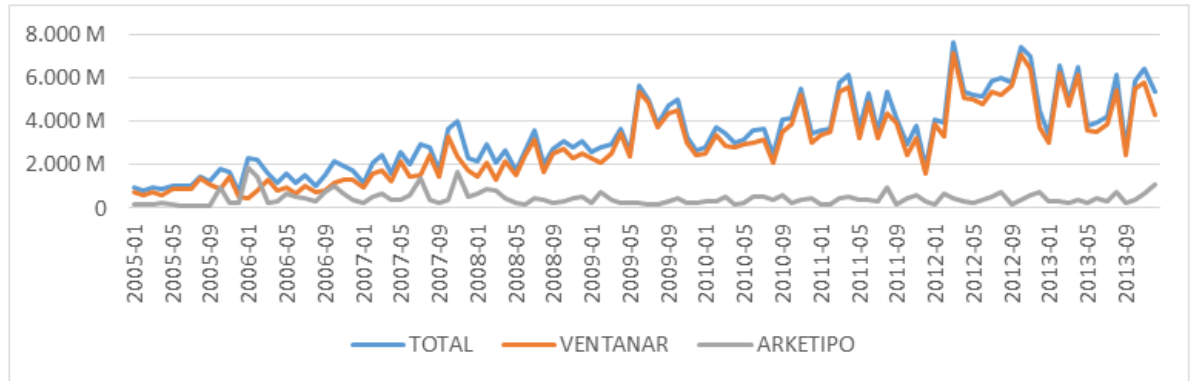


Fuente: Sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

\* Las ventas se radican a medida que se envían las órdenes de producción.

En la Figura 24 se presentan los niveles de ventas mensuales radicadas de la empresa en total y para sus dos líneas.

**Figura 24. Ventas mensuales totales**



Fuente: con datos del sistema de información empresa Ventanar S.A.S.

Ventanar S.A.S. se encarga no solamente de la fabricación sino de la instalación de sus sistemas como puertas, ventanas y fachadas; siendo que este proceso es indispensable para el cumplimiento de diferentes normas técnicas de calidad y seguridad y debe realizarse con mano de obra especializada, puede tardar desde semanas hasta meses, haciendo que cada proyecto tenga un tiempo variable. Por esta razón se observa un comportamiento irregular en el promedio de ventas mensuales de la empresa y no se observa una estacionalidad marcada.

### 3.6. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el análisis de la información recopilada se llegó a las siguientes conclusiones:

- Las firmas constructoras representan el mayor cliente para la empresa debido a la cantidad y tamaño de los proyectos, los cuales en su mayoría son de uso comercial y residencial.

- Ventanar compró un promedio mensual de 85.097 kg de aluminio en el año 2013.
- La empresa procesa mensualmente en promedio el 70% del aluminio que se compra.
- Las referencias de perfiles de aluminio comprados por la empresa tienen unas medidas transversales máximas de 220,5x50 mm, longitud generalizada de 6 metros lineales, y un perímetro promedio de 221,72 mm.
- Los acabados anodizados han sido hasta el momento los más utilizados por la empresa con un porcentaje mayor al 66%.
- El proceso de toma de decisión para los acabados generalmente depende de factores económicos y estéticos más que de características funcionales de los acabados.
- Para la empresa resulta más costoso comprar el aluminio crudo y enviarlo a pintar o anodizar en las empresas locales que comprarlo con acabados.
- La empresa ha presentado una tendencia ascendente en sus ventas, lo cual significa que si las condiciones macroeconómicas se mantienen favorables, puede ser viable construir la planta de acabados.

### **3.7. DEMANDA POTENCIAL**

La demanda potencial de la planta de acabados está determinada por el aluminio procesado por la planta principal de producción que requiere algún tipo de acabado. Dicha demanda se determinó (ver Tabla 4) teniendo en cuenta el aluminio procesado históricamente por la planta principal de producción de Ventanar S.A.S. y restando los perfiles que no requieren pintura, es decir, los perfiles crudos y los perfiles de referencia FISA que como se mencionó, se compran con un acabado especial. La demanda para 2013 fue de 637.112 kg de aluminio; se calculó en estas unidades ya que es la medida de calcular la

capacidad instalada de la planta para el análisis técnico. En promedio se pintará el 93% del aluminio procesado por la planta (históricamente equivale en promedio al 65% de las compras totales de aluminio).

**Tabla 4. Estimación de la demanda potencial en kilogramos**

	2011		2012		2013		PROMEDIO	
	KG	%	KG	%	KG	%	KG	%
ALUMINIO PROCESADO	552.029	100%	824.392	100%	686.722	100%	687.714	100%
(-)ALUMINIO CRUDO	66.992	12%	24.063	3%	47.400	7%	46.152	7%
(-) PERFILES FISA	4.308	0,78%	1.755	0,2%	2.210	0,3%	2.758	0,4%
DEMANDA ANUAL	480.729	87%	798.574	97%	637.112	93%	638.805	<b>93%</b>

La demanda potencial también se calculó en metros cuadrados debido a que el rendimiento de la pintura se calcula de esta manera, y por esta razón, el servicio de se cobrará por metro cuadrado de superficie. En la Tabla 5 se observa la estimación de la demanda expresada en metros lineales, y para calcular el área en metros cuadrados se utilizaron los datos de las medidas promedio de los perfiles comprados: 221,7 mm de perímetro, es decir, 0,2217 m<sup>2</sup> por metro lineal de perfil. La demanda para el año 2013 fue de 1'329.568 metros lineales de perfiles, equivalentes a 294.792 m<sup>2</sup> superficiales aproximadamente.

**Tabla 5. Estimación de la demanda potencial en metros cuadrados**

	2011			2012			2013			PROMEDIO		
	ml	m2	%	ml	m2	%	ml	m2	%	ml	m2	%
ALUMINIO PROCESADO	1.140.421	252.854	100%	1.302.292	288.744	100%	1.418.967	314.613	100%	1.287.227	285.404	100%
(-)ALUMINIO CRUDO	114.642	25.418	10%	56.588	12.547	4%	86.555	19.191	6%	85.928	19.052	6,7%
(-) PERFILES FISA	5.856	1.298	0,5%	2.329	516	0,2%	2.844	631	0,2%	3.676	815	0,3%
DEMANDA ANUAL	1.019.923	226.137	89%	1.243.375	275.681	95%	1.329.568	294.792	94%	1.197.622	265.537	93,0%

### 3.8. ESTRATEGIAS DE MERCADEO

Las estrategias de mercadeo presentadas a continuación, no sólo corresponden a la planta de acabados como departamento de la empresa, sino a cambios y estrategias que debe implementar Ventanar S.A.S. para la integración de la nueva unidad a sus instalaciones.

**3.8.1. Estrategias de servicio.** El plan de negocios se basa en la creación de una planta de acabados, que se integre a la estructura organizativa de Ventanar S.A.S. como una unidad dedicada a prestar el servicio de acabados y retoques en pintura electrostática\* para la perfilería de aluminio de la empresa, satisfaciendo la demanda interna de aluminio procesado en la planta principal de producción. De manera general, el servicio de pintura en polvo cumple con los siguientes pasos que se observan en la Figura 25.

**Figura 25. Servicio de pintura electrostática**



El portafolio de productos que se propone, fue definido con base en los niveles de pedido histórico de los diferentes acabados (reemplazando los anodizados por pintura en polvo). La empresa ofrecerá una línea de acabados de acuerdo con la carta de colores que se observa en el Anexo E; sin embargo, también se ofrecerán sobre pedido otras referencias de pintura que el cliente requiera para grandes obras. Los colores blanco anódico y champaña anódico reemplazarán el anodizado natural y el anodizado champaña. Las cartas de colores corresponden a referencias ofrecidas por la marca Alesta, perteneciente a la compañía DuPont, la cual será la proveedora de pintura para la planta.

---

\* En el estudio técnico se explicará detalladamente la razón de esta decisión.

**3.8.2. Estrategia de Procesos.** Los procesos y la tecnología que se planean implementar en la planta de acabados garantizan unos tiempos de procesos óptimos y adecuados para los perfiles de aluminio, aplicación uniforme de la pintura y temperaturas de curado óptimas. La línea de producción automatizada permite no solo grandes ventajas en cuanto a calidad de la superficie pintada sino tiempos de producción ágiles. La empresa proveedora de la línea de pintura ha importado estas tecnologías desde hace más de 25 años, y ha desarrollado también tecnologías propias con grandes resultados, catalogándose como los mejores a nivel nacional. Otra ventaja importante del nuevo proceso productivo a integrar verticalmente, consiste en que los equipos tienen mínimo impacto ambiental, en razón a la baja generación de residuos al entorno.

**3.8.3. Estrategia de inventarios.** La construcción de la planta de acabados tiene como consecuencia un cambio en la distribución física de los inventarios que se manejan en la empresa. Actualmente Ventanar S.A.S. cuenta con un almacén de aluminio, el cual tiene 28 estantes de tipo “cantiléver”, donde se almacenan los perfiles (aproximadamente 156 toneladas de capacidad en total), los cuales están distribuidos por referencia de perfil. Con la implementación de la planta de acabados, dentro de la planta principal de producción se tendrán dos tipos de almacenes para producto crudo y terminado. Los perfiles del almacén de aluminio crudo se distribuirán por órdenes de pedido con el fin de facilitar su traslado a la planta de acabados, y los del almacén de producto terminado se almacenarán por obras y no por referencia (como se hace actualmente) ya que esto facilitará la inspección visual de niveles de inventarios para cada obra. Este cambio es una de las ventajas principales que la empresa desea lograr, y el manejo de los dos almacenes de inventarios seguirá siendo responsabilidad del departamento de inventarios.

**3.8.4. Estrategia de distribución.** El proceso para recibir el servicio de acabado por parte de la planta consta de las etapas que se observan en la Tabla 6, donde se especifica quien se encarga de realizar cada uno de las etapas. (P= Planta de acabados, V=Ventanar).

**Tabla 6. Estrategia de distribución del servicio**

<b>PASO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>P</b>	<b>V</b>
<b>Solicitud a la planta de producción</b>	El departamento de inventarios, actualmente encargado de realizar las compras de aluminio elabora un documento de <b>requisición</b> para la planta de acabados, donde se especifican las referencias y cantidades de perfiles así como el acabado deseado. Esta orden se elabora con un mes de anticipación a la fecha de uso del aluminio.		x
<b>Programación de la producción</b>	El director de producción de la planta de acabados recibe la orden de pintura por parte del departamento de inventarios y dependiendo del tipo de acabado y la cantidad de perfiles a pintar, planea la producción.	X	
<b>Alistamiento de materiales</b>	Paralelamente al proceso de programación de la producción, se revisan los inventarios de pintura. Si hay pinturas faltantes se piden a los proveedores.		
<b>Salida</b>	El departamento de inventarios registra la salida de aluminio del almacén de aluminio crudo para entregarla a la planta, de acuerdo con la planificación de producción realizada por la planta de acabados.		X
<b>Constancia de recepción</b>	El director de la planta de acabados firma una constancia de entrega del aluminio recibido para pintar.	X	
<b>Pintura</b>	De acuerdo a los requerimientos de la orden, se realiza el proceso de pintura y polimerizado de los	X	

PASO	DESCRIPCIÓN	P	V
	perfiles, los cuales al final del proceso tendrán su respectivo acabado.		
<b>Constancia de entrega</b>	Mediante una orden de entrega, el personal de la planta de acabados registra la salida de los perfiles pintados para entregarlos de nuevo al departamento de inventarios.	X	
<b>Entrada</b>	Finalmente el departamento de inventarios registra la entrada de aluminio al almacén de producto terminado.		X

**3.8.5. Estrategia de comunicación.** La planta de acabados tendrá su producción exclusivamente destinada a satisfacer las necesidades de Ventanar S.A.S., de manera que no tendrá clientes externos. Sin embargo, como estrategia de comunicación interna, es decir, con el resto de los departamentos de la empresa, se elaborará un *Manual de procedimientos*, donde se especificarán los procesos y formatos necesarios para los departamentos relacionados con la planta de acabados. Adicionalmente la presentación de la planta de acabados, sus funciones y relación con los demás procesos de la empresa serán comunicadas a todo el personal internamente por medio del correo institucional.

Sin embargo, Ventanar S.A.S. deberá trabajar en una estrategia con sus clientes externos para lograr comunicar los cambios que se han realizado en la empresa junto con los beneficios representados en tiempo, dinero y calidad. De esta manera, se espera lograr exitosamente la transición del acabado anodizado hacia el acabado en pintura electrostática. Esta estrategia de comunicación externa se explica a continuación:

El proceso de cambio de los acabados en anodizado hacia la pintura electrostática requiere una estrategia de promoción con los clientes externos que se debe poner

en marcha cuando la planta de acabados haya sido terminada. No se consideró alguna campaña o acercamiento previo, ya que en este mercado es contraproducente generar expectativas tempranas cuando no se ofrece todavía el servicio. El departamento comercial de Ventanar S.A.S., encabezado por la directora comercial y los asesores de proyectos, se encargará de dar a conocer las nuevas opciones en pinturas cuando se ponga en marcha la planta, hacia el primer semestre de 2015. De manera personal, y en el momento de asesorar cada obra, los asesores comerciales ofrecerán la carta de colores junto con brochures informativos explicando las ventajas de las pinturas en polvo para los clientes en cuanto a duración y propiedades de la pintura (generalmente existe desinformación en cuanto al tema) y tiempos de entrega de los productos. Adicionalmente, visitarán a los clientes habituales para ofrecer dichos acabados, y se dictarán conferencias de capacitación para informar con mayor profundidad y detalle a los clientes interesados, especialmente acerca de la pintura imitación anodizado. Ya que el factor de precio decisivo para escoger los acabados, se espera que los precios más accesibles ofrecidos faciliten la elección del cliente por la pintura.

Actualmente Ventanar S.A.S. ofrece líneas de productos de diseño y fabricación exclusivos, que generan valor agregado en los proyectos, ya que no se pueden conseguir en otras empresas de la competencia. Como una estrategia para seguir agregando valor a dichos productos se propone también ofrecerlos con referencias de acabados de fabricación exclusiva para Ventanar S.A.S. por parte de las empresas proveedoras de pintura, contribuyendo a personalizar y diferenciar los proyectos de los clientes.

**3.8.6. Estrategia de precios.** La planta de acabados ofrecerá precios accesibles con bajos márgenes de utilidad, ya que las principales ganancias que espera lograr serán en reducción de tiempos de entrega y manejo de inventarios. Los precios del servicio de aplicación de pintura por metro cuadrado se determinaron teniendo en cuenta los precios actuales fijados por la competencia, y se fijaron ligeramente menores, con un precio promedio de \$4.000/m<sup>2</sup>. Se espera que estos precios sean más atractivos para el consumidor externo, como se explicará en la siguiente estrategia.

## 4. ESTUDIO TÉCNICO

### 4.1. SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Actualmente en la industria de los recubrimientos superficiales los tipos de acabados para metales más utilizados son el anodizado, la pintura líquida y la pintura en polvo. En la Tabla 7 se pueden observar las diferencias entre dichos acabados en cuanto a funcionalidad, variedad, impacto ambiental, etc.

**Tabla 7. Comparación entre tipos de acabados**

PROCESO	ANODIZADO	PINTURA LÍQUIDA	PINTURA EN POLVO
DEFINICIÓN	Tratamiento electroquímico que permite pasivar la superficie metálica con el fin de aumentar la capa natural de óxido.	Mezclas o líquidos compuestos por pigmentos, resinas, solventes y otros aditivos especiales.	Polvo seco compuesto por resinas termo endurecibles, agentes endurecedores, pigmentos, cargas, y aditivos; no contiene solventes.
ESPESOR	Espesor de la capa de anodizado depende del uso final de los perfiles de aluminio.	Requiere de varias capas de aplicación para lograr un mayor espesor.	Permite capas espesas con una sola aplicación.
RESISTENCIA	Buena resistencia a la corrosión y luz solar.	Es flexible y resistente.	Duración, resistencia a la intemperie. Excelentes prestaciones, flexibilidad, resistencia a impactos, al rayado y resistencia química <sup>20</sup> .
VARIEDAD ACABADOS	Poca variedad de colores	Amplia variedad de colores y texturas.	Amplia variedad de colores, texturas y brillos.
PROCESO	Los tonos dependen de los tiempos y temperaturas de los enjuagues y baños.	Fácil de producir	Facilidad en el proceso de aplicación ya que no se producen goteos de la pintura.
IMPACTO	Generación residuos	Emisión de	Recuperación de la pintura hasta

<sup>20</sup> DUPONT. La guía del prescriptor. [En línea] Consultado: Jun 20, 2014. Disponible < [http://www.coatingsolutions.dupont.com/keyaccounts/com/es/documents/Alesta/DCS\\_BRO\\_Alesta\\_Prescription\\_ES.pdf](http://www.coatingsolutions.dupont.com/keyaccounts/com/es/documents/Alesta/DCS_BRO_Alesta_Prescription_ES.pdf)>. P.2.

PROCESO	ANODIZADO	PINTURA LÍQUIDA	PINTURA EN POLVO
AMBIENTAL	sólidos, líquidos y gaseosos resultantes de los baños que generalmente contienen ácidos.	sustancias volátiles provenientes de los solventes.	en un 98%, proceso libre de emisiones.
DESVENTAJAS	Variación del color entre lotes Es necesario reanodizar completamente una pieza para realizar un retoque.	Se pueden presentar goteos por inexperiencia en la aplicación.	Mayor costo con respecto a la pintura líquida, sin embargo presenta rendimientos superiores.

**4.1.1. Acabado seleccionado por Ventanar S.A.S.** Como se evidenció en el estudio de mercados, el anodizado es el acabado más utilizado por sus bajos costos, sin embargo, como política de la empresa de enfoque hacia el mejoramiento continuo y la búsqueda de procesos más eficientes, Ventanar S.A.S. decidió utilizar pintura electrostática en polvo. Este tipo de acabado de naturaleza altamente versátil tiene una completa gama de posibilidades en apariencia estética, incluyendo colores imitación anodizado.

La empresa desea implementar el uso de acabados con pintura en polvo con sistema de aplicación electrostático, ya que tiene grandes ventajas en cuanto a menores tiempos de producción, mayor facilidad y agilidad en el manejo de inventarios, mejores retoques de las superficies y mínimas emisiones al ambiente. “La pintura en polvo ha ido ganando gran popularidad y aceptación en el mercado de los recubrimientos industriales no sólo en Estados Unidos y Europa, sino también en la industria nacional y en países vecinos como Brasil y Chile. El éxito de esta pintura radica en sus excepcionales propiedades finales: dureza, resistencia a la corrosión, excelente acabado, fácil aplicación y aceptabilidad ambiental. Siendo una de las alternativas más limpias y eficientes, la pintura en

polvo es un tipo de revestimiento orgánico que se usa para cubrir y proteger todo tipo de materiales”<sup>21</sup>.

#### **4.1.2. Selección de tecnología para el sistema de pintura electrostática.**

Existen diversas opciones para instalar un sistema de pintura electrostática, especialmente en la tecnología utilizada para los hornos y en el tipo de pretratamiento utilizado. La empresa colombiana SIFAP, quien tiene más de 25 años de experiencia fabricando líneas de pintura en polvo, asesoró a Ventanar S.A.S. en cuanto al sistema de pintura electrostática más conveniente.

La empresa decidió implementar la línea de pintura con un *Sistema semi-continuo para pintura en polvo con tanques de inmersión para pretratamiento cerámico*. Este sistema consiste en un pretratamiento nanocerámico por inmersión que consta de cuatro pasos, y una línea de pintura en continuo conformada por una cabina de pintura con sistema de recuperación de pintura y un horno de tecnología INFRAMIX que optimiza las temperaturas y tiempos de polimerizado.

Se eligió el pretratamiento nanocerámico realizado por inmersión de los perfiles en soluciones de desengrase y conversión, ya que presenta grandes ventajas para la línea de pintura. Está aprobado por el sello de calidad Qualicoat, el cual permite certificar los procesos de pintura, se puede realizar a temperatura ambiente, es fácilmente adaptable a cualquier línea y tipo de pintura, y es más compatible con el ambiente por la ausencia de metales pesados. “Las normas medioambientales cada vez más estrictas en el mundo desarrollado, lo que significa que hay un alejamiento de los pretratamientos que contienen metales pesados, en particular, cromato”<sup>22</sup>. El método elegido está libre de zinc, manganeso, níquel, fosfatos y cromo.

---

<sup>21</sup> LLANO URIBE, Carolina. Pintura en polvo: Un recubrimiento ecológico y eficiente. En: Revista Metal Actual. Ed. 29 (Ago.-Oct. 2008). 104 p.

<sup>22</sup> INTERPON. Pretratamiento de los sustratos antes de su recubrimiento. [En línea] Consultado: Jun 22 de 2014. Disponible:

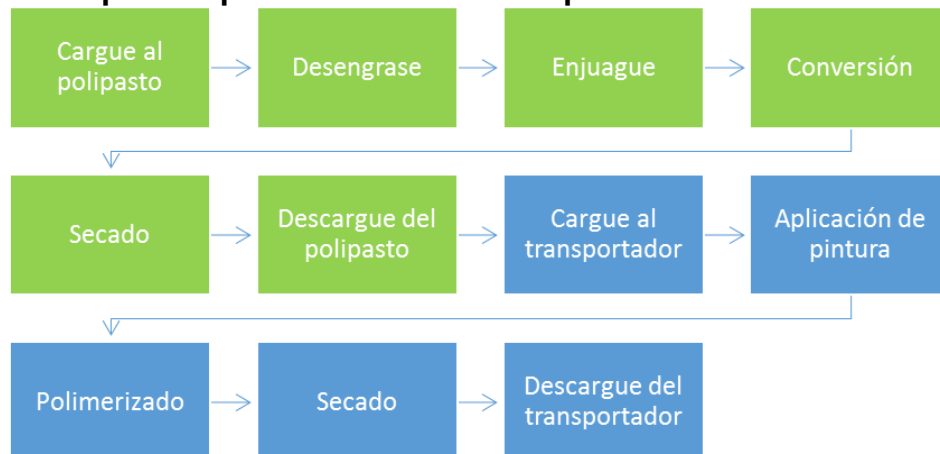
**4.1.3. Integración con el macroproceso productivo de la empresa.** El macroproceso productivo de Ventanar S.A.S. Incluye actualmente corte, mecanizado y ensamble de los perfiles; al integrar el proceso de acabado de los perfiles, el nuevo macroproceso iniciaría con el acabado, como se observa en la Figura 26.

**Figura 26. Nuevo macroproceso productivo**



**4.1.4. Descripción del proceso.** En la Figura 27 se presenta la secuencia de etapas del proceso de pintura electrostática en polvo con pretratamiento nanocerámico. Los procesos verdes corresponden a los pasos del pretratamiento nanocerámico y los azules a los de la línea de pintura.

**Figura 27. Etapas del proceso de la línea de pintura electrostática**



**4.1.4.1. Pretratamiento:** Las piezas metálicas habitualmente tienen huellas por su manipulación o mecanizado, marcas o residuos derivados de su transformación; también es probable que presenten polvo o una capa de aceite como medida de

---

<[http://www.interpon.es/expertise\\_topics/substrate\\_pretreatment/substrate-pre-treatment-prior-to-coatings/](http://www.interpon.es/expertise_topics/substrate_pretreatment/substrate-pre-treatment-prior-to-coatings/)>.

protección a la corrosión, o incluso una película de óxido natural, con mayor razón si han estado almacenadas por largo tiempo. Todas estas impurezas deberán ser retiradas de la pieza antes de aplicar cualquier revestimiento. Si llegase a quedar un diminuto residuo de grasa, óxido o impurezas debajo del recubrimiento, las propiedades de protección de las pinturas y revestimientos seguramente se verían afectadas<sup>23</sup>. El pretratamiento no solo tiene la función de limpieza y desengrase sino la de conversión, la cual prepara la superficie de los perfiles para una mejor adherencia de la pintura y mejora sus propiedades de protección contra el óxido. Todas las etapas de inmersión del pretratamiento seleccionado por Ventanar S.A.S. se realizarán a temperatura ambiente. A continuación se describe cada una de las etapas de este proceso:

- a. Cargue al polipasto: Los perfiles de aluminio son cargados a la canasta de soporte del polipasto para iniciar el pretratamiento por inmersión y se acomodan por medio de separadores para evitar el contacto entre sí.
- b. Desengrase: Los perfiles son sumergidos en un tanque o cuba que contiene una solución desengrasante que remueve óxidos, grasas, aceites e impurezas provenientes del ambiente, del almacenamiento y del proceso de fabricación de los perfiles, los cuales impiden la correcta adherencia de la pintura.
- c. Enjuague: Los perfiles son sumergidos en agua corriente para retirar los residuos de la solución desengrasante.
- d. Conversión nanocerámica: El proceso de conversión química consiste en la reacción entre el sustrato (material a pintar) y el químico utilizado formando una cubierta superficial que permite fijar posteriormente la pintura y proteger el aluminio contra la corrosión. Al sumergir los perfiles en una solución de tipo

---

<sup>23</sup> MARÍN VILLAR, Camilo. Pretratamiento de Superficies Metálicas: El primer paso para la calidad. En: Revista Metal Actual. Ed. 27 (Feb.-Abr. 2013). 60 p.

nanocerámico, se crea en la superficie del aluminio una capa inorgánica de alta densidad conformada por nanopartículas.

- e. Secado: Los perfiles son finalmente introducidos en un tanque de aire caliente que seca completamente la superficie y la prepara para la etapa de pintura.
- f. Descarga del polipasto: En esta etapa se descargan de la canasta los perfiles pretratados. Es necesario tener sumo cuidado en esta etapa y evitar al máximo el contacto con los perfiles ya que la más mínima presencia de aceites, grasas o impurezas puede evitar la correcta adherencia de la pintura.

#### **4.1.4.2. Aplicación de pintura**

- g. Carga al transportador: En este primer paso, los perfiles son suspendidos en los ganchos de soporte que se encuentran ubicados en el transportador, para permitir su desplazamiento a lo largo de la línea de pintura por medio de uñas o pestañas metálicas.
- h. Aplicación de la pintura: En este proceso las partículas de pintura en polvo se cargan eléctricamente mientras el producto a pintar está conectado a tierra, de esta manera se produce una atracción electrostática que adhiere una película de polvo a la pieza, logrando recubrir toda la superficie de manera pareja y total<sup>24</sup>. La cabina de aplicación de pintura desempeña un papel importante en la aplicación, ya que esta incluye un sistema de aspiración y recuperación de las partículas de pintura, reciclando la misma y evitando emisiones al ambiente.
- i. Polimerizado o curado: El curado es un proceso mediante el cual se forma la película del recubrimiento sobre la pieza por acción de la temperatura, por lo

---

<sup>24</sup> LLANO URIBE, Carolina. Op. Cit. p. 26.

que es de gran importancia mantener su control dentro del horno. La temperatura es monitoreada con sensores especiales en distintas partes del horno, ya que de esta característica dependerá la uniformidad en el acabado obtenido y los colores, que pueden variar mucho cuando las condiciones de los hornos de curado no son constantes. Durante este proceso, la pintura en polvo se funde para lograr que el revestimiento adquiera sus propiedades finales. Dependiendo del tipo de resina se establecen los tiempos de polimerización de la misma, que se expresan mediante una curva de curado y las proporciona el fabricante según el tipo de pintura<sup>25</sup>.

- j. Enfriamiento: El enfriamiento de las partes metálicas horneadas se realiza a temperatura ambiente, mientras los perfiles terminan su recorrido por el transportador hasta el área de descargue.
- k. Descargue de los perfiles: Los perfiles que se han enfriado son desmontados de los ganchos de soporte en el área de descargue finalizando así el proceso de acabado.

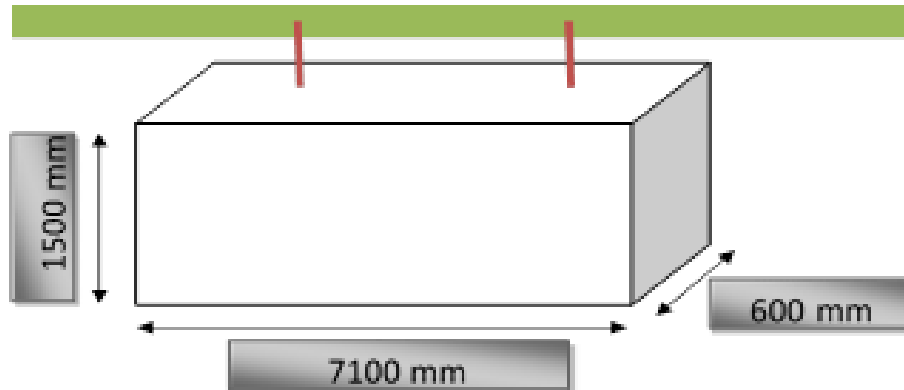
## **4.2. CAPACIDAD Y TIEMPOS DEL PROCESO**

**4.2.1. Medidas máximas de los perfiles a transportar.** La planta está diseñada para transportar perfiles de medidas máximas así: 1500 mm de altura x 7100 mm de longitud x 600 mm de profundidad tal como puede observarse en la Figura 28.

---

<sup>25</sup> Ibíd.

**Figura 28. Medidas máximas de los perfiles**



Fuente: SIFAP Tecnología

**4.2.2. Capacidad instalada de la planta de acabados.** La capacidad total de la planta de acabados está determinada por la capacidad del polipasto para la etapa de pretratamiento y la velocidad y capacidad del transportador para la línea de pintura. Los cálculos completos se presentan en el Anexo F.

#### **Capacidad del proceso de pretratamiento**

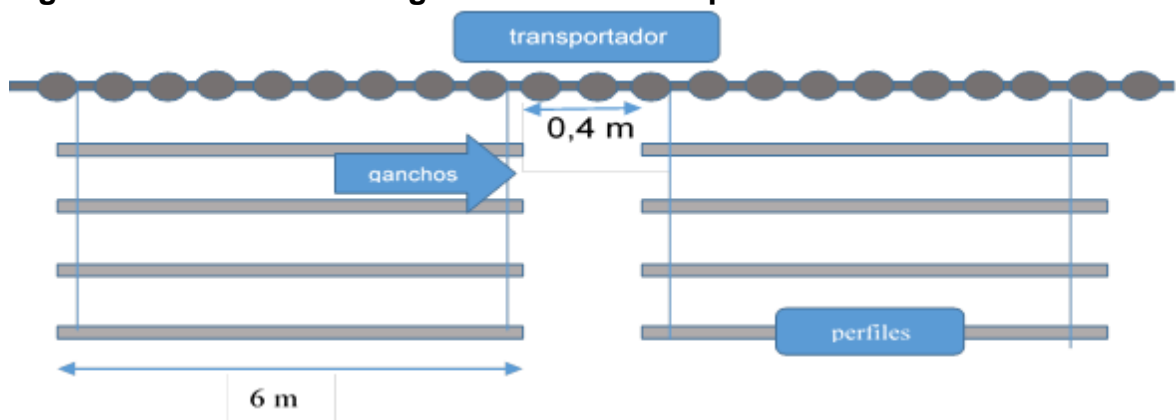
El tiempo total de pretratamiento es de 33 minutos distribuidos de la siguiente manera: 5 minutos para la carga, 20 minutos en los tanques de inmersión (5 minutos en cada uno de los 4 tanques) y 8 minutos para la descarga la cual toma más tiempo ya que se debe evitar el contacto para no contaminar los perfiles. El polipasto tiene una canastilla con capacidad para 500 kg, de modo que se procesan 500 kg de perfiles cada 33 minutos, lo cual equivale a un total de 7.272 kg por cada turno de 8 horas.

#### **Capacidad de la línea de pintura**

Está determinada por la velocidad del transportador, el cual tiene una velocidad mínima de 0,8 m/minuto y máxima de 1,8 m/minuto, y el recorrido efectivo que realizan los perfiles a lo largo del mismo, entre las áreas de carga y descarga, de

aproximadamente 80 metros. La capacidad del transportador está determinada por el tiempo que toma en salir la primera carga, y los tiempos de la segunda carga en adelante. En el transportador cada carga equivale a un gancho que transporta hasta 80 kg de aluminio y tiene 6 metros de largo, conservando una distancia entre ganchos de 0,4 m tal como se observa en la Figura 29. La capacidad del transportador en un turno de 8 horas a una velocidad de 0,8 m/min es de 3.806 kg y a una velocidad de 1,8 m/min es de 9883.4 kg.

**Figura 29. Distancia entre ganchos en el transportador**



### **Capacidad total de la planta**

En la Tabla 8 se puede observar que a una velocidad de 0,8 m/min la capacidad total de la planta de acabados está limitada por la línea de pintura, y a 1,8 m/min está limitada por el proceso de pretratamiento. Trabajando en turnos de 8 horas, 5 días a la semana, la planta puede pintar entre 76120 y 145.440 kilogramos de aluminio mensualmente. (913.440 y 1.745.280 kilogramos anuales respectivamente) Generalmente se trabaja con velocidades intermedias, según información de SIFAP Tecnología.

**Tabla 8. Capacidad diaria de la planta**

<b>CAPACIDADES</b>	<b>Veloc: 0,8 m/min</b>	<b>Veloc: 1,8 m/min</b>
<b>Pretratamiento</b>	7.272 Kg/Día	7.272 Kg/Día
<b>Línea de pintura</b>	3.806 Kg/Día	9883.4 Kg/Día

#### **4.2.3. Capacidad utilizada**

Como se observó en la investigación de mercados, la demanda promedio anual de aluminio para pintar por parte de Ventanar S.A.S. fue de 638.805 kilogramos. Es decir, con una velocidad de 0.8 m/min del transportador, se utilizará aproximadamente el 70% de la capacidad, cuando se realice completamente la transición de anodizado a pintura y se pinte toda la demanda potencial de la empresa.

**4.2.4. Tiempos de cada proceso.** En el Anexo G se observan los tiempos aproximados de cada proceso, calculados con las velocidades mínima y máxima del transportador respectivamente, donde los tiempos de pintura y horneado para cada caso están también determinados por la longitud de la cabina y el horno. En el caso de la línea de pintura, los tiempos de los procesos de pintura en cabina y horneado están determinados por la longitud de los equipos, ya que se realizan de manera continua.

### **4.3. NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

La empresa SIFAP Tecnología realizó la propuesta de equipos para la línea de pintura electrostática. El horno, las cabinas y los tanques de pretratamiento fueron

propuestos con diseño a la medida de acuerdo con las necesidades de la empresa. Esta propuesta fue presentada mediante la cotización COL116-14-00\*.

**4.3.1. Maquinaria y equipos.** La instalación propuesta por la empresa SIFAP incluye:

- Un polipasto
- Cuatro tanques de pretratamiento
- Un horno INFRAMIX para polimerizado con funcionamiento en continuo.
- Dos cabinas para dos pintores cada una con un sistema para recuperación de partículas finas tipo ciclón; una de ellas predispuesta para dos equipos automáticos para aplicación de pintura electrostática y dos equipos para retoques manuales.
- Un transportador aéreo (conveyor).
- Un conjunto completo de la marca SAMES, compuesto por cuatro copas rotativas para pintura INNOBELL, 2 pistolas para aplicación de pintura E-JET manuales, un depósito de pintura y dos reciprocadores.
- Un tablero de control para el sistema.

En la Figura 30 se aprecia un ejemplo de línea de pintura instalada por SIFAP, donde se encuentra el horno de túnel con una cabina y su respectivo sistema de aspiración y separación para la pintura.

---

\* Por acuerdos de confidencialidad no se permitió publicar la cotización completa, sin embargo SIFAP permitió reproducir la información técnica de sus equipos.

**Figura 30. Línea de pintura**



Fuente: SIFAP Tecnología

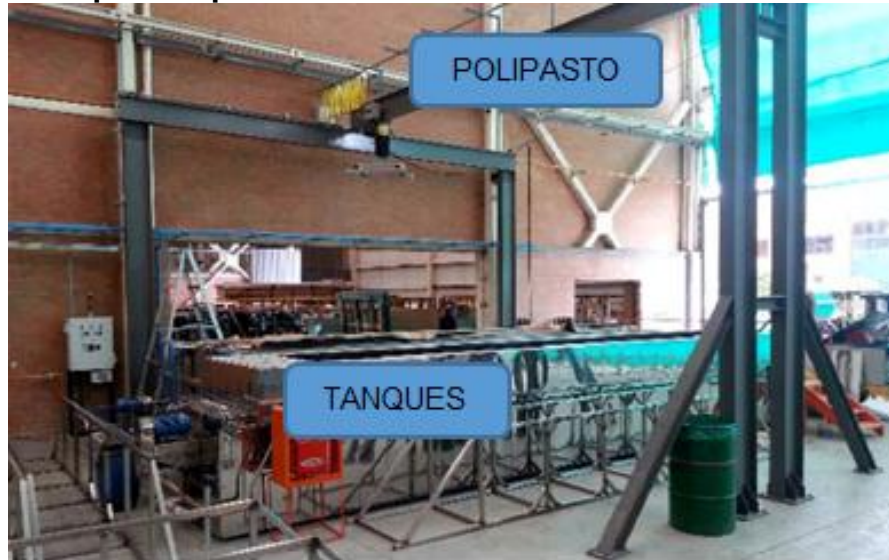
**4.3.1.1. Polipasto:** Se llama polipasto a una máquina que se utiliza para levantar o mover una carga con una gran ventaja mecánica, porque se necesita aplicar una fuerza mucho menor que el peso que hay que mover. Lleva dos o más poleas incorporadas para minimizar el esfuerzo. Suelen estar sujetos a un brazo giratorio acoplado a una máquina, o pueden ser móviles guiados por rieles colocados en los techos de las naves industriales. Los polipastos tienen varios tamaños o potencia de elevación; los pequeños se manipulan a mano y los más grandes llevan incorporados un motor eléctrico<sup>26</sup>.

**4.3.1.2. Tanques de pretratamiento:** El pretratamiento propuesto por SIFAP, está compuesto por cuatro tanques: tres para pretratamiento en frío y uno para secado. Todos los tanques están elaborados en acero inoxidable, y tienen medidas internas de 7300 mm de largo x 1000 mm de ancho x 1200 de altura. En la Figura

<sup>26</sup> HYUNDAI HOIST. ¿Qué es un polipasto?. [En línea]. Consultado: 22 jun, 2014. Disponible: <<http://www.polipastoshyundaimexico.com/gruas-viajeras/que-es-un-polipasto/>>.

32 se muestra un ejemplo de tanques de pretratamiento, junto con el soporte para transportar los perfiles de un tanque a otro.

**Figura 31. Tanques de pretratamiento**



Fuente: SIFAP Tecnología

- **Tanques de desengrase y conversión (Pasos 1 y 3):** Estos se trabajan en frío, y no están aislados térmicamente, no llevan intercambiador de calor ni controles eléctricos. Incluyen: control de nivel de líquido, desagüe, drenajes, soportes para la canastilla, bomba y eductores<sup>27</sup>.
- **Tanques de enjuague con agua corriente (Paso 2):** Estos se trabajan en frío, y no es indispensable fabricarlos en acero inoxidable, no están aislados térmicamente, no llevan intercambiador de calor ni controles eléctricos. Incluyen control de nivel de líquido, desagüe, drenajes y soportes para la canastilla<sup>28</sup>.
- **Tanque de secado (Paso 4):** El intercambiador de calor en la cámara de combustión es de lámina de acero inoxidable y está fabricado en dos pasos

<sup>27</sup> SIFAP TECNOLOGÍAS. Cotización COL116-14-00. P. 16.

<sup>28</sup> *Ibíd.*

con un aislamiento térmico exterior de 2.5 pulgadas de espesor. Incluye un quemador de 700.000 BTU/hr de capacidad, ventiladores centrífugos para circulación de aire, drenaje de líquidos, soporte para la canastilla, pirómetro, sonda y termo-resistencia<sup>29</sup>.

**4.2.1.3. Horno de polimerizado Inframix HP100-40.10-10:** Este horno fue desarrollado por SIFAP Tecnología S.A.S. e incorpora las dos tecnologías de hornos más utilizadas en el mercado del curado de pintura en polvo, curado por convección forzada y curado por infrarrojo con sistema catalítico. Esta tecnología reduce considerablemente el tamaño del horno ahorrando espacio en la planta y logrando líneas de pintura más compactas y más eficientes<sup>30</sup>. Los hornos fabricados por SIFAP, combinan las dos tecnologías en una sola etapa. En la **Tabla 9** se presentan los datos técnicos de los paneles catalíticos infrarrojos que componen la parte de horneado infrarrojo.

Entre las ventajas de incorporar paneles catalíticos a los hornos de polimerizado se encuentran:

- Protección a la salud y el ambiente.
- Reducción del área de instalación.
- Menores consumos de energía, hasta en un 40 o 50% menos que un sistema tradicional.
- Eficiencia térmica del 97%, mejorando la uniformidad de temperatura sobre la pieza a polimerizar.
- Aumento de la productividad.
- Facilidad en el montaje.
- El sistema es modular, por lo tanto es fácilmente ampliable.
- Mantenimientos más fáciles.

---

<sup>29</sup> Ibíd.

<sup>30</sup> Ibíd. P.9.

- Reducción significativa del tiempo de horneado con el consecuente ahorro de energía.

**Tabla 9. Datos técnicos de los paneles**

REFERENCIA PANELES	15 X 30	
Medidas	<b>375mm x 750mm</b>	
Cantidad paneles	<b>40</b>	
Características	<b>UNITARIAS</b>	<b>TOTALES</b>
Potencia eléctrica		
Pre calentamiento por 18 minutos	0,9 KW/h	36 KW/h
Máxima potencia térmica	17.742 BTU/h	709.680 BTU/h
Consumo GLP máxima potencia	0,38Kg/h (0,836 libras/h)	15.2 Kg/h (33.4 libras/h)
Consumo gas natural máxima potencia	0 ,5 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h

Fuente: SIFAP Tecnología

La sección de convección forzada se encuentra en la misma zona donde se ubican los paneles catalíticos y consiste en recircular el aire caliente generando convección forzada. En la **Tabla 10** se encuentra la información técnica correspondiente.

**Tabla 10. Información técnica sobre la convección forzada**

REFERENCIA	INFORMACIÓN TÉCNICA
Paneles de aislamiento	Lámina galvanizada interior y exteriormente
Aislamiento térmico	Fibra de vidrio
Quemador	700.000 BTU/hora modulante
Ventiladores centrífugos	Dos (2)

Fuente: con datos de SIFAP Tecnología.

El horno posee en el tablero un sistema para paradas de emergencia (Stop de Emergencia) lo mismo a la entrada y a la salida del horno, el cual apaga todos los elementos eléctricos y cierra el paso de gas a los paneles infrarrojos en caso de

cualquier anomalía detectada por los operarios. El horno propuesto para Ventanar tiene una longitud de aproximada de 12 metros.

**4.3.1.4. Cabina para aplicación de pintura en polvo CL14500/2P2R.** Es un recinto semi-cerrado donde se aplica la pintura en polvo por medio de equipos electrostáticos adecuados. En esta se puede recuperar la pintura no adherida a la pieza por medio de los ciclones. Está fabricada en lámina de acero pintada (tipo Cold Rolled) y el piso en acero inoxidable; adicionalmente está predispuesta para dos reciprocadores.

Está compuesta de paneles, iluminación, controles eléctricos, conexiones para ciclones, abertura para dos pintores, soporte superior para colgar las piezas, y un sistema para aspiración del aire interno para pasarlo a través de los ciclones con capacidad de 12.000 m<sup>3</sup>/hora. Las medidas de dicha cabina son: 4500 mm de longitud, 2300 mm de altura, 1500 mm de profundidad y 800 mm de paso lateral . El sistema cotizado por esta empresa incluye dos cabinas: una para aplicación automática de pintura con pistolas manuales para retoques, y otra con aplicación manual de pintura. El sistema está diseñado para que sólo funcione una cabina a la vez, la cual se utiliza dependiendo de las cantidades y colores que se vayan a pintar. Si se pinta con un color bastante utilizado se utilizará la cabina automática, y si se pintan menores lotes de perfiles se trabajará con la cabina de aplicación manual.

**4.3.1.5. Grupo de aspiración-ciclón C5000 y dos módulos MP6000/1C para recuperación de finos:** Un aspecto importante de la planta de pintura electrostática es la recuperación de la pintura en polvo que no se adhiere a la superficie metálica. El grupo de aspiración compuesto por un ciclón de aspiración y un módulo de recuperación permite aspirar y separar la pintura en polvo de los finos que se desechan. En la Figura 32 se observa el conjunto de módulo-ciclón.

El módulo de aspiración se encarga de succionar la pintura en polvo suspendida en el ambiente de la cabina mediante un ventilador centrífugo con un caudal de 6.000 m<sup>3</sup>/hora, y el ciclón se encarga de separar los finos, que son partículas de pintura tan pequeñas que no se ionizan y por lo tanto no se adhieren a la pieza; los denominados gruesos, que es la pintura en polvo mezclada con otras partículas como impurezas, pueden ser reutilizados después de un proceso de tamizado. El diseño del conjunto de aspiración ciclón-módulo permite rápidos cambios de color de pintura, no requiere cartuchos para cada color, y requiere poco mantenimiento. En la Tabla 11 se observan las características técnicas del conjunto ciclón-módulo.

**Figura 32. Grupo de aspiración**



Fuente: SIFAP Tecnología

**Tabla 11. Información Técnica del conjunto ciclón-módulo.**

<b>FACTOR</b>	<b>INFORMACIÓN TÉCNICA</b>
Aspiración	6.000 m <sup>3</sup> /h
RPM	3.600
Cartuchos filtrantes	5 cartuchos
Descolmatación	Sistema temporizado

Fuente: con información de SIFAP Tecnología

**4.3.1.6. Transportador aéreo Modelo C10:** El transportador aéreo permite sostener y transportar los perfiles a lo largo de la línea de pintura mediante ganchos suspendidos. En la **Tabla 12** se observan las características técnicas del transportador.

**Tabla 12. Información técnica del transportador**

<b>FACTOR</b>	<b>INFORMACIÓN TÉCNICA</b>
Longitud total	96 metros aproximadamente
Capacidad de carga	80 Kg/Gancho
Cantidad de ganchos	225 ganchos
Distancia	0,4 metros entre ganchos
Velocidad	0,8-1,8 m/minuto
Sistema suspensión	Perfiles suspendidos horizontalmente
Unidad de tracción	Caterpillar con motor eléctrico de 1 HP polivoltaje de 220 V a 380 V
Cadena transportadora	Rodamientos independientes de transporte y dirección
Soporte	Columnas y travesaños fabricados en acero fijados al piso por medio de tornillería de expansión.
Seguridad	“Stops” de emergencia ubicados a lo largo del recorrido, especialmente en la zona de carga, zona de descarga, tablero de control y cabina para aplicación de pintura. Estos detienen inmediatamente la cadena apagando completamente todos los dispositivos.

Fuente: con información de SIFAP Tecnologías

#### 4.3.1.7. Conjunto automático completo para aplicación de pintura en polvo:

El conjunto de aplicación de pintura en polvo es importado por la empresa SIFAP y pertenece a la marca francesa SAMES líder en soluciones para recubrimientos. El sistema de aplicación automático de pintura está compuesto por: dos copas rotativas de marca innobell, dos reciprocadores RFE 621 SAMES, 2 pistolas manuales Match Jet y un módulo de comando REV 600.

- **Copas Rotativas Innobell:** Las copas rotativas (Ver **Figura 33**) son atomizadores automáticos para la aplicación de pintura en polvo con sistema electrostático. Tienen un alto coeficiente de transferencia, su calidad de aplicación es superior a otras copas de aplicación, ya que controlan la regularidad y el espesor del polvo. Incluyen un contraelectrodo que elimina el efecto piel de naranja en la pintura y un abanico para ajustar el ángulo de aplicación de 300 a 450 mm. Su instalación y mantenimiento es sencillo.

**Figura 33. Copas rotativas innobell**



Fuente: SAMES Technologies

- **Reciprocante RFE 621:** Este reciprocante controlado electrónicamente está compuesto de una estructura vertical sobre una base horizontal. Contiene dos rieles que sostienen y trasladan verticalmente las copas rotativas para poder pintar los perfiles de manera automática. Los reciprocantes de este modelo se presentan en la **Figura 34**.

**Figura 34. Reciprocantes SAMES**



Fuente: SAMES Technologies

- **Pistolas Manuales Match-Jet:** Las pistolas manuales se utilizan para el retoque de perfiles con geometrías complejas, y para la cabina de aplicación manual. Los controles de mando de estas pistolas se encuentran en la culata y permiten su operación de manera sencilla. Incluyen una gran elección de boquillas para aplicaciones específicas y requieren poco mantenimiento. La pistola incluye también un tanque o depósito donde se ubica la pintura en polvo, y un tablero de control como se puede observar en la **Figura 35**. Este sistema permite utilizar cualquier tipo de pintura en polvo como la epóxica, poliéster o epoxi-poliéster. Otras características técnicas de las pistolas manuales son: Corriente eléctrica 220V-50/60 Hz + polo a tierra, consumo máximo de 50 VA, alimentación de aire comprimido: máximo 6 bar de presión y mínimo 5 Bar.

**Figura 35. Pistolas manuales Match Jet**



Fuente: SAMES Technologies

- **Módulo de comando REV 600:** El módulo de comando está diseñado para controlar el sistema de pintura electrostática. Controla la operación y movimiento de los reciprocadores y el funcionamiento de las pistolas. Contiene varios programas de aspersión para las copas de aplicación de pintura y es amigable con el usuario, confiable, fácil de utilizar y ergonómico.

**4.3.1.8. Tablero electrónico de mando para todo el sistema:** El tablero electrónico de mando contiene mandos de control manual y automático, así como señales luminosas que indican el estado de funcionamiento de la línea de pintura. Contiene sistemas de parada de emergencia (“stops”) aparte de los que se ubican a lo largo de la línea del transportador.

**4.3.2. Herramientas auxiliares.** Adicionalmente a los equipos anteriormente mencionados también se necesitan ganchos de soporte para los perfiles. Estos dependen de la forma de los perfiles, generalmente el mecanismo de soporte consiste en pestañas o “uñas” para suspender los perfiles. Estos ganchos de soporte deberán ser elaborados por Ventanar S.A.S. de acuerdo con sus necesidades, con asistencia en el diseño prestada por SIFAP Tecnologías. En la Figura 37 se observan varios perfiles suspendidos en ganchos.

**Figura 36. Ganchos de soporte**



Fuente: Revista Aluminio

**4.3.3. Materias primas e insumos.** El proceso de pintura electrostática requiere los químicos utilizados en el pretratamiento y las diferentes pinturas utilizadas. Para el pretratamiento es necesario una solución de desengrase y una solución de conversión.

**4.3.3.1. Bulk Kleen (Desengrasante):** Es una solución desengrasante de tipo ácido especialmente diseñada para el aluminio. Funciona a temperatura ambiente y su método de aplicación en este caso es por inmersión.

**4.3.3.2. E-CLPS 2100® (Conversión):** Usada para metales en general, esta solución que utiliza nano-tecnología para el pretratamiento de superficies, es libre

de cromos y fosfatos<sup>\*</sup>. No produce sedimentos, tiene un tiempo rápido de proceso y bajos niveles de utilización de agua y energía. “Este homogéneo recubrimiento inorgánico forma una capa de matriz nano-cerámica en las superficies metálicas uniforme y protectora, y más delgada que los fosfatos de hierro y zinc<sup>\*</sup>, pero igual en desempeño”<sup>31</sup>.

**4.3.3.3. Pinturas (recubrimientos en polvo Dupont™ Alesta®):** Los recubrimientos en polvo de la marca Alesta perteneciente a la empresa Dupont, tienen una gran cobertura y eficiencia en la transferencia con diferentes texturas, carta de colores y opciones de brillo. Estos recubrimientos no emiten compuestos orgánicos volátiles que son altamente contaminantes y su rendimiento es aproximadamente 98%, convirtiéndose en una gran opción para el ambiente.

**4.3.3.4. Químicos reveladores:** Ofrecidos por la empresa que suministra las soluciones del pretratamiento, sirven para determinar la concentración de los tanques, tomando muestras de las soluciones.

---

<sup>\*</sup> Estos metales pesados son altamente contaminantes para el medio ambiente.

<sup>\*</sup> Actualmente usados por la industria

<sup>31</sup> PRODUCTS FINISHING. Metal pretreatment without Iron, Zinc Phosphates. [En línea] [Consultado: 27 Jun 2014]. Disponible<<http://www.pfonline.com/products/metal-pretreatment-without-iron-zinc-phosphates>>.

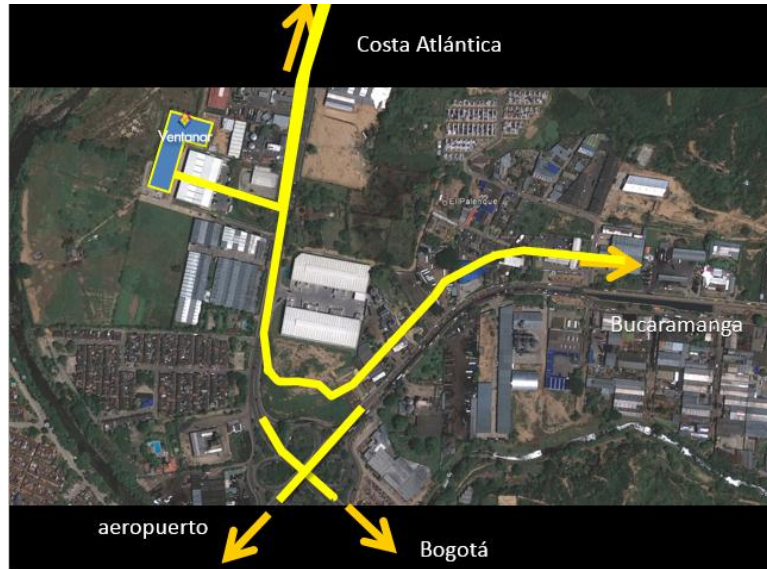
## 4.4. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

**4.4.1. Macrolocalización.** La empresa Ventanar S.A.S. se encuentra localizada en el municipio de Girón Santander, en el sector industrial aledaño al barrio El Palenque. Como se observa en la Figura 37 su ubicación resulta estratégica para la comunicación terrestre con vías importantes que se dirigen hacia la Costa Atlántica o Bogotá y el centro del país. Ventanar S.A.S. ha crecido en los últimos años gracias a su consolidación en el mercado, y cada vez se hace más necesario ampliar no solo las instalaciones sino integrar procesos que actualmente se realizan mediante terceros.

Inicialmente se tenía planeado construir la planta de acabados en la Zona Franca Santander ya que ofrecía ciertas ventajas para el proyecto, sin embargo en una etapa preliminar se consideraron los siguientes factores y se comparó esta posibilidad con la de adquirir un terreno adyacente a la planta principal de producción (Zona industrial aledaña al barrio El Palenque del municipio de Girón). Los factores evaluados fueron:

- Costo del terreno
- Costos de servicios públicos
- Incentivos del régimen franco
- Gastos para el personal (Transporte y alimentación)
- Gastos de mantenimiento y administración
- Costos de trámites arancelarios y logísticos de mercancía
- Logística e integración con la planta principal de producción, además de la creación de una empresa aparte en el caso de construir en la Zona Franca Santander.

**Figura 37. Macrolocalización de Ventanar S.A.S.**



Fuente: Empresa Ventanar S.A.S.

Para efectos del proyecto de grado, y con el fin de comprender de manera numérica el proceso de toma de decisiones que se llevó a cabo en la empresa, estos factores se ponderaron para comparar las dos posibilidades de localización; como se observa en la **Tabla 13** todos los factores se calificaron en una escala de 1 a 5 siendo 1 la opción más desfavorable y 5 la más favorable, y se ponderaron en la **Tabla 14**.

**Tabla 13. Factores a considerar para la macrolocalización**

FACTOR	ZONA FRANCA	PALENQUE
Costo del terreno	3	5
Costo de servicios públicos	2	4
Incentivos del régimen franco	5	3
Gastos para el personal	2	4
Gastos de mantenimiento y administrativos	2	5
Trámites arancelarios y logísticos de mercancía	2	5
Integración con el macroproceso productivo	3	5

**Tabla 14. Ponderación de factores**

FACTOR	IMPORTANCIA	ZONA FRANCA	PALENQUE
Costo del terreno	20%	0,6	1
Costo de servicios públicos	15%	0,3	0,6
Incentivos del régimen franco	20%	1	0,6
Gastos para el personal	5%	0,1	0,2
Gastos de mantenimiento y administrativos	15%	0,3	0,75
Trámites arancelarios y logísticos de mercancía	10%	0,2	0,5
Integración con el macroproceso productivo	15%	0,45	0,75
<b>TOTAL</b>	100%	2,95	4,4

Se decidió que la Zona Franca Santander no era la mejor alternativa para el proyecto comparada con adquirir un terreno adyacente a la planta principal de producción, e integrar directamente la planta de acabados, de modo que finalmente la empresa se decidió por la segunda alternativa. Adicionalmente, se consideró más conveniente debido al gran proyecto de integración vertical que se tiene a largo plazo para la ampliación de las actuales instalaciones.

#### 4.4.2. Microlocalización

**4.4.2.1. Vista general del proyecto de expansión de la empresa:** Después de decidir que por diferentes razones logísticas, operativas y económicas era mejor construir la planta de acabados cerca del proceso productivo, se integró este proyecto junto con los planes globales de expansión a largo plazo de Ventanar S.A.S. En la **Figura 38** se puede observar el área total de la planta principal de producción (de color azul), la cual incluye también el área administrativa para un total de 7.885 m<sup>2</sup> construidos. El área en propiedad se observa con borde amarillo, y corresponde al terreno que la empresa adquirió para diferentes proyectos futuros. El terreno indicado con borde azul corresponde a un área que se planea

adquirir, sin embargo los planes de construcción a corto y mediano plazo de la planta de acabados no están incluidos en este terreno.

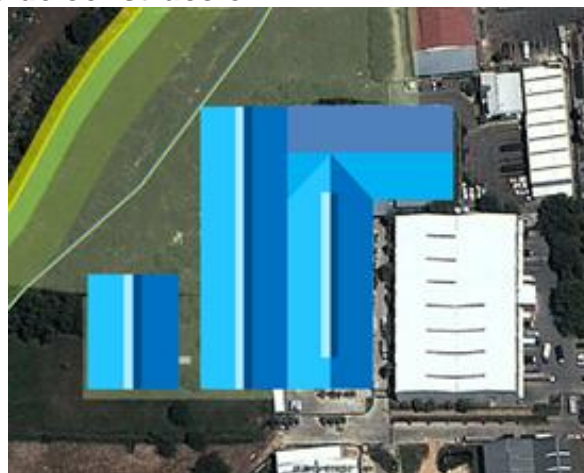
En la **Figura 39** se observa el proyecto a largo plazo que la empresa tiene donde se incluye la planta de acabados (en naranja), el traslado de la planta de Arketipo (en amarillo), actualmente ubicada en Bucaramanga y la construcción de un nuevo módulo de la planta principal de producción (en rojo).

**Figura 38. Terrenos del proyecto**



Fuente: Arq. Carlos Peña

**Figura 39. Proyecto de construcción**



Fuente: Arq. Carlos Peña

Este plan en general busca duplicar el tamaño de la planta principal y aumentar las áreas de parqueaderos, zonas verdes, zonas de ingreso y salida de mercancía y materiales, etc. Dentro de este gran proyecto la planta de acabados se ubicará en el área amarilla.

**4.4.2.2. Vías y áreas de acceso:** En la **Figura 40** se observan las vías de acceso importantes a tener en cuenta en el proyecto para el flujo del macroproceso productivo y la logística de transporte de materiales. Las áreas naranjas serán las zonas de descarga de materiales para la planta de Arketipo y la planta principal respectivamente. Actualmente el vidrio y el aluminio se descargan en la zona naranja (descarga vidrio), pero dada la ubicación de la planta de acabados, el vidrio se seguirá descargando en la misma zona y el aluminio cerca de la planta de acabados. La carga de producto terminado para la planta principal quedará en el mismo lugar donde está actualmente. Cerca de la zona de descarga del aluminio existirá un patio de maniobras para los camiones que llegarán hasta ese punto por la vía interna de acceso. Otro de los beneficios del proyecto es satisfacer las necesidades de parqueo de la empresa. Las áreas de retroceso observadas obedecen a normatividad sobre porcentajes de ocupación así como cercanía con el río.

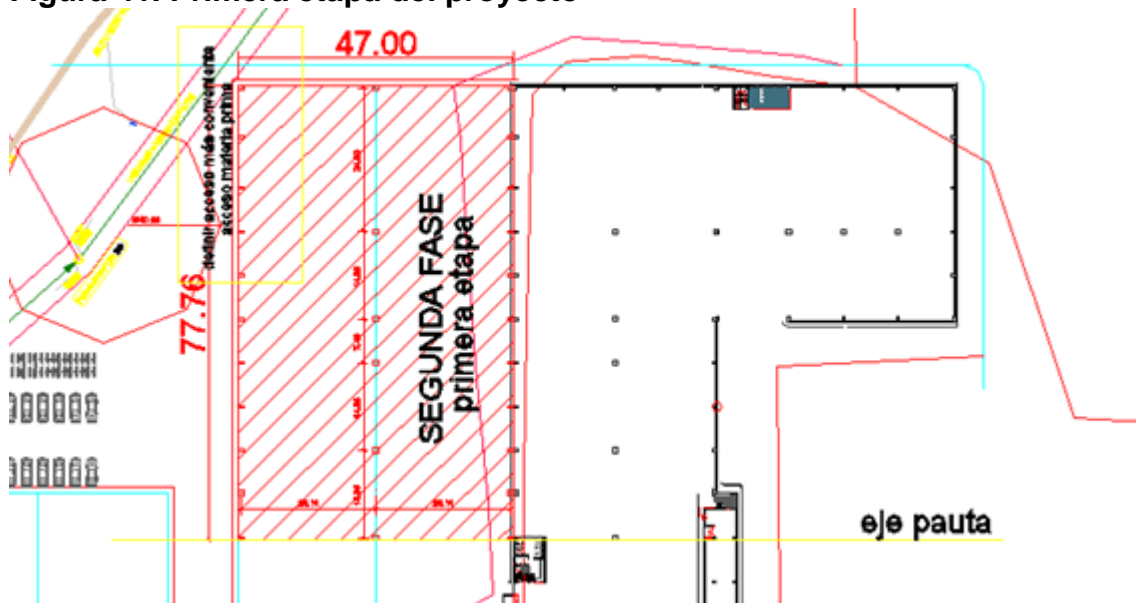
**4.4.2.3. Fases del proyecto y área de la planta de acabados:** El proyecto de ampliación completo está contemplado dentro del largo plazo, y la primera etapa de este es la construcción de la planta de acabados (área roja), observada en la **Figura 41**, la cual cuenta con un área de construcción disponible cuyas dimensiones son 77,76x47 m. Esta fase de construcción llegará hasta la línea amarilla punteada (eje pauta). De acuerdo con la ubicación del patio de maniobra se definió el área para descarga de aluminio crudo en la planta, y la entrada exacta se especificó posteriormente cuando se ubicaron los almacenes de inventarios.

Figura 40. Vías y áreas de acceso



Fuente: Arq. Carlos Peña.

Figura 41. Primera etapa del proyecto

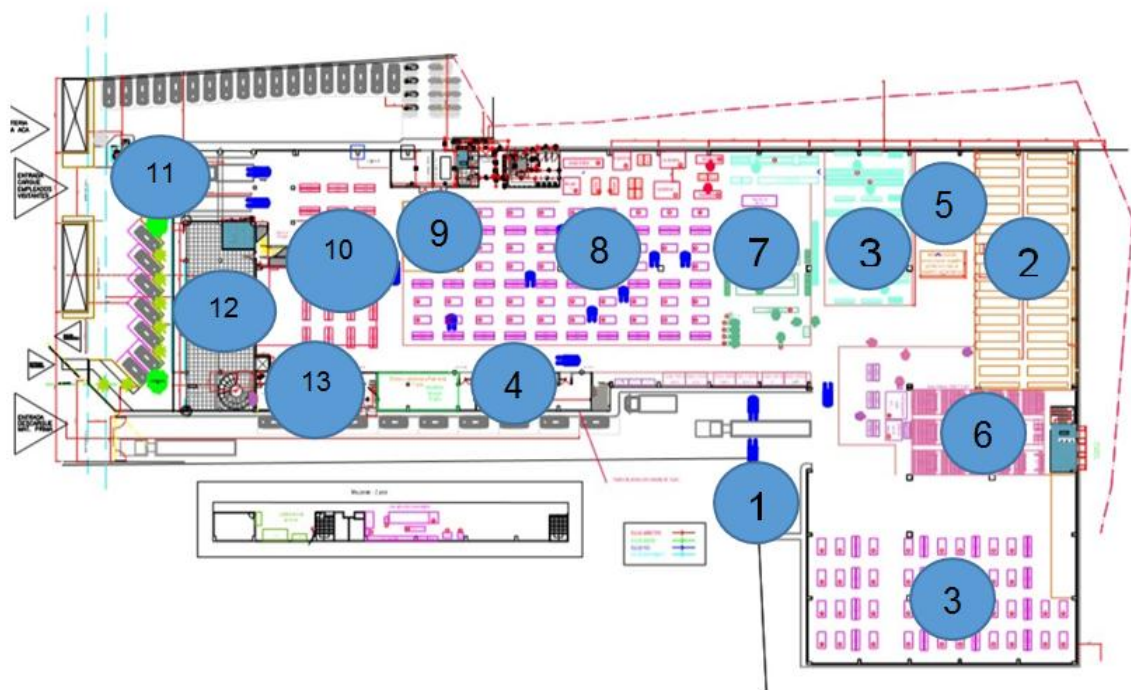


Fuente: Arq. Carlos Pena

**4.4.3. Layout.** La distribución de la planta de acabados se realizó teniendo en cuenta la distribución de la maquinaria de la planta principal de producción, ya que será integrada a esta.

**4.4.3.1. “Layout” de la planta principal de producción.** En la **Figura 42** se puede observar el esquema de distribución (“layout”) de la planta principal de producción. La maquinaria está organizada por procesos, de manera que las materias primas y productos siguen un recorrido casi lineal desde que comienza en los almacenes de aluminio, vidrio y materiales, pasando por los procesos de corte de vidrio y aluminio, mecanizado de aluminio, ensamble de los productos, empaque y finalmente despacho.

**Figura 42. Layout de Ventanar S.A.S.**



Fuente: Ventanar S.A.S.

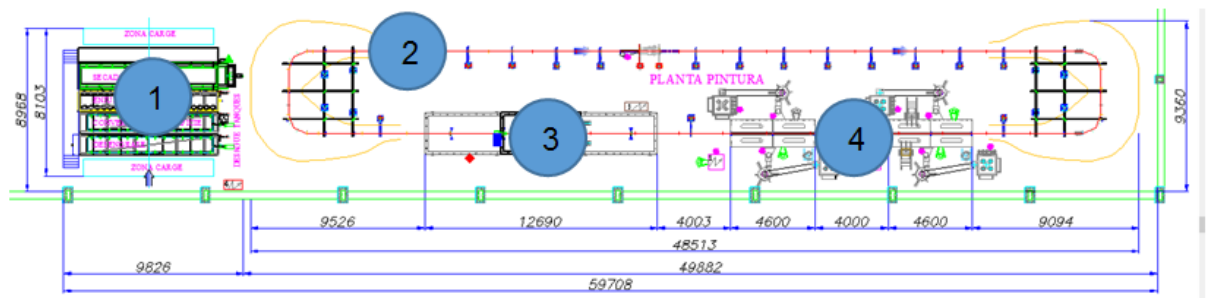
En la **Tabla 15** se muestran las áreas de la empresa:

**Tabla 15. Áreas de la empresa**

ÁREAS DE LA EMPRESA	
1. Zona de carga de materiales	8. Mecanizado de aluminio
2. Almacén de aluminio	9. Área de ensamble
3. Almacén de vidrio	10. Área de empaque
4. Almacén de accesorios	11. Área de producto terminado
5. Almacén de retal de aluminio	12. Zona de despacho
6. Corte de vidrio	13. Oficinas administrativas
7. Corte de aluminio	14. Laboratorio de calidad

**4.4.3.2. Layout de los equipos de la planta de acabados:** En la **Figura 43** se encuentra un “layout” preliminar elaborado por la empresa SIFAP correspondiente a la cotización para el sistema semi-contínuo para pintura en polvo con tanques de inmersión para pretratamiento nanocerámico. Los requerimientos de espacio para dicha distribución fueron de 59,708 x 9,360 metros, y sirvieron para dimensionar los requerimientos de espacio y compararlos con el tamaño de las instalaciones físicas a construir.

**Figura 43.** “Layout” general de la planta de acabados



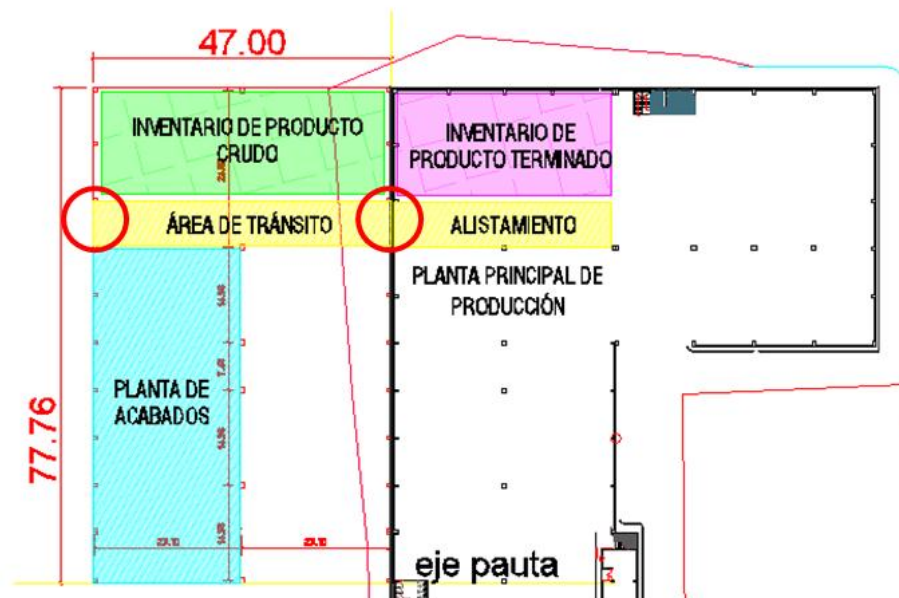
Fuente: SIFAP Tecnología

En el “layout” propuesto se encuentran los siguientes equipos:

1. Cuatro tanques para pretratamiento
2. Transportador de 96 metros aproximadamente.
3. Horno de polimerizado Inframix.
4. Dos cabinas de pintura: una manual y una automatizada.

**4.4.3.3. Ubicación de áreas de la planta:** La siguiente etapa para definir la ubicación definitiva consistió en asignar las áreas de almacenamiento de aluminio y accesos con el fin de determinar el ciclo de trabajo de la planta, para facilitar el transporte de materiales dentro de la misma. En la **Figura 44** se observa la asignación de áreas tanto de la planta de acabados como de la planta principal de producción.

**Figura 44. Áreas de la planta de acabados**



Fuente: Arq. Carlos Peña

Dentro del área de 47m de ancho y 7,76m de largo destinada para la planta, se ubicará el inventario de producto crudo, con capacidad de almacenamiento total de más de 200 toneladas (área verde). Se destinará un área de acceso y tránsito

que permitirá la conexión con la planta principal de producción y permitirá el acceso y la salida del aluminio (área amarilla).

Adicionalmente, se observan la entrada y salida del material (círculos rojos) desde la planta de acabados hacia el área de inventario de producto terminado ubicada en la planta principal de producción (área morada), donde actualmente se almacena el aluminio. Adyacente a este inventario se destinará un área de alistamiento de perfiles en el momento de ser pasados a corte. Esta área de alistamiento servirá también como tránsito y conexión a lo largo de la planta. Finalmente, y tomando en cuenta los requerimientos de espacio de los equipos de pretratamiento y la línea de pintura dados por la empresa proveedora SIFAP, se destinó un área de aproximadamente 52X23 metros (área celeste) para la instalación de dichos equipos.

El área restante de la nueva construcción se destinó para reorganizar e integrar a la planta principal de producción otras máquinas que actualmente se tienen.

**4.4.3.4. “Layout” final de la planta de acabados:** Después de definir el área destinada a los equipos, la empresa SIFAP rediseñó las medidas del transportador de manera que la línea de pintura ocupara el espacio asignado. De igual manera, se organizó el ciclo de trabajo contrario a las manecillas del reloj para garantizar un movimiento óptimo de los materiales y evitar traslados innecesarios. En la Figura 45 se puede observar el “layout” final propuesto por la empresa SIFAP.



- Suministro de energía eléctrica de 220 V o 440v/60 Hz, con tres fases polo a tierra y neutro.
- Suministro de energía térmica (gas propano o natural).
- Aire con sus respectivas trampas de agua y aceite, a una presión de 90 libras
- Chimenea de venteo al ambiente.

#### **4.5. SIMULACIÓN EN PROMODEL**

La simulación del funcionamiento de la planta de acabados realizada con la herramienta PROMODEL, se adjunta en el **Anexo I**. El modelo se realizó teniendo una capacidad del polipasto de 480 kilogramos, y el transportador se simuló con una velocidad de 0.8 m/min y una longitud de recorrido de los perfiles de 80 m, con ganchos de capacidad de 80 kg. A continuación se explican los elementos utilizados para la simulación:

**4.5.1. Locaciones.** Se asignaron tres almacenes de aluminio para los perfiles crudos que van a entrar al proceso de pretratamiento, los que salen de dicho proceso y están en espera de ingresar al transportador, y un almacén de producto terminado para ubicar los perfiles que salen del transportador. Adicionalmente, en el proceso de pretratamiento se asignaron las siguientes estaciones de trabajo: cargue de perfiles, desengrase, enjuague, conversión, secado y descarga de los perfiles. En la etapa en continuo para la línea de pintura, se asignaron las siguientes locaciones: transportador, carga de perfiles, cabina, horno y descarga de perfiles.

**4.5.2. Entidades.** Se trabajaron tres entidades para la simulación: aluminio crudo que entra al pretratamiento, aluminio pretratado que entra al transportador, y aluminio terminado.

**4.5.3. Recursos.** Para realizar la simulación del polipasto que transporta la canastilla con perfiles en el pretratamiento, se trabajó este como un recurso móvil que se comporta como una grúa viajera. Adicionalmente, se incluyeron dos operarios que se turnan diferentes labores de carga y descarga en el pretratamiento y la línea de pintura.

**4.5.4. Rutas.** Se asignó una red tipo crane para simular el comportamiento del polipasto, y adicionalmente se realizó una ruta con diferentes nodos para los dos operarios de la planta.

**4.5.5. Proceso.** Con el fin de simular correctamente el proceso productivo, se controló la llegada de materia prima al sistema para controlar el comportamiento del polipasto, el cual sólo puede realizar un proceso completo de pretratamiento a la vez. Adicionalmente, se asignaron prioridades a los procesos especialmente para el descargue de los perfiles del transportador.

**4.5.6. Resultados de la simulación.** Después de simular el proceso durante 24 horas, se procesaron 16.320 kg de aluminio en el pretratamiento y 1.360 en el transportador. Esta diferencia se presentó por el recurso limitante de la mano de obra, la cual realizaba diferentes tareas de carga y descarga de perfiles a lo largo de toda la planta. Por esta razón, en el momento de concluir la simulación quedaron tanto en el transportador como en el almacén de producto en proceso.

## **5. ANÁLISIS ORGANIZATIVO**

### **5.1. INTEGRACIÓN DE LA PLANTA DE ACABADOS DENTRO DE LA EMPRESA**

La planta de acabados se integrará dentro de Ventanar como un departamento dependiente del área productiva actualmente encabezada por el gerente de producción. Por esta razón todos los cargos nuevos creados dentro de la planta estarán a cargo de este gerente. El nuevo personal que será contratado hará parte de los programas existentes de seguridad industrial y salud ocupacional, afiliación a seguridad social, reglamento interno de trabajo, programa de ausentismo laboral, capacitación al cargo e inducción, y demás obligaciones laborales que tenga Ventanar S.A.S.

### **5.2. CARGOS REQUERIDOS**

La planta de acabados estará conformada por los siguientes cargos:

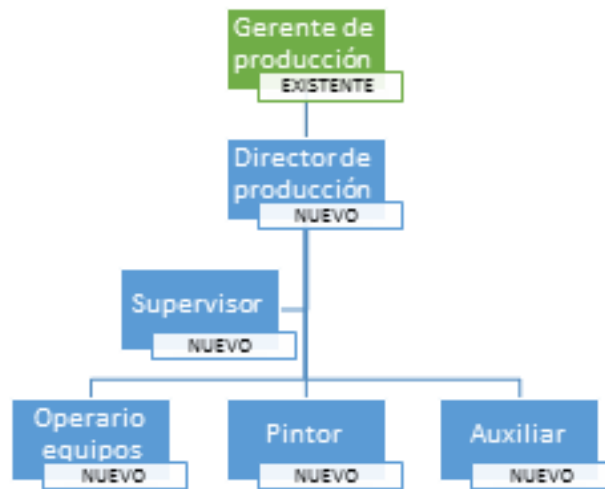
- Director de producción: Encargado de coordinar las actividades de planeación de la producción en la planta así como del personal que trabaja en ella.
- Supervisor: Sus funciones principales incluyen supervisar el trabajo del personal de la planta y la calidad del producto terminado.
- Operario de equipos: Encargado de controlar el funcionamiento de los tableros de mando y otros equipos electrónicos de control en la planta.
- Pintor: Operario especializado en la aplicación de pintura ya sea para el retoque de las piezas metálicas o para la aplicación manual.

- Auxiliar de producción: Encargado de oficios varios en la planta que incluyen cargue y descargue de los perfiles, labores de aseo general y en general apoyo al proceso productivo de la planta.

### 5.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional de la planta de acabados se observa en la **Figura 47**, donde se diferencia el cargo existente del gerente de producción, de los cargos nuevos operativos que deberán ser incluidos, y en el **Anexo J** se encuentra integrado dentro del organigrama existente del área productiva de Ventanar S.A.S.

**Figura 46. Organigrama de la planta de acabados**



### 5.4. MANUAL DE FUNCIONES

El manual de funciones para la planta de acabados se encuentra en el **Anexo K**, y se elaboró con base en los lineamientos y formatos existentes exigidos por Ventanar S.A.S. en sus manuales de competencias y responsabilidades.

## 5.5. REMUNERACIÓN DEL PERSONAL

Actualmente Ventanar S.A.S. utiliza ciertos criterios como la antigüedad, formación y la experiencia para determinar el salario de cada trabajador, y se utilizaron para determinar los salarios del personal de la planta de acabados, donde la liquidación de nómina mensual para cada cargo se encuentra en el **Anexo L**. Los contratos para los trabajadores se harán a término fijo mediante contratación directa.

## **6. ANÁLISIS LEGAL**

### **6.1. INTEGRACIÓN LEGAL DE LA PLANTA DE ACABADOS**

La planta de acabados hará parte de Ventanar S.A.S. como un departamento de la empresa. Esta integración se realiza actualizando la información de la empresa en su documento de registro del establecimiento radicado en la cámara de comercio de Bucaramanga. Al realizarse este proceso, la planta de acabados tomará parte de las obligaciones laborales y tributarias que tiene Ventanar S.A.S. como establecimiento de comercio con un RUT ya establecido.

### **6.2. PROCEDIMIENTO DE ENGLOBE DEL TERRENO**

Actualmente el lote adquirido por Ventanar S.A.S. requiere un proceso de englobe para poder anexarlo al de la planta principal. Este procedimiento se realiza presentando una escritura pública de englobe ante una notaría, pasando por un registro ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, y por último una actualización de la carta catastral ante el IGAC incluyendo las áreas nuevas de la empresa.

### **6.3. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN**

Es la autorización previa para desarrollar edificaciones, áreas de circulación y zonas comunales en uno o varios predios, de conformidad con lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen, los Planes Especiales de Manejo y Protección de Bienes de

Interés Cultural, y demás normatividad que regule la materia. En las licencias de construcción se concretarán de manera específica los usos, edificabilidad, volumetría, accesibilidad y demás aspectos técnicos aprobados para la respectiva edificación<sup>32</sup>.

La licencia de construcción para la ampliación de la empresa debe ser emitida por la Secretaría de Planeación y aprobada por la Curaduría, donde se presentan los planos constructivos firmados por un arquitecto. La modalidad de la licencia de construcción para la planta de acabados, es ampliación-modificación, ya que se variará el diseño arquitectónico de la planta existente, anexando un área que no ha sido construida previamente.

Con respecto al uso del suelo, Ventanar S.A.S. se encuentra ubicada en la Zona Industrial de la vía Chimitá-Palénque, razón por la cual el uso del suelo es de carácter industrial, según el mapa de usos de suelo urbano del municipio de Girón<sup>33</sup>, por lo tanto, las actividades de la planta de acabados se pueden llevar a cabo en dicho sector.

---

<sup>32</sup> DEPARTAMENTO DE SANTANDER. Curaduría Urbana de Bucaramanga. Expedición de licencias: licencia de construcción. [En línea]. [Consultado: 01 jul 2014]. Disponible: <<http://www.curaduria1bucaramanga.com/#!/licencia-de-construccion/c16ny>>.

<sup>33</sup> SAN JUAN DE GIRÓN. Alcaldía. Mapa 7F: Usos del suelo urbano. Noviembre de 2010.

## 7. IMPACTO AMBIENTAL

Una de las principales razones para la creación de la planta de acabados en pintura electrostática en polvo, es implementar un proceso más limpio y amigable con el ambiente, que no incluya metales pesados y que como ventaja sobre la pintura convencional no contenga compuestos orgánicos volátiles nocivos a la salud y al ambiente. El proceso de aplicación electrostático de la pintura en polvo presenta grandes ventajas detalladas a continuación, tales como bajo consumo de agua y energía, altísima eficiencia y mínimo impacto al entorno.

### 7.1. RECURSOS HÍDRICOS

Con respecto al consumo de agua, el proceso de pretratamiento anteriormente descrito está diseñado para que las soluciones ácidas de los tanques de inmersión duren varios meses sin cambiarse; llegado el momento de cambio de la solución de estos tanques, solamente se requiere una leve neutralización de dichas soluciones, la cual se realiza directamente en el mismo tanque, habilitándolas para entregarlas con pH neutro de manera directa al sistema de alcantarillado. Por otra parte, el pretratamiento nanocerámico a base de Zirconio y Silicio está libre de sustancias altamente contaminantes como son los Fosfatos y Cromatos (metales pesados), no requiere enjuague, es de secado rápido y su utilización presenta altos niveles de seguridad para los operarios, además de estar clasificado como no contaminante por la EPA (Agencia de Protección Ambiental Americana<sup>34</sup>).

---

<sup>34</sup> B.C.I. Surface Technologies. [En línea]. [Consultado 15 jul 2014]. Disponible: <<http://www.bulkchemicals.us/Extrusion-Coating.html>>.

## **7.2. AIRE Y EMISIONES**

En cuanto al cuidado del aire, las pinturas en polvo son reconocidas porque no contienen compuestos orgánicos volátiles al no requerir la utilización de solventes. La cabina de pintura electrostática cuenta con un sistema de aspiración, filtración y reciclaje de la pintura en polvo, que garantiza hasta un 98% de rendimiento. Estos sistemas garantizan la separación de las partículas gruesas que corresponden a la pintura y las regresan a los depósitos para ser reutilizadas, y solo un porcentaje ínfimo de partículas demasiado finas para ionizarse y adherirse a la pieza son evacuadas a través de una chimenea de venteo. Respecto al horno de polimerizado de la línea de pintura, este equipo no emite humos contaminantes gracias a que optimiza las temperaturas y tiempos de curado por el tipo de tecnología que utiliza, que permite minimizar los tiempos de operación y generar ahorro de energía.

## **7.3. DESECHOS SÓLIDOS**

La tecnología seleccionada para la nueva planta de acabados presenta la gran ventaja ambiental que no genera desechos sólidos.

## **7.4. LICENCIAMIENTO AMBIENTAL**

En el Artículo 3 del Decreto 2820 del 5 de Agosto de 2010, expedido por el Gobierno Nacional para reglamentar la expedición de Licencias Ambientales, se hace la clasificación detallada de las actividades y proyectos que requieren el diligenciamiento de este tipo de autorización para garantizar el desarrollo sostenible del país. De acuerdo con esta clasificación y considerando el mínimo impacto que a la salud y al entorno ofrece la planta de acabados en razón a sus

altos niveles de eficiencia y tecnología de punta, se llega a la conclusión que este proyecto no requiere ningún tipo de permiso ni licencia en materia ambiental.

## 8. ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

**8.1.1. Inversiones Fijas.** En la Tabla 16 se presentan las inversiones necesarias en edificaciones, maquinaria y equipos, muebles y enseres, y equipos de cómputo. El valor total de las inversiones fijas necesarias para el proyecto es de \$ 3.494.033.600.

Con respecto a terrenos y construcciones, en el proyecto se incluyeron los precios del área neta ocupada tanto por la planta de acabados como el área de inventarios que será anexada, es decir: \$200.000.000 en terrenos y una bodega construida con un costo de \$2.421.000.000, es decir, se estimó \$1.000.000 por metro cuadrado construido, que incluye todas las conexiones y adecuaciones de servicios públicos para el funcionamiento, estas inversiones fueron las más altas.

Las inversiones en maquinaria y equipo tienen un monto de \$780.755.600, e incluyen toda la tecnología en equipos necesaria para el funcionamiento de la planta. Entre el valor de muebles y enseres por \$90.360.000, se encuentra el puesto de trabajo para el director operativo y la estantería cantiléver necesaria para el almacenamiento en crudo. Por último, la inversión en equipos de cómputo por \$1.918.000 incluye el computador, impresora y otros elementos necesarios que serán utilizados por el director operativo de la planta.

La depreciación se realizó siguiendo el método de línea recta y se encuentra en la **Tabla 17**, para los próximos 10 años, depreciando las edificaciones en un 5% anual, el mobiliario y la maquinaria en un 10% anual, y los equipos de cómputo en un 20% anual.

**Tabla 16. Inversiones fijas.**

INVERSIONES FIJAS			
TERRENOS			
CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Terreno 2421 m2	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
	TOTAL	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES			
CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Bodega 2421 m2	\$ 2.421.000.000	\$ 2.421.000.000
	TOTAL	\$ 2.421.000.000	\$ 2.421.000.000
MAQUINARIA Y EQUIPO			
CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Horno inframix de polimerizado HP100-40,10-08	\$ 664.660.000	\$ 771.005.600
1	Transportador aéreo C5 96 mt		
2	Tanques de acero inoxidable desengrase y conversor		
1	Tanque para enjuague en acero inox 304		
1	Tanque para secado en acero inox 304		
1	Conjunto completo para aplicación de pintura		
2	Cabina CL14500 PL/2R		
1	Polipasto con estructura y canastillas	\$ 8.700.000	\$ 8.700.000
3	Carretillas de transporte	\$ 200.000	\$ 600.000
150	Ganchos para transportador	\$ 3.000	\$ 450.000
	TOTAL		\$ 780.755.600
MUEBLES Y ENSERES			
CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Escritorio	\$ 150.000	\$ 150.000
3	Silla	\$ 50.000	\$ 150.000
1	Papelera	\$ 10.000	\$ 10.000
1	Extintor	\$ 50.000	\$ 50.000
30	Estantes cantiléver	\$ 3.000.000	\$ 90.000.000
	TOTAL		\$ 90.360.000
EQUIPOS DE CÓMPUTO			
CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Computador de Escritorio	\$ 1.299.000	\$ 1.299.000
1	Impresora	\$ 389.000	\$ 389.000
2	Teléfono Conmutador	\$ 115.000	\$ 230.000
	TOTAL		\$ 1.918.000
	<b>TOTAL INVERSIONES FIJAS</b>		<b>\$ 3.494.033.600</b>

**Tabla 17. Depreciación anual**

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Edificaciones	\$ 121.050.000	\$ 121.050.000	\$121.050.000	\$121.050.000	\$121.050.000
Maquinaria y equipo	\$78.075.560	\$78.075.560	\$78.075.560	\$78.075.560	\$ 78.075.560
Muebles y enseres	\$9.036.000	\$9.036.000	\$9.036.000	\$9.036.000	\$9.036.000
Equipos de cómputo	\$383.600	\$383.600	\$383.600	\$383.600	\$383.600
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 208.545.160</b>	<b>\$ 208.545.160</b>	<b>\$208.545.160</b>	<b>\$208.545.160</b>	<b>\$208.545.160</b>

CONCEPTO	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Edificaciones	\$121.050.000	\$121.050.000	\$121.050.000	\$121.050.000	\$121.050.000
Maquinaria y equipo	\$78.075.560	\$78.075.560	\$78.075.560	\$78.075.560	\$78.075.560
Muebles y enseres	\$9.036.000	\$ 9.036.000	\$ 9.036.000	\$ 9.036.000	\$9.036.000
Equipos de cómputo					
<b>TOTAL</b>	<b>\$208.161.560</b>	<b>\$208.161.560</b>	<b>\$208.161.560</b>	<b>\$208.161.560</b>	<b>208.161.560</b>

**8.1.2. Inversiones diferidas.** Las inversiones diferidas o gastos pre-operativos presentados en la Tabla 18 corresponden al montaje e instalación realizados por la empresa SIFAP así como el estudio de factibilidad; estas inversiones que alcanzan un valor de \$34.415.500, serán diferidas a 5 años con cuotas anuales de \$6.883.100.

**Tabla 18. Inversiones diferidas**

INV. DIFERIDAS		
CONCEPTO	VALOR	DIFERIDO ANUAL
Montaje e instalación	\$ 29.000.000	\$ 5.800.000
Estudio de factibilidad	\$ 5.415.500	\$ 1.083.100
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 34.415.500</b>	<b>\$ 6.883.100</b>

**8.1.3. Inversión en capital de trabajo.** El capital de trabajo está compuesto por la mano de obra directa, costos indirectos de fabricación, materias primas e insumos y gastos administrativos y de ventas requeridos para el primer mes de operación de la planta de acabados, y asciende a un valor de \$ 49.962.784, como se observa en la Tabla 19. En las siguientes secciones se explicará detalladamente cómo se calcularon los presupuestos de producción, costos y gastos.

**Tabla 19. Capital de trabajo para el primer mes**

CAPITAL DE TRABAJO	
CONCEPTO	VALOR
M.O.D	\$ 10.880.347
C.I.F.	\$ 26.575.186
Materia prima	\$ 10.699.016
Insumos	\$ 738.268
Gastos Administración y Ventas	\$ 1.069.967
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 49.962.784</b>

**8.1.4. Inversión total.** Para el escenario más probable (las inversiones en materia prima e insumos son diferentes para los otros escenarios ya que dependen de la proyección de ventas realizada en la investigación de mercado) la inversión inicial total corresponde a la suma de las inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo, por un valor de \$3.578.388.050 y equivale también al capital que deberá ser aportado para la operación de la planta de acabados, como se muestra en la Tabla 20. Las inversiones iniciales de los escenarios pesimista y optimista son \$3.577.029.571 y \$3.579.832.588 respectivamente. Durante los años evaluados para este proyecto, no se contemplaron inversiones adicionales.

**Tabla 20. Inversión Total**

INVERSIÓN INICIAL	
Inversión Fija	\$ 3.494.033.600
Inversiones Diferidas	\$ 34.415.500
Capital de trabajo	\$ 49.938.950
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.578.388.050</b>

**8.2. PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN**

**8.2.1. Mano de obra directa.** La mano de obra directa de la planta está compuesta por todos los trabajadores de la misma, ya que las funciones de todos son de carácter operativo. Mensualmente se tendrá un costo de M.O.D. por un valor de \$10.880.347 como se observa en la Tabla 21.

**Tabla 21. Mano de obra directa**

TOTAL LIQUIDACIÓN NÓMINA	CANTIDAD	SALARIO	PRESTACIONES	TOTAL MES	ANUAL
DIRECTOR DE PRODUCCIÓN	1	\$ 1.900.000	\$ 927.010	\$ 2.827.010	\$ 33.924.120
SUPERVISOR	1	\$ 1.072.000	\$ 500.615	\$ 1.572.615	\$ 18.871.382
PINTOR	1	\$ 822.000	\$ 378.640	\$ 1.200.640	\$ 14.407.682
OPERARIO EQUIPOS	1	\$ 872.000	\$ 403.035	\$ 1.275.035	\$ 15.300.422
AUXILIAR	2	\$ 1.376.000	\$ 626.523	\$ 4.005.046	\$ 48.060.557
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>\$ 6.042.000</b>	<b>\$ 2.835.824</b>	<b>\$ 10.880.347</b>	<b>\$ 130.564.164</b>

**8.2.2. Materia prima e insumos.** La Tabla 22 muestra las cantidades necesarias de pintura en polvo por metro cuadrado. En promedio, el costo de 1 Kg de pintura en polvo es de \$18.000 y tiene un rendimiento de 10 m<sup>2</sup>, es decir, el costo unitario por metro cuadrado pintado es en promedio \$1.800, con un total de inversión en materia prima de \$171.184.261 (para 95.102 m<sup>2</sup> de pintura en el primer mes) en el escenario más probable. En la Tabla 23 se observan los insumos necesarios para llenar los tres tanques del pretratamiento, requiriéndose 438 Kg de desengrasante, 87,6 Kg de conversor y 26.280 L de agua, con un costo total de \$128.825. Los tanques se cambian completamente entre 1 y dos veces al año a medida que las soluciones van perdiendo efectividad (esto se mide tomando muestras de los baños), de modo que a lo largo del período se agrega desengrasante o conversor a los baños sin cambiar el agua o cambiándola parcialmente. El proveedor de los químicos estimó que en promedio el costo de químicos y agua para un metro cuadrado de pintura es de \$110, y con este valor se estimaron las compras en insumos para el primer mes de operación por un valor de \$10.461.260 para el escenario más probable. Adicionalmente se presupuestó un monto de aproximadamente \$25.000 para los químicos reveladores de la concentración de los tanques.

**Tabla 22. Materias primas**

MATERIA PRIMA POR METRO CUADRADO SUPERFICIAL						
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	COSTO	CANTIDAD UNITARIA	VALOR UNITARIO	PRODUCCIÓN DEL PRIMER MES EN M <sup>2</sup>	TOTAL
Pintura en polvo	en Kg	18000	0,1 Kg	\$ 1.800	95.102	\$ 171.184.261

**Tabla 23. Insumos para los tanques de pretratamiento**

INSUMOS NECESARIOS PARA LOS TANQUES DE PRETRATAMIENTO					
DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN	VALOR	CANTIDAD	UNID TOTALES	VALOR TOTAL
Bulk (Desengrasante) Kleen	60 Kg	9000/ caja	7,3	438 kg	\$ 65.700
E-CLPS (Convertor) 2100	60 Kg	18000/caja	1,46	87,6 kg	\$ 26.280
Agua	1000 L	1402/1000 L	26,28	26.280 L	\$ 36.845
				TOTAL	\$ 128.825

**8.2.3. Costos indirectos de fabricación.** Los costos indirectos de fabricación mensuales incluyen la depreciación de maquinaria, equipos y construcciones, servicios públicos de la planta de acabados, seguros por 1% del valor de la maquinaria y un estimado de mantenimiento, como se observa en la Tabla 24, con un valor de \$26.575.186 mensual.

**Tabla 24. Costos indirectos de fabricación mensuales**

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	
CONCEPTO	VALOR
Depreciación	\$ 16.604.630
Servicios Públicos	\$ 2.000.000
Seguros (1%)	\$ 7.820.556
Mantenimiento	\$ 150.000
TOTAL	\$ 26.575.186

### 8.3. GASTOS ADMINISTRATIVOS

La planta de acabados no ejercerá funciones de ventas, por lo tanto, los gastos del período administrativos corresponden a depreciación de muebles y equipos de cómputo, útiles de aseo, papelería utilizada por los trabajadores, mantenimiento de equipos de cómputo, químicos indicadores para los tanques de pretratamiento y emergentes que se puedan presentar en el período. En la **Tabla 25** se observa que los gastos administrativos ascienden a \$1.094.967.

Para el presupuesto de costos y gastos, se consideró fija tanto la mano de obra, como los costos indirectos de fabricación y gastos de administración. Los costos variables corresponden a las materias primas e insumos utilizados por volumen de producción.

**Tabla 25. Gastos administrativos**

GASTOS DE ADMIN Y VENTAS	
CONCEPTO	VALOR
Depreciación	\$ 784.967
Útiles de aseo	\$ 60.000
Papelería	\$ 20.000
Mantenimiento equipos	\$ 5.000
Emergentes	\$ 200.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.069.967</b>

#### 8.4. PROYECCIONES DE EGRESOS

Las proyecciones de egresos se realizaron con los índices de variación del IPP para materias primas e insumos, y con el IPC para costos y gastos fijos como servicios públicos, mantenimiento, seguros, etc., según el formato de proyecciones macroeconómicas del simulador financiero de Bancolombia<sup>35</sup>. En **Anexo M** se encuentran las proyecciones de egresos para los tres escenarios.

#### 8.5. PROYECCIONES DE INGRESOS

Para determinar la tasa de crecimiento más adecuada se consideraron distintos porcentajes extraídos de la investigación de mercado. Primero, fue el crecimiento

<sup>35</sup> BANCOLOMBIA. Banca de Inversión. Simulador de valoración de empresas. [En línea]. [Consultado Jun 7 de 2014]. Disponible: <[http://www.bancainversionbancolombia.com/cs/Satellite?c=Page&cid=1266348411392&pagenam e=BancaInversion%2FBI\\_Interna](http://www.bancainversionbancolombia.com/cs/Satellite?c=Page&cid=1266348411392&pagenam e=BancaInversion%2FBI_Interna)>.

porcentual histórico de las compras totales de aluminio por kilogramos del 4% y segundo, el crecimiento porcentual histórico de las salidas de aluminio hacia la planta del 14% (excluyendo el aluminio que se procesará crudo y las referencias que no se pintarán como se explicó en el cálculo de la demanda potencial).

Analizando el crecimiento porcentual del aluminio procesado actualmente por la planta principal de producción de Ventanar S.A.S., se consideró el porcentaje (14%) más adecuado para proyectar los ingresos, ya que la demanda de la planta de acabados dependerá directamente de la demanda de la planta principal. Este porcentaje concuerda con los planes de ampliación de capacidad de la planta principal que la empresa ha proyectado. En contraste, se descartó el porcentaje de crecimiento de las compras, ya que actualmente se presenta un sobre stock en la empresa y puede ser la causa del bajo crecimiento.

En la **Tabla 26** se observa la proyección de la demanda, estimando que se pintará el 93% de los perfiles **procesados** por la planta de producción.

**Tabla 26. Proyección de la demanda en metros cuadrados**

PROYECCIÓN DEMANDA	REAL	PROYECTADO ESCENARIO PROBABLE				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ALUMINIO PROCESADO	314.613	358.659	408.871	466.113	531.369	605.760
DEMANDA POTENCIAL (93%)	294.792	333.693	380.409	433.667	494.380	563.593
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ALUMINIO PROCESADO	690.567	787.246	897.461	1.023.105	1.166.340	1.329.628
DEMANDA POTENCIAL (93%)	642.496	732.446	834.988	951.887	1.085.151	1.237.072

Adicionalmente la empresa se propone un período de transición de dos años para realizar completamente el cambio de anodizado a pintura electrostática, comenzando con el 25% de la demanda potencial de la planta principal de producción, el cual corresponde al porcentaje de aluminio que requiere pintura. A medida que se vaya implementando la estrategia de captación de los clientes que piden anodizado hacia la pintura, esta demanda crecerá hasta alcanzar el 93% del

aluminio que se procesa, es decir, el 100% de la demanda potencial de la empresa que corresponde al aluminio que requiere algún tipo de acabado. En la **Tabla 27** se observa el incremento esperado de la demanda durante los primeros dos años de transición, y se espera que para el cuarto trimestre de 2016, se logre pintar a plenitud la demanda potencial.

**Tabla 27. Incremento porcentual de la demanda**

AÑO	2015				2016			
TRIMESTRE	1	2	3	4	1	2	3	4
%	25%	25%	35%	45%	60%	70%	80%	100%
METROS CUADRADOS	23776	23776	33286	42796	65050	75892	86733	108417

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta en el **Anexo N** la proyección de ventas definitiva. Para esta proyección, se estableció un precio promedio de venta de \$3.600/m<sup>2</sup> de superficie pintada, ya que los precios y rendimientos de las pinturas son similares. El precio de venta se estableció ligeramente inferior a los observados por los actuales proveedores de acabados y aluminio con el fin de lograr el propósito de alcanzar un precio más favorable para el cliente. La proyección del precio de venta se realizó según la variación de la inflación<sup>36</sup>.

## 8.6. EVALUACIÓN FINANCIERA

**8.6.1. Escenarios proyectados.** Se consideraron tres escenarios distintos para la evaluación financiera. El escenario más probable incluye una proyección del crecimiento de la demanda de un 14%, el escenario pesimista contempla una proyección de crecimiento de la demanda del 7% y el optimista una proyección del 21%.

<sup>36</sup> INFORME DE PROYECCIONES MACROECONÓMICAS. GRUPO BANCOLOMBIA. Cap. 9. Pág. 15. [consultado jul 15 2014]. Disponible en <<http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/sid/24026/20110100609145721.pdf>>

**8.6.2. Estado de resultados.** Para los tres escenarios proyectados se observaron utilidades brutas negativas, en el primer año debido a la alta depreciación de la maquinaria y equipo en los costos indirectos de fabricación, y el bajo nivel de ventas producto del periodo transicional. A partir del segundo año, al pintarse un mayor porcentaje de la demanda se observan utilidades brutas y netas positivas para todos los escenarios. En el Anexo O se encuentran los estados de resultados.

**8.6.3. Balance general.** En el escenario más probable, se comienzan a registrar utilidades acumuladas positivas a partir del año 5 de operación, a partir del año 6 en el escenario pesimista, y a partir del año 4 en el escenario optimista. Solamente el balance pesimista registra un saldo negativo en caja y bancos para el primer año. El Anexo P muestra los balances generales para cada uno de los escenarios.

**8.6.4. Flujo de caja.** El Anexo Q muestra el flujo de caja para los tres escenarios, con el fin de analizar las variaciones de efectivo; todos los panoramas registraron flujos de caja netos negativos durante el primer año de operación.

**8.6.5. Evaluación financiera.** Para poder comparar los diferentes escenarios se calcularon la tasa interna de retorno (TIR), valor presente neto (VPN) y el período de retorno de la inversión (PRI), y se observan en la Tabla 28.

**Tabla 28. Evaluación financiera**

ESCENARIO	TIR	VPN	PRI (años)
PROBABLE	12%	\$486.018.196,04	6.72
PESIMISTA	2%	-\$1.276.511.713,48	9.21
OPTIMISTA	22%	\$3.260.321.588,04	5.39

Los tres escenarios recuperan su inversión dentro del plazo de diez años, debido a que los altos valores de la inversión inicial sumados a los bajos precios de venta con menores porcentajes de ganancias representan un proceso lento para la

recuperación del capital invertido. En el escenario probable, la inversión se recupera después del año 6 de operación, el escenario pesimista recupera su inversión a los 9.21 años y el optimista recupera su inversión después del quinto año.

Las tasas internas de retorno fueron 12%, 2% y 22% para los escenarios probable, pesimista y optimista respectivamente, y el valor presente neto con una tasa de oportunidad del 10% fue de \$486.018.196,04 para el escenario probable, \$3.260.321.588,04 para el escenario optimista y -\$1.276.511.713,48 para el escenario pesimista.

Teniendo en cuenta que solamente el escenario pesimista arrojó un valor presente neto negativo, y que la empresa busca beneficios no solo económicos sino en tiempo, calidad, y eficiencia (que también se reflejarán a futuro en beneficios económicos gracias al mejor manejo de inventarios, menores tiempos de entrega y menores devoluciones por calidad), se recomienda realizar la inversión ya que es posible recuperarla dentro de un plazo inferior a diez años, logrando grandes ventajas.

## 9. PLAN ESTRATÉGICO

A continuación se muestra el desarrollo de las matrices POAM y PCI para evaluar los factores externos e internos respectivamente. Para realizar la ponderación se consideró: A (Alto): 3, M (Medio): 2 y B (Bajo): 1.

### 9.1. MATRIZ POAM

La matriz POAM (Perfil de Oportunidades y Amenazas en el Medio), permite realizar un análisis externo de los factores que afectan a la empresa, y se presenta en el **Anexo R** junto con su respectiva ponderación. Para su elaboración, se analizaron los factores económicos, políticos, sociales, tecnológicos, competitivos y ambientales que se presentan a continuación:

- Factores económicos: En general, y según la información presentada en el capítulo *Análisis del Sector*, se prevé un buen desempeño a nivel macroeconómico para Colombia, así como para el sector construcción; estos factores influyen directamente en la demanda de Ventanar, de manera que son importantes para el futuro de la planta de acabados.
- Factores políticos: Para el macroentorno Colombiano, se ha observado durante los últimos años estabilidad política y legislativa.
- Factores sociales: Durante los últimos años se ha observado una disminución en las tasas de desempleo.

- Factores tecnológicos: La implementación de nuevas tecnologías para el sector de recubrimientos metálicos supone una oportunidad para la planta de acabados ya los procesos a implementar son utilizados por diversas plantas con alto nivel de tecnología a nivel mundial y nacional. Con respecto a las pinturas en polvo, estas han sido utilizadas a nivel mundial y han estado en el mercado durante un tiempo, sin embargo las líneas de imitación anodizado (existentes en otros países) están todavía en vía de ser lanzadas, ya que las empresas de pintura planean producirlas también en Colombia.
- Factores competitivos: Los altos costos de inversión inicial representan una amenaza para cualquier empresa que desee entrar al sector, sin embargo, para una empresa grande como Ventanar, esta barrera de entrada permite un posicionamiento y diferenciación de sus procesos. Con respecto a las razones de precio que llevan al cliente externo a escoger el anodizado sobre otros tipos de recubrimiento, se cuenta con una desventaja.
- Factores ambientales: La tendencia a nivel mundial se enfoca en buscar e implementar tecnologías más amigables con el medio ambiente, así como crear leyes para proteger los recursos naturales.

Para la matriz POAM se tuvo una ponderación de 2,3 sobre 3, indicando que la empresa tiene capacidad de aprovechar las oportunidades y afrontar las amenazas del entorno. En general, la mayor oportunidad según la ponderación, se presenta en el uso de tecnologías cada vez más avanzadas, y en la estabilidad y proyecciones del sector construcción, factor que afecta de manera directa las ventas de Ventanar y la planta de acabados. Adicionalmente, al ser una empresa grande, las altas barreras de entrada debido a los altos costos tecnológicos le permitirán a la empresa diferenciarse. Esta será una forma de afrontar la mayor amenaza que se presenta, la cual es el alto costo de inversión inicial.

## 9.2. MATRIZ PCI

La matriz PCI junto con su respectiva ponderación se presentan en el **Anexo S**, para evaluar las fortalezas y debilidades que presenta la planta de acabados. Algunos factores internos pertenecen también a Ventanar, ya que corresponden a ventajas para la empresa causadas por la implementación de la planta de acabados.

- Capacidad directiva: La estructura organizacional de la planta de acabados es pequeña y flexible, y adicionalmente será anexada bajo la dirección del actual gerente de producción, quien tiene una larga experiencia dirigiendo la planta de acabados de Ventanar. Al tener poco requerimiento de personal en la planta, se cuenta con la facilidad y flexibilidad de tomar decisiones rápidamente.
- Capacidad competitiva: La planta de acabados competirá con un servicio de aplicación y polimerizado de pintura de alta calidad, tiempos de entrega favorables debido a la facilidad de aplicación de la pintura y un portafolio de productos flexible y fácilmente adaptable a las necesidades de cada cliente en cuanto a opción de pintura.
- Capacidad financiera: La planta de acabados será un departamento perteneciente a Ventanar, y por lo tanto está respaldado por la alta capacidad financiera que tiene la empresa, sin embargo, los costos de inversión iniciales son bastante altos. Por otro lado, la planta de acabados puede ofrecer precios más bajos en cuanto a acabados en pintura electrostática, sin embargo no pueden ser tan bajos como los acabados anodizados debido a los costos de la pintura en polvo.
- Capacidad tecnológica: La planta de acabados tiene grandes fortalezas en este aspecto, ya tanto los sistemas de horneado y aplicación de pintura como el proceso y los insumos elegidos para el pretratamiento están siendo utilizados actualmente en la industria como sistemas eficientes.

- Capacidad del talento humano: La facilidad de realizar reclutamiento interno en Ventanar para la planta de acabados representa una gran fortaleza para la empresa, ya que muchos empleados han trabajado en empresas relacionadas con el sector galvanotecnia, pinturas, etc. Esta experiencia serviría de entrada para el manejo de la planta de acabados, sumada a la capacitación y asesoría que será brindada al personal por parte de SIFAP. La debilidad que se presenta en Ventanar es la alta rotación que tiene el personal de planta reflejándose en la necesidad constante de reclutar y capacitar nuevas personas, situación que afectaría también a la planta de acabados.

La matriz PCI reveló un puntaje de 2,72 sobre 3, mostrando que tanto la planta de acabados como la empresa tienen grandes fortalezas que superan la principal debilidad de la planta de acabados, la cual es el alto nivel de endeudamiento que implicarían los altos niveles de inversión. En general las tecnologías avanzadas que se implementarán, así como la alta calidad del servicio representaron las mayores fortalezas.

### **9.3. ESTRATEGIAS**

De acuerdo con la información revelada por las matrices anteriores se formularon las siguientes estrategias:

- Ofrecer asesoría técnica a los clientes externos acerca de las características funcionales de los acabados que les permita conocer los beneficios de la pintura electrostática.
- Reforzar la estrategia de implementación de la pintura electrostática formulada en las estrategias de mercadeo, haciendo énfasis en las fortalezas del proceso y los ahorros en tiempo para los clientes externos.

- Ventanar actualmente maneja líneas de diseño exclusivo de la empresa, y esto genera una oportunidad para implementar también una línea de acabados exclusivos y más personalizados que permita al cliente diferenciar sus obras de construcción.
- Aprovechar la incipiente introducción al mercado de las pinturas en polvo con imitación anodizado para darlas a conocer entre sus clientes externos.
- Certificar y estandarizar los procesos con el fin de crear un referente de calidad.

#### 9.4. PLAN DE PUESTA EN MARCHA

En la **Tabla 29** se presenta el plan de montaje y puesta en marcha para la planta de acabados, planeando iniciar sus operaciones en el año 2015. La empresa SIFAP proveerá acompañamiento a la empresa durante el comienzo de la operación, para brindar soporte técnico durante la marcha.

**Tabla 29. Plan de puesta en marcha**

ACTIVIDAD	2014						2015		
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Cotización y negociación de la maquinaria y equipos	■								
Diseño final de la planta de acabados		■							
Construcción/Ampliación de la planta			■	■	■	■			
Compra de maquinaria y equipos			■						
Instalación y montaje							■		
Entrega de equipos instalados							■		
Acompañamiento operativo por parte de SIFAP								■	
Capacitación de personal								■	
Inicio de operaciones								■	
Fin del acompañamiento por parte de SIFAP									■

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones finales para el proyecto de construcción e implementación de la planta de acabados para Ventanar S.A.S.

- Como empresa, Ventanar S.A.S. se ha consolidado a través de los años en el mercado de la producción, comercialización e instalación de ventanas, puertas y fachadas en aluminio, y si se mantienen las condiciones macroeconómicas favorables como lo ha sido hasta el momento, se espera continuar su proceso de posicionamiento en el mercado y crecimiento de todas sus operaciones.
- Según la información recopilada en la investigación de mercados, el anodizado es el proceso más pedido por los clientes a la empresa; sin embargo, se trabajará en una estrategia de mercados que permita reemplazarlo por la pintura electrostática en un plazo de dos años.
- El desconocimiento sobre características técnicas de los diferentes tipos de acabados, las condiciones ambientales poco exigentes donde se desarrollan los proyectos de construcción, así como los bajos costos del anodizado son determinantes para los clientes que escogen el acabado anodizado, y esto representa el mayor reto para Ventanar S.A.S.
- La elección del sistema de pretratamiento, la cabina de aplicación de pintura y el horno de polimerizado con asesoría de la empresa SIFAP, permitieron a Ventanar S.A.S. escoger un proceso que traerá grandes ventajas en cuanto a facilidad y rapidez, ahorro de energía, calidad del acabado y compatibilidad

con el medio ambiente, así como facilidad en cuanto a capacidad instalada y posibilidad de ampliación a futuro.

- La localización de la planta de acabados junto a la planta principal de producción, facilitará la comunicación y el flujo de materiales para toda la empresa, reduciendo las distancias para el desplazamiento de materiales.
- La simulación en ProModel, indica que es necesario asignar tareas específicas a los operarios de la planta de acabados para lograr eficiencia en los procesos manuales de carga y descarga que se deben realizar.
- La alta automatización del proceso de aplicación de pintura electrostática en polvo significará un bajo requerimiento de persona para la planta de acabados. La estructura organizacional será anexada al área productiva de la empresa, y se dará facilidad al personal de la planta principal de producción de participar en procesos de selección interna para ocupar cargos operativos.
- Legalmente, la planta será constituida como un departamento dentro de la empresa, ahorrando costos administrativos y de constitución de nuevas personas jurídicas.
- El impacto ambiental es un factor determinante para la escogencia del proceso productivo, ya que no se generarán emisiones de sustancias orgánicas volátiles ni vertimientos al alcantarillado con metales pesados.
- Se lograron precios de venta competitivos, ligeramente inferiores a los del mercado, permitiendo a la empresa ofrecer a sus clientes acabados a menores precios.

- Los altos niveles de inversión inicial generan una recuperación lenta de la misma, sin embargo es posible lograrlo dentro del plazo de diez años para todos los escenarios. Por ello se recomienda a la empresa contemplar la posibilidad de ofrecer acabados para el mercado externo.
- Los factores tecnológicos y competitivos tanto externos como internos de la planta de acabados representan sus mayores fortalezas y oportunidades, razón por la cual es necesario fortalecer estos aspectos, para minimizar los impactos generados por los bajos costos del anodizado.
- Finalmente, las mayores ventajas para la empresa de la implementación de este nuevo proceso se ven reflejadas en un manejo óptimo de inventarios, tiempos de entrega menores para sus clientes, calidad superior, menos costos por reproceso del material y devoluciones por parte de los clientes, factores que le permitirán a Ventanar S.A.S. continuar consolidándose dentro del mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

ALUPLAST. ¿Por qué elegir aberturas de aluminio? [en línea]. [consultado 3 feb. 2014]. Disponible en < <http://www.apaberturas.com.ar/producto.swf>>

AMAYA AMAYA, Jairo. Gerencia, Planeación y Estrategia: Fundamentos, Modelo y Software de planeación. Bucaramanga, Universidad Santo Tomás, 2005. p. 34.

ANDI. Colombia: Balance 2013 y perspectivas 2014. Diciembre 2013. p 10.

B.C.I. Surface Technologies. [En línea]. [Consultado 15 jul 2014]. Disponible: < <http://www.bulkchemicals.us/Extrusion-Coating.html>>.

BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. 5 ed. McGraw Hill, 2006. 318 p.

BANCOLOMBIA. Banca de Inversión. Simulador de valoración de empresas. [En línea]. [Consultado Jun 7 de 2014]. Disponible: <[http://www.bancainversionbancolombia.com/cs/Satellite?c=Page&cid=1266348411392&pagename=BancaInversion%2FBI\\_Interna](http://www.bancainversionbancolombia.com/cs/Satellite?c=Page&cid=1266348411392&pagename=BancaInversion%2FBI_Interna)>.

BORELLO, Antonio. El Plan de Negocios: Guías de Gestión de la Pequeña Empresa. Madrid: Díaz de Santos, 1994. 233 p.

CARRIÓN M., Juan. Estrategia: De la Visión a la Acción. 2 ed. Madrid: ESIC, 2007. p. 174.

CENTRO NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES. Guía de Producción más limpia para el sector de recubrimientos electrolíticos en Colombia. 25 p.

COLCIENCIAS. Plan estratégico del programa nacional de desarrollo tecnológico, industrial y calidad 2005-2015: Innovación y desarrollo tecnológico empresarial Colombiano en un contexto de globalización. 1 ed. Bogotá D.C., Noviembre de 2005.

COLCIENCIAS. Sobre Colciencias. [En línea]. [Consultado 24 jun 2014] Disponible en <[http://www.colciencias.gov.co/sobre\\_colciencias?vdt=info\\_portal%7Cpage\\_1](http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias?vdt=info_portal%7Cpage_1)>.

COLOMBIA. Constitución Política, 1991. Artículo 333.

COLOMBIA. Departamento Nacional de Desarrollo. ¿Qué es el Plan Nacional de Desarrollo? [En línea]. [Consultado jul 30 2014]. Disponible en <<https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Que-es-el-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>>.

COLOMBIA. Departamento Nacional de Desarrollo. Regionalización ajustada del presupuesto de inversión 2014. Disponible en <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portaIDNP/InversionRegional/Santander.pdf>>.

COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación. Reporte de competitividad 2013-2014 Foro Económico Mundial: Síntesis de Resultados para Colombia. Agosto de 2013. 6 p.

COLOMBIA. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: Resolución 027 del 27 de Febrero de 2013. P 3.

CONSTRUDATA. Fachadas flotantes. [En línea]. [Consultado 25 jun. 2014]. Disponible en <  
<http://www.construdata.com/BancoMedios/Archivos/fachadasflotantes.htm>>.

CONSTRUMÁTICA. Fachadas. [En línea]. [Consultado 25 jun. 2014]. Disponible <  
[http://www.construmatica.com/construpedia/Fachadas#Tipolog.C3.ADas\\_Construc\\_tivas](http://www.construmatica.com/construpedia/Fachadas#Tipolog.C3.ADas_Construc_tivas)>.

DANE. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Rev 4.

DANE. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Op Cit.

DANE. Dirección de Censos y Demografía, grupo de proyecciones.

DANE. Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica: Industria manufacturera- Edit VI-2011-2012. Bogotá D.C., Diciembre 5 de 2013. 62 p.

DEPARTAMENTO DE SANTANDER. Curaduría Urbana de Bucaramanga. Expedición de licencias: licencia de construcción. [En línea]. [Consultado: 01 jul 2014]. Disponible: <  
<http://www.curaduria1bucaramanga.com/#!licencia-de-construccin/c16ny>>.

DUPONT. La guía del prescriptor. [En línea] Consultado: Jun 20, 2014. Disponible <  
[http://www.coatingsolutions.dupont.com/keyaccounts/com/es/documents/Alesta/DCS\\_BRO\\_Alesta\\_Prescription\\_ES.pdf](http://www.coatingsolutions.dupont.com/keyaccounts/com/es/documents/Alesta/DCS_BRO_Alesta_Prescription_ES.pdf)>. P.2.

DVOSKIN, Roberto. Fundamentos de Marketing. Buenos Aires: Ediciones Granica, 2004. p. 140.

EROSKI CONSUMER. Ventanas de madera: Tipología y cuidados. [En línea] [Consultado 24 jun. 2014] Disponible en <[http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/pintura\\_y\\_decoracion/2006/03/16/150216.php](http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/pintura_y_decoracion/2006/03/16/150216.php)>.

FUNDES. Guía de buenas prácticas para el sector Galvanotecnia. 85 p.

GARCÍA DUNNA, Eduardo, GARCÍA REYES, Heriberto y CÁRDENAS BARRÓN, Leopoldo Eduardo. Simulación y análisis de sistemas con ProModel. 1 ed. México, Pearson Education, 2006.

HYUNDAI HOIST. ¿Qué es un polipasto?. [En línea]. Consultado: 22 jun, 2014. Disponible: <<http://www.polipastoshyundaimexico.com/gruas-viajeras/que-es-un-polipasto/>>.

ILPES. Guía para la presentación de proyectos. 26 ed. México: Siglo Veintiuno Editores, 2006. p. 168.

INFORME DE PROYECCIONES MACROECONÓMICAS. GRUPO BANCOLOMBIA. Cap. 9. Pág. 15. [consultado jul 15 2014]. Disponible en <http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/sid/24026/20110100609145721.pdf>

INTERPON. Pretratamiento de los sustratos antes de su recubrimiento. [En línea] Consultado: Jun 22 de 2014. Disponible:

KINNEAR, Thomas C. y TAYLOR, James R. Investigación de mercados: Un enfoque aplicado. 5 ed. Santafé de Bogotá D.C.: McGraw Hill, 2003. p. 93.

LLANO URIBE, Carolina. Pintura en polvo: Un recubrimiento ecológico y eficiente. En: Revista Metal Actual. Ed. 29 (Ago.-Oct. 2008). 104 p.

MALHOTRA, Naresh K. Investigación de mercados. 5 ed. México: Pearson Educación, 2008. p. 7.

MARÍN VILLAR, Camilo. Pretratamiento de Superficies Metálicas: El primer paso para la calidad. En: Revista Metal Actual. Ed. 27 (Feb.-Abr. 2013). 60 p.

MARÍN VILLAR, Camilo. Pretratamiento de Superficies Metálicas: El primer paso para la calidad. En: Revista Metal Actual. Ed. 27 (Feb.-Abr. 2013). 60 p.

MEISEL, Adolfo. Desarrollo Económico: El éxito de Santander. En: Coloquio. [Revista digital]. Ed. 12. (Mayo 4 de 2014). [Consultado 30 jul. 2014]. Disponible en <<http://www.coloquio.co/desarrollo-economico-el-exito-de-santander>>.

MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos: Identificación, formulación y evaluación. 4 ed. Bogotá: 2004. p. 202.

MONTENEGRO LEÓN, Sandra y TIXE BUSTAMANTE, Tania. Mejora del proceso de pintura electrostática de la planta de producción SUMAR, Quito, 2012, 167 p. Trabajo de Graduación (Ingeniero en Diseño Industrial). Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ingeniería en Diseño Industrial.

NIÑO TORO, Karen. Mejoramiento de los procesos de aprovisionamiento e inventarios de Ventanar S.A. Bucaramanga, 2013, 126 p. Proyecto de Grado

(Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

NORSK HYDRO. Extrusión: Manual para el diseño de perfiles de extrusión de aluminio. 59 p.

ONU. Marco de Cooperación. [En línea]. [Consultado 30 jun 2014]. Disponible en < <http://nacionesunidas.org.co/onu-en-colombia/marco-de-cooperacion/>>.

POPE, Jeffrey L. Investigación de Mercados: Guía Maestra para el Profesional. Bogotá: Editorial Norma, 2002. 400 p.

PORTER, Michael E. Ser Competitivo: Edición actualizada y aumentada. Barcelona: Ediciones Deusto, 2009. p. 31-62.

PRODUCTS FINISHING. Metal pretreatment without Iron, Zinc Phosphates. [En línea] [Consultado: 27 Jun 2014]. Disponible<<http://www.pfonline.com/products/metal-pretreatment-without-iron-zinc-phosphates>>.

SAMES. Selection Guide: Electrostatic Powder Solutions. France: 2013. 82 p.

SAN JUAN DE GIRÓN. Alcaldía. Mapa 7F: Usos del suelo urbano. Noviembre de 2010.

TRESPALACIOS G, Juan A., VÁSQUEZ C, Rodolfo y BELLO A, Laurentino. Investigación de Mercados: Métodos de recogida y análisis de la información para toma de decisiones en marketing. Madrid: Paraninfo, 2005. p. 34.

WEINBERGER, Karen. Plan de Negocios: Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio. 1 ed. Perú: USAID/Perú/MYPE Competitiva. Nathan Associates, 2009. 14

## ANEXOS

### Anexo A. Portafolio de productos Ventanar

VENTANERÍA	ALUMINIO	 <p><b>LÍNEA ECONÓMICA</b> Sistemas livianos y versátiles de ventanería y puertas que permiten el uso de aluminio como materia prima con excelente comportamiento en el tiempo, belleza estética y protección contra lluvia, polvo y viento, a un precio al alcance de todos.</p>
		 <p><b>LÍNEA ALTA GAMA ALUMINIO</b> Sistemas de ventanería con altas prestaciones en hermeticidad al aire, estanqueidad al agua, resistencia estructural y aislamiento termo-acústico.</p>
		 <p><b>VENTILACIÓN CONTROLADA</b> Sistemas de rejillas que a través de accesorios pueden tener mecanismos manuales o motorizados para su operación. Son perfectos para el control de ventilación natural.</p>
		 <p><b>PUERTAS AUTOMÁTICAS DITEC</b> Puertas corredizas automáticas con sistema DITEC diseñadas para satisfacer exigencias del sector comercial.</p>
	PVC	 <p><b>LÍNEA ALTA GAMA PVC</b> Sistema especiales de ventanas y puertas tipo pesado fabricadas en PVC EUROPEO de alta especificación TECNOCOM®.</p>

## FLOTANTES EN ALUMINIO

**PERFILERÍA A LA VISTA**

Sistema Svelte45° especial para diseños donde el uso de fachadas flotantes es imprescindible, su configuración permite el uso de verticales y horizontales a la vista con 2 tipos de “cover cap” perfil utilizado para ocultar la tornillería y dar un acabado estético rectangular o circular al sistema de fachada.

**PERFILERÍA SEMIOCULTA**

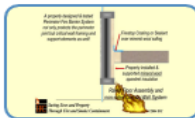
Sistema Svelte45° especial para diseños donde el uso de fachadas flotantes es imprescindible, su configuración permite el uso de verticales estructurales oculto tras el cristal y horizontales a la vista con 4 tipos de “cover cap” perfil utilizado para ocultar la tornillería y dar un acabado estético.

**PIEL DE VIDRIO**

Sistema 9500 especial para diseños donde el uso de fachadas flotantes es imprescindible, su configuración permite el uso de verticales y horizontales estructurales ocultos tras el cristal y posteriormente la instalación de un panel de vidrio fijado mediante cinta estructural VHB 3M® o silicona estructural Dow Corning.

**VENTILACIÓN CONTROLADA**

Sistema accesorio para fachadas tanto entre vanos como flotantes, que permite un ingreso controlado de aire al interior del edificio evitando que la planimetría de la fachada se vea alterada por la apertura de basculantes.

**CORTAFUEGOS**

Sistema cortafuegos para edificios que cumpliendo las normas de construcción previene la rápida propagación entre pisos en caso de incendio.

## REVESTIMIENTOS DE FACHADAS

**ALUCOBOND**

Ventanar ofrece su línea de recubrimiento de fachadas en alucobond® 3Acomposites USA provenientes de sus fábricas en Alemania o USA, garantizando pinturas con resistencias de hasta 20 años a la intemperie.

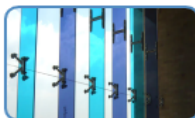
**CRISTAL LAMINADO DE COLORES**

Ventanar ofrece su línea de recubrimiento de fachadas en vidrio para enchapes con múltiples colores en tonos translúcidos o totalmente opacos.

**CRISTAL LAMINADO CON SERIGRAFÍA**

En Ventanar, igualmente utilizamos para revestimiento el producto de vidrio serigrafiado que permite incluir al sistema de fachada cualquier tipo de gráfica y color que sea requerido.

## PRODUCTOS ESPECIALES

**CRISTAL ESTRUCTURAL FINGLASS**

El sistema FIN GLASS, es una fachada donde la estructura portante es totalmente en cristal, generado a través de “aletas” horizontales y/o verticales al interior o exterior de la fachada, de donde se sujetan accesorios en acero inoxidable y permiten la posterior fijación del vidrio de fachada.

**CABLENET-FACHADAS CON RED DE CABLES TENSADOS**

Este sistema de fachada se compone de una red cruzada de cables de acero inoxidable tensados (según diseño estructural que realiza Ventanar), accesorios en acero inoxidable que se instalan en los nudos donde se cruzan los cables a su vez sirviendo de punto de contacto con los cristales.

MOBILIARIO



ESTACIONES DE TRABAJO

Estaciones de trabajo de tipo operativo, ejecutivo y gerencial adaptables a cualquier espacio.



RECEPCIONES

Counters de recepción elaborados sobre estructuras de madera revestidas con laminados de alta presión, combinados con materiales de acero y cristal templado.



MESAS DE JUNTAS

Mesas de juntas elaboradas a la medida en diferentes elementos.



SALAS DE ESPERA

Elaboradas a la medida de acuerdo con la imagen institucional de cada cliente.



SILLAS

La empresa es representante y distribuidor de reconocidas marcas de sillas de diferentes gamas a nivel nacional e internacional.

DIVISIONES



PANELERÍA

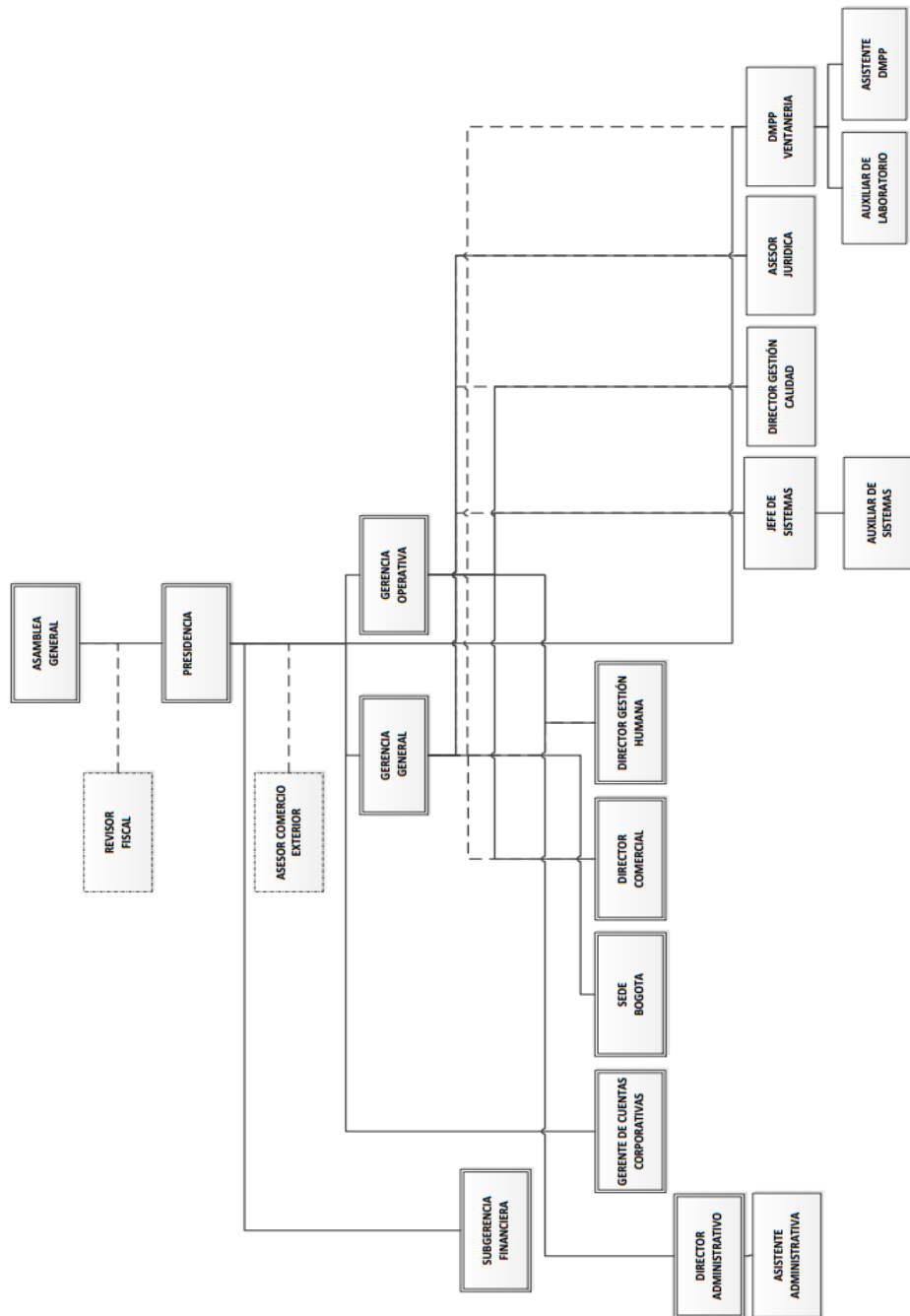
Panelería piso-techo con estructura en aluminio y variedad de acabados, para cerrar ambientes que requieren privacidad con aislamiento acústico.



DIVISIONES EN CRISTAL

Divisiones flotantes y piso techo en cristal templado recto y curvo con puertas de gran altura ambientadas con franjas de película y/o estructura en aluminio o acero inoxidable.

## Anexo B. Organigrama de la empresa Ventanar S.A.S.







### Anexo C. Acabados ofrecidos y proveedores

CÓD.	ACABADO	TIPO	COMPRA ALUMINIO		SERVICIO ACABADO	
			Tecnologías	Aluminio Nacional	Acabados Técnicos	Electro acabados
200	Crudo	Crudo	x	x		
204	Anodizado natural 10 micras	Anodizado	X	X		X
207	Anodizado natural 15 micras	Anodizado	X	X		X
210	Anodizado natural 20 micras	Anodizado	X	X		X
511	Anodizado champaña	Anodizado		X		X
513	Anodizado bronce	Anodizado				X
517	Anodizado negro	Anodizado				X
605	Duranar arcadia silver	P. Líquida	X			
610	Pintura blanca	P. Polvo		X	X	X
611	Pint polycron esp white	P. Líquida	X			
612	Polycron lg bronce	P. Líquida	X			
613	Pintura teka	P. Polvo	X			
616	Pintura negra	P. Polvo			X	X
618	Pintura gris	P. Polvo			X	
620	Pintura rall	P. Polvo			X	
622	Pintura gris noche	P. Polvo			X	
631	P polycron black	P. Líquida	X			
632	P. Polycron champaña	P. Líquida	X			
633	Maderato	P. Polvo				
646	Polycron arcadia silver	P. Líquida	X			
647	Pintura ember	P. Polvo	X			
650	Pintura nogal	P. Polvo	X			
667	Polycron gray	P. Líquida	X			
669	Duranar sunstor arcadia silver	P. Líquida	X			
670	Polycron esp white uc67122	P. Líquida	X			

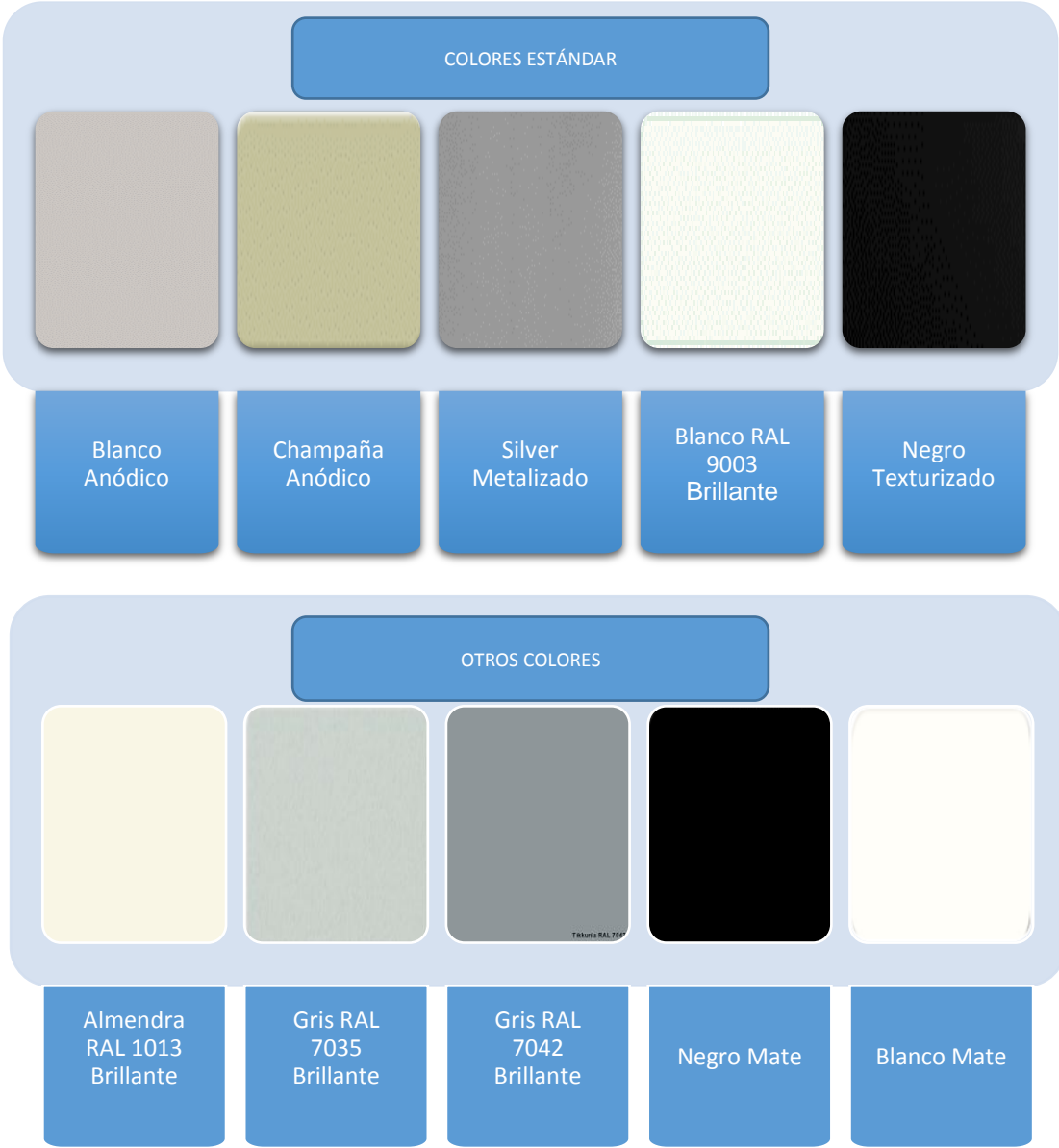
Fuente: datos del departamento de Inventarios

## Anexo D. Comparación de precios por metro cuadrado de acabado

CÓDIGO	PROVEEDORAS DE ALUMINIO										PROVEEDORAS DE SERVICIOS									
	Tecnoglass S. A.					Aluminio Nacional S.A.					Acabados Técnicos S.A.					Electroacabados S.A.				
	204	631	612	632	610	204	511	513	610	610 v.616	204	511 v.513	517	610	610	517	610	618		
PERIMETRO	Anodizado Natural 10 m	Pintura Polycron Black	Pintura Polycron champagne bronce	Pintura Polycron champagne	Pintura Blanca	Anodizado Natural 10 m	Anodizado Champagne	Anodizado Bronce	Pintura Blanca	Pintura Blanca y negra 10% dtd.	Anodizado Natural 10 m 37% dtd.	Anodizado Champagne bronce 37% dtd.	Anodizado Bronce 37% dtd.	Pintura Blanca 20%	Pintura Negra Mc 28%	Pintura Gris 28%				
<b>3831-ALUTIONS</b>	197.90	3446.39	3360.23	2050.31	2652.85	1946.43	2369.88	2491.16	2852.85	7682.77	2424.18	2528.17	2830.07	5247.09	7239.41	5684.08				
ES-ALN-173	1423.83	3446.39	3360.23	2050.31	2652.85	1946.43	2369.88	2491.16	2852.85	7682.77	2424.18	2528.17	2830.07	5247.09	7239.41	5684.08				
ES-ALN-174	233.05	3513.92	3426.08	2090.49	2917.83	2141.17	2608.88	2737.61	2917.83	6500.75	2486.57	2592.90	2902.87	5382.54	7426.05	5830.34				
ES-ALN-175	162.57	3513.07	3425.24	2089.98	2694.22	2011.27	2534.29	2694.22	2694.22	7381.44	2461.43	2566.71	2873.50	5327.76	7351.17	5771.54				
ES-ALN-176	228.70	2146.12	5194.71	3064.84	2893.69	2126.16	2589.33	2717.25	2893.69	7940.01	2826.71	2855.89	2879.51	5339.21	7366.21	5450.02				
ES-ALN-177	116.40	1482.60	3498.94	2134.95	2655.77	1967.35	2405.50	2525.77	2655.77	7731.96	2454.51	2559.15	2976.80	5311.57	7328.87	5754.64				
ES-ALN-292	230.40	1938.15	4691.32	4574.04	2680.63	2122.40	2586.81	2717.01	2680.63	7612.50	2824.24	2852.41	2876.11	5332.18	7367.29	5776.56				
TG-ALN-616	338.40	512.85	1241.37	1210.34	2721.63	1997.64	2434.99	2556.15	2721.63	7978.72	2474.20	2580.01	2888.43	5355.40	7388.65	5801.42				
TG-ALN-635	122.90	3427.18	8295.52	8088.14	2717.66	1993.49	2432.87	2554.92	2717.66	9764.04	2478.48	2584.42	2893.69	5364.80	7401.14	5811.55				
<b>7038-ALUTIONS</b>	432.00	5299.07	5166.60	3152.50	2914.35	2023.15	2606.48	2738.43	2914.35	8680.56	2486.70	2593.16	2903.06	5382.41	7426.11	5830.56				
ES-ALN-700	417.00	2080.94	5036.93	4911.01	2916.07	2139.09	2609.11	2019.18	2916.07	8992.81	2486.26	2592.77	2902.73	5381.93	7425.32	5829.93				
ES-ALN-702	550.00	1900.36	4599.85	4484.86	2736.52	2138.18	2607.27	2736.18	2914.55	6618.18	2486.78	2593.12	2903.15	5382.55	7426.25	5830.63				
ES-ALN-704	309.30	4101.12	9926.80	9678.63	5905.61	2234.08	2722.28	2858.07	3042.35	12124.15	2849.90	2879.44	2903.54	5382.91	7426.96	5831.23				
ES-ALN-705	373.30	3810.68	9223.79	8993.19	5487.37	2247.52	2740.42	2877.04	3064.56	10045.54	2486.40	2592.65	2902.65	5381.66	7425.15	5830.05				
ES-ALN-775	368.70	2775.23	6717.48	6549.54	3996.33	2141.06	2609.42	2740.45	2916.09	10454.42	2468.82	2574.57	2882.04	5343.85	7372.47	5768.39				
ES-ALN-840	279.00	1838.17	4449.32	4338.09	2720.43	1996.42	2433.69	2555.56	2720.43	0.00										
<b>5020-ALUMINA</b>	227.20	3458.98	3372.50	2057.80	2724.47	1998.24	2433.98	2557.22	2724.47	8450.70	2503.92	2611.14	2923.09	5419.60	7477.29	5870.60				
ALN-144	204.00	3297.06	3214.63	1981.47	2558.82	2000.00	2436.27	2558.82	2720.59	7058.82	2578.88	2688.82	3010.51	5581.70	7701.18	6046.47				
ALN-147	146.70	1415.64	3340.92	2038.53	2556.24	1997.27	2433.54	2556.24	2719.84	8179.96	2501.53	2608.90	2920.96	5415.13	7470.76	5865.85				
ALN-193	226.80	1375.66	3329.81	3246.56	1980.95	1997.35	2433.86	2552.91	2720.46	7407.41	2631.02	2743.98	3071.76	5695.47	7857.67	6169.31				
ALN-194	245.90	1435.34	3474.26	2066.89	2431.88	1996.75	2431.88	2553.88	2720.62	7808.05	2507.79	2615.39	2927.96	5428.77	7489.87	5880.44				
ALN-349	225.00	1395.33	3377.42	3292.99	2009.28	1995.56	2431.11	2555.56	2720.00	6826.67	2386.07	2488.27	2785.53	5164.44	7125.87	5594.67				
<b>744-ALUMINA</b>	265.20	3612.97	3522.65	2149.41	2556.56	1994.72	2432.13	2556.56	2718.70	5656.11	2296.78	2395.36	2681.62	4971.85	6859.73	5385.97				
ALN-387	264.20	1494.61	3617.71	3527.27	1847.09	1756.25	1847.09	1864.42	1864.42	6079.40	1892.15	1912.02	1927.91	3574.06	4931.26	3821.61				
ALN-388	241.80	1141.13	2762.12	2693.06	1643.23	1442.09	1756.25	2009.97	2721.26	6079.40	2056.58	2144.73	2400.93	4452.72	6141.94	4822.33				
ALN-390	296.00	1208.87	2826.08	2852.93	1740.77	1996.62	2435.81	2557.43	2722.97	6081.08	2289.07	2387.33	2672.53	4954.95	6836.35	5367.57				
ALN-391	276.50	1505.70	3644.56	3553.44	2168.20	1471.97	1793.85	1884.27	2007.23	5424.95	1942.41	1962.53	1978.86	3668.72	5061.70	3974.10				
ALN-392	258.20	1374.52	3327.03	3243.86	1979.30	1998.45	2436.10	2556.16	2722.70	6971.34	2484.70	2591.25	2900.72	5378.26	7420.29	5826.18				
ALN-393	247.10	1432.31	3466.94	3380.26	2062.53	1995.14	2432.21	2553.62	2719.55	6677.46	2606.52	2718.27	3043.34	5642.52	7784.70	6112.18				
<b>8025-ALUMINA</b>	301.00	1823.67	4414.22	4303.86	2626.05	2139.53	2607.97	2740.86	2916.94	7325.58	2486.51	2592.91	2903.02	5382.50	7426.05	5830.56				
ALN-150	207.50	2833.37	6888.22	6686.76	4080.06	3118.07	3797.59	3990.36	4245.78	14650.12	3879.69	4045.66	4529.42	8397.75	11586.51	9086.87				
ALN-151	393.50	1303.30	3154.66	3075.80	1876.78	1926.18	2236.18	2337.99	2487.93	7013.98	2486.91	2593.38	2993.18	5382.80	7426.58	5831.05				
ALN-156	279.00	1155.11	3764.16	3670.05	2239.30	1896.42	2433.69	2555.56	2720.18	7258.06	2486.51	2593.01	2902.74	5382.08	7425.38	5830.11				
ALN-157	358.80	1980.98	4794.98	4675.11	2852.61	1998.33	2433.11	2555.74	2720.18	7357.86	2486.28	2592.81	2902.72	5381.64	7425.08	5829.77				
ALN-158	1420.03	3437.21	3351.28	2044.85	2000.00	2000.00	2436.02	2557.49	2724.74	12543.55	2485.61	2592.44	2901.95	5380.72	7423.28	5828.57				
ALN-190	228.50	2632.71	6372.52	6213.20	3791.11	2140.04	2608.32	2739.61	2914.66	8927.79	2849.69	2878.88	2879.24	5382.35	7425.82	5830.37				
ALN-191	241.60	2558.57	6193.05	6038.22	3684.34	4205.30	2607.62	2735.93	2913.91	8940.40	2849.69	2879.24	2903.15	5382.45	7425.99	5830.63				
<b>COSTO PROMEDIO</b>	1852.78	4484.69	4372.57	2668.01	2897.23	2490.13	2595.12	2785.70	2785.70	7845.13	2534.21	2623.91	2875.45	5325.53	7347.52	5759.65				

Fuente: Información tomada de listas de precios departamento de inventarios

**Anexo E. Carta de colores**



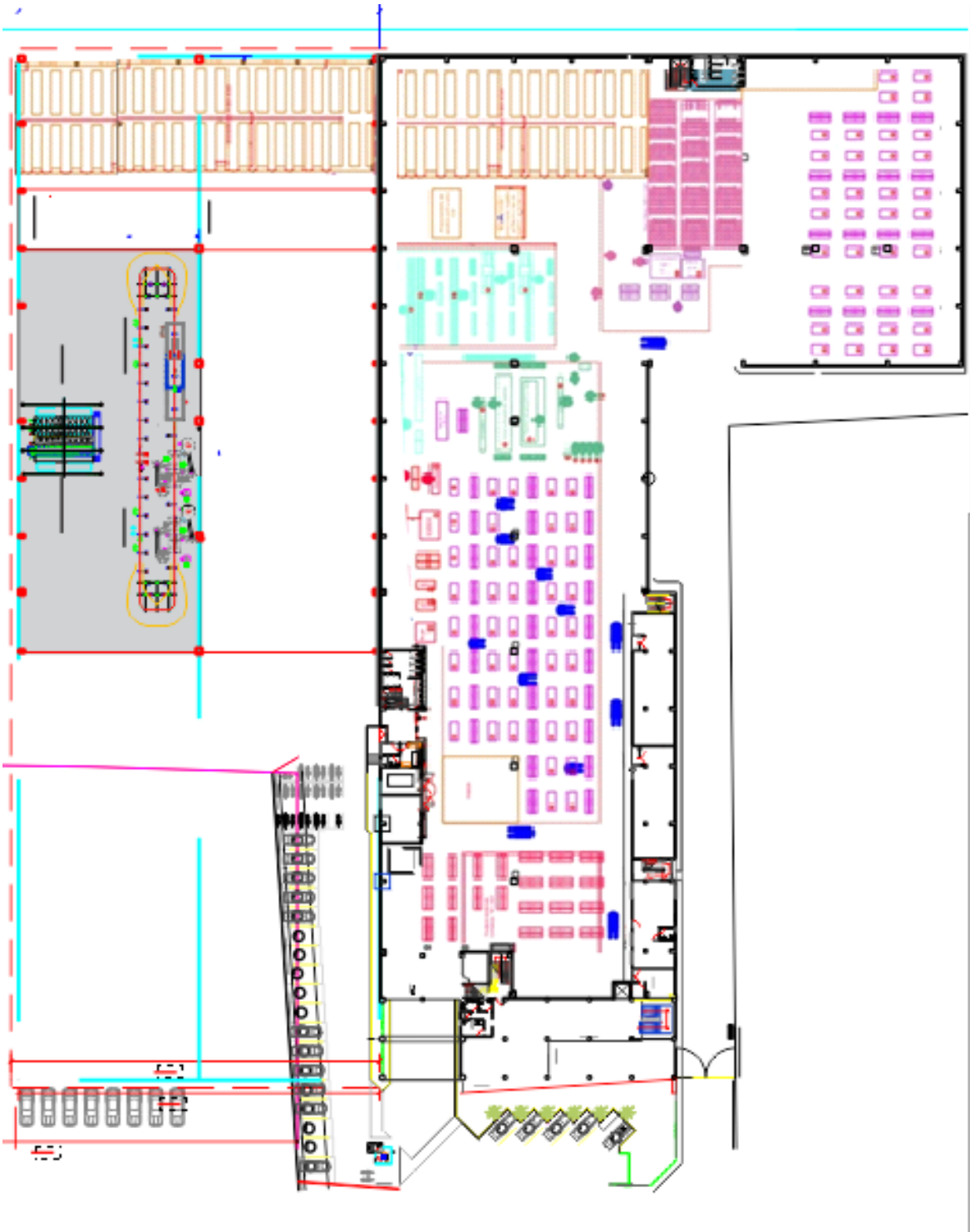
## Anexo F. Cálculo de la capacidad instalada

	Vel: 0,8 m/min	Vel: 1,8 m/min
Capacidad por cada carga	1 carga=1 gancho=80 kg de aluminio	
Tiempo de recorrido total en el transportador (TT) (Longitud efectiva del transportador: 80 m)	$80m * \frac{1 \text{ min}}{0,8 \text{ m}} = 100 \text{ min}$	$80m * \frac{1 \text{ min}}{1,8 \text{ m}} = 44,4 \text{ min}$
Tiempo de paso para un perfil o gancho (TP) (Longitud de perfil= 6m)	$6 \text{ m} * \frac{1 \text{ min}}{0,8 \text{ m}} = 7,5 \text{ min}$	$6 \text{ m} * \frac{1 \text{ min}}{1,8 \text{ m}} = 3,33 \text{ min}$
Tiempo de paso entre ganchos (TE) (distancia entre ganchos: 0,4 m)	$0,4 \text{ m} * \frac{1 \text{ min}}{0,8 \text{ m}} = 0,5 \text{ min}$	$0,4 \text{ m} * \frac{1 \text{ min}}{1,8 \text{ m}} = 0,2 \text{ min}$
Tiempo de la primera carga TT + TP	$100\text{min} + 7,5\text{min} = 107,5 \text{ min}$	$50 \text{ min} + 3,33\text{min} = 47,7 \text{ min aprox}$
Tiempo de la segunda carga en adelante (80 Kg/C.U.) TE + TP	$7,5\text{min} + 0,5\text{min} = 8\text{min}$	$3,33\text{min} + 0,2\text{min} = 3,53\text{min}$
Tasa de producción por hora de la segunda carga en adelante	$60 \text{ min} * \frac{80 \text{ kg}}{8\text{min}} = 600 \text{ kg/h}$	$60 \text{ min} * \frac{80 \text{ kg}}{3,53\text{min}} = 1359,7 \text{ kg/h}$
Tiempos de un turno 8 horas	Primera carga: 1.79 horas Cargas restantes: 6.21 horas	Primera carga: 0,79 horas Cargas restantes: 7,21 horas
Capacidad productiva en las cargas restantes	$6,21 \text{ h} * \frac{600 \text{ Kg}}{1 \text{ h}} = 3726 \text{ Kg}$	$7,21 \text{ h} * \frac{1359,7 \text{ Kg}}{1 \text{ h}} = 9803,43 \text{ Kg}$
Capacidad por turno de 8 horas	Primera carga: 80 kg Resto de cargas: 3726 kg Total: 3806 kg/8 horas	Primera carga: 80 kg Resto de cargas: 9803.43 Total: 9883.4

## Anexo G. Tiempos del proceso

ETAPA	SISTEMA DE TRANSPORTE	PROCESO	LUGAR	LONGITUD RECORRIDO (M)	TIEMPO ESTIMADO APROX (Vel Transportador: 0,8 metros/min)	TIEMPO ESTIMADO APROX (Vel Transportador: 1,8 metros/min)	CAPACIDAD	CANTIDAD
PRETRATAMIENTO	POLIPASTO	CARGUE AL POLIPASTO	ZONA DE CARGUE		5,00	5,00	500 kg/Canasta	1 canasta
		DESENGRASE	ÁREA DE PRETRATAMIENTO	1,16	5,00	5,00		
				1,16	5,00	5,00		
				1,16	5,00	5,00		
				1,16	5,00	5,00		
		DESCARGUE DEL POLIPASTO	ZONA DE DESCARGUE		8,00	8,00		
LÍNEA DE PINTURA	TRANSPORTADOR	CARGA AL TRANSPORTADOR	TRANSPORTADOR (ZONA DE CARGA)		1,00	1,00	80 Kg/Gancho	225 ganchos
		RECORRIDO TRANSPORTADOR		25,52	31,90	14,18		
		APLICACIÓN DE PINTURA	CABINA DE PINTURA	4,60	5,75	2,56		
		RECORRIDO TRANSPORTADOR	TRANSPORTADOR	12,60	15,75	7,00		
		POLIMERIZADO	HORNO POLIMERIZADO	12,69	15,86	7,05		
		ENFRIAMIENTO		30,19	37,74	16,77		
		DESCARGUE DEL TRANSPORTADOR	TRANSPORTADOR (ZONA DE DESCARGA)		1,00	1,00		
			90,24	142,00	82,56			

Anexo H. Layout integrado de la planta

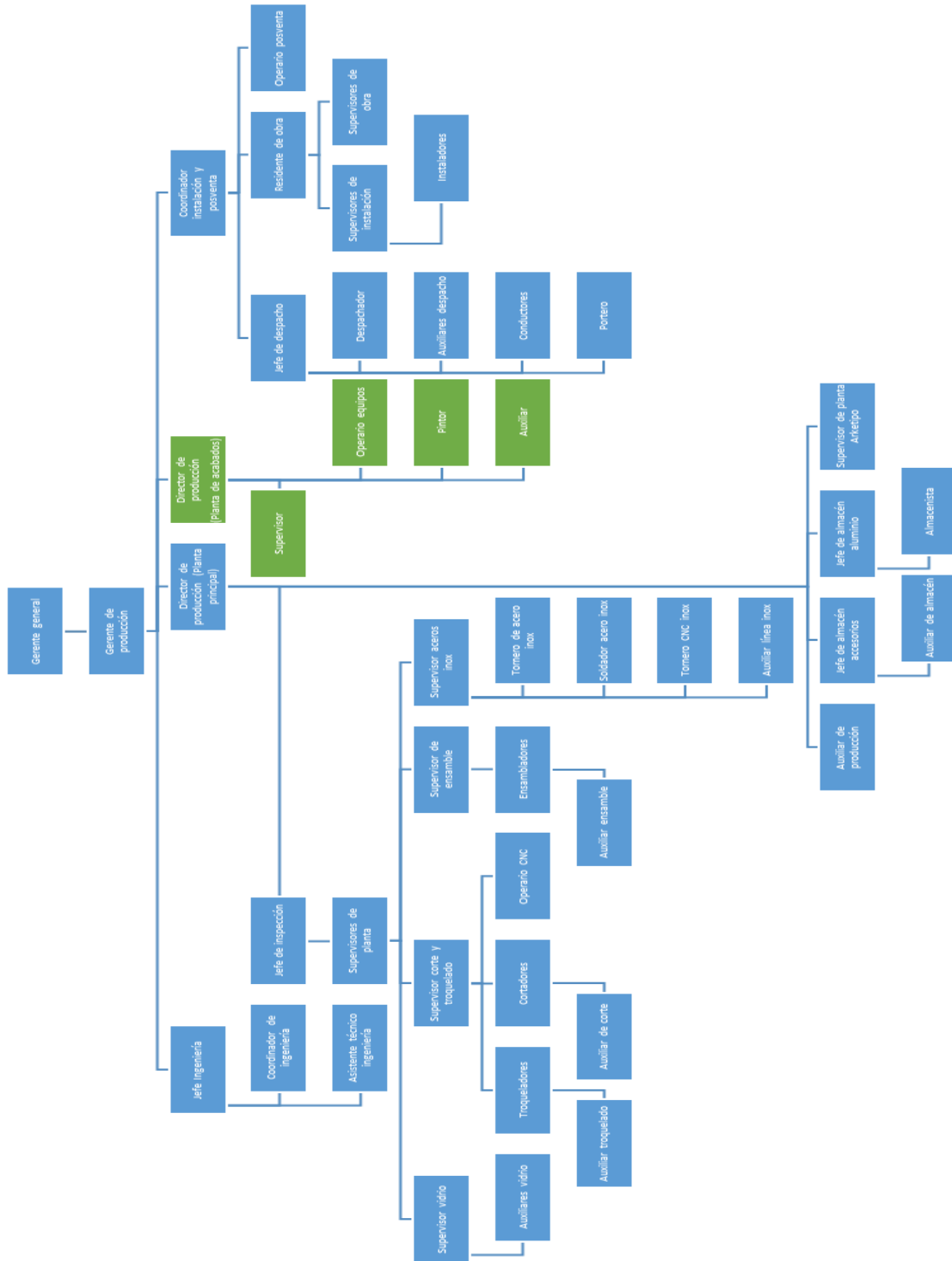


Fuente: información de Ventanar y SIFAP Tecnología

## **Anexo I. Simulación Promodel**

**(VER SIMULACIÓN PROMODEL EN CD ANEXO)**

## Anexo J. Integración en el organigrama productivo de Ventanar S.A.S.



## Anexo K. Manual de competencias y responsabilidades

### MANUAL DE COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES

#### PLANTA DE ACABADOS

RESPONSABILIDADES PARA TODOS LOS CARGOS
Tomar interés y participar en cuanto sea posible en aquellos eventos que favorezcan su capacitación o actualización.
Participar en la selección, capacitación, inducción y evaluación del personal a su cargo y velar por su eficiente desempeño.
Mantener actualizados los documentos propios de la dependencia.
Cumplir con el Reglamento Interno de Trabajo establecido por la empresa.
Utilizar los elementos de protección personal exigidos para cada cargo según su actividad.
Participar en los programas de seguridad industrial y salud ocupacional coordinados por el departamento de Talento Humano.
Cumplir con las normas de higiene, orden y aseo para cada puesto de trabajo.
Propiciar relaciones armoniosas con el personal a cargo y demás compañeros de trabajo.

CARGO	DIRECTOR DE PRODUCCIÓN
-------	------------------------

COMPETENCIAS	
<b>EDUCACIÓN</b>	Profesional en: Ingeniería industrial, de la producción o afines
<b>EXPERIENCIA</b>	Mínimo 2 años en dirección de plantas de producción
<b>FORMACIÓN</b>	Sistemas de gestión de calidad Administración
<b>HABILIDADES</b>	Liderazgo Trabajo en equipo Orientación a resultados Pensamiento analítico Administración de personal Compromiso Administración de recursos Toma de decisiones

<b>RESPONSABILIDADES</b>	
<b>GENERAL</b>	Planear, coordinar y evaluar el desempeño de la producción para la planta de acabados
<b>ESPECIFICAS</b>	<p>Programar las actividades productivas de la planta</p> <p>Realizar la medición, evaluación y revisión de los procesos llevados a cabo en la planta de acabados.</p> <p>Administrar y optimizar los recursos disponibles</p> <p>Implementar planes de control y medición de los costos de producción</p> <p>Dirigir y supervisar la actividad operativa del personal de la planta, así como sus jornadas de trabajo</p> <p>Programar y supervisar los programas de mantenimiento de la maquinaria y equipo</p> <p>Realizar procesos de evaluación y seguimiento de los indicadores de producción para los diferentes procesos llevados a cabo</p> <p>Realizar procesos de evaluación y seguimiento del cumplimiento de la programación en la actividad productiva</p> <p>Realizar informes para la gerencia de producción acerca del funcionamiento de la planta y planes de mejora</p> <p>Programar el aprovisionamiento de materiales para la planta.</p>

<b>CARGO</b>	<b>SUPERVISOR</b>
--------------	-------------------

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>EDUCACIÓN</b>	Bachiller técnico
<b>EXPERIENCIA</b>	Mínimo 3 años como trabajador en plantas de galvanotecnia y pintura electrostática
<b>FORMACION</b>	<p>Sistemas de aplicación de pintura electrostática</p> <p>Procesos de galvanotecnia</p> <p>Mantenimiento y manejo de maquinaria</p> <p>Sistemas de gestión de calidad</p>
<b>HABILIDADES</b>	<p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Compromiso</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Manejo de personal</p>

<b>RESPONSABILIDADES</b>	
<b>GENERAL</b>	Coordinar y supervisar las actividades de producción de la planta de acabados
<b>ESPECIFICAS</b>	<p>Coordinar y supervisar el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos</p> <p>Asegurar la entrega oportuna del producto terminado hacia el departamento de inventarios de Ventanar</p> <p>Distribuir eficientemente las actividades de la planta de acabados entre el</p>

	<p>personal</p> <p>Supervisar la calidad y eficiencia en el desempeño del personal productivo de la planta de acabados</p> <p>Velar por el cumplimiento del reglamento interno de trabajo de todos los trabajadores</p> <p>Controlar el flujo de las órdenes de producción</p> <p>Supervisar el cumplimiento de las normas establecidas por el reglamento de higiene y seguridad industrial</p> <p>Inspeccionar la calidad del producto terminado</p> <p>Informar al departamento de calidad sobre posibles problemas que se estén presentando con las pinturas</p> <p>Diligenciar los formatos de recepción y entrega de material en la planta de producción</p>
--	---

<b>CARGO</b>	<b>OPERARIO DE EQUIPOS DE CONTROL DE MANDO</b>
--------------	--

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>EDUCACION</b> Bachiller técnico y/o técnico	<b>EXPERIENCIA</b> Mínimo seis meses en actividades de mantenimiento de equipos y maquinas industriales en empresas de producción
<b>FORMACION</b> Mantenimiento de equipos y maquinas industriales Informática básica y Sistemas de gestión de calidad	<b>HABILIDADES</b> Orientación a resultados Trabajo en equipo Compromiso Responsabilidad

<b>RESPONSABILIDADES</b>	
<b>GENERAL</b>	Programar e implementar las actividades de operación y mantenimiento de la maquinaria y equipos de la planta de acabados para garantizar su correcto funcionamiento.
<b>ESPECIFICAS</b>	<p>Con base en los niveles de producción, programar las características y modalidades de funcionamiento de los equipos.</p> <p>Operar el tablero de control, verificando el correcto funcionamiento de la línea de pintura.</p> <p>Programar y verificar el cumplimiento de los mantenimientos preventivos y/o correctivos de las máquinas y equipos.</p> <p>Informar y establecer las necesidades de repuestos y/o reparación de los equipos.</p> <p>Atender de forma oportuna la fallas menores que se presenten</p> <p>Apoyar los procesos productivos y demás actividades de la planta de producción</p>

<b>CARGO</b>	<b>PINTOR</b>
--------------	---------------

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>EDUCACIÓN</b> Bachiller técnico	<b>EXPERIENCIA</b> Mínimo seis meses en industrias de pintura y/o galvanotecnia
<b>FORMACIÓN</b> Sistemas de aplicación de pintura electrostática	<b>HABILIDADES</b> Orientación a resultados Trabajo en equipo Compromiso Responsabilidad

<b>RESPONSABILIDADES</b>	
<b>GENERAL</b>	Aplicar y retocar los acabados en pintura electrostática para los perfiles metálicos.
<b>ESPECIFICAS</b>	Alistar y seleccionar las pinturas requeridas de acuerdo con la programación de la producción. Ordenar y asear el depósito de pinturas de la planta de acabados. Asear la cabina de aplicación para pintura electrostática Aplicar la pintura electrostática a los perfiles para retocar la superficie o en el modo de aplicación manual. Reprocesar la perfilería que presente problemas en los acabados Informar si se está presentando alguna anomalía con las pinturas en polvo Inspeccionar visualmente la correcta aplicación del recubrimiento. Demás funciones asignadas por el supervisor relacionadas con el cargo.

<b>CARGO</b>	<b>AUXILIAR DE PRODUCCIÓN</b>
--------------	-------------------------------

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>EDUCACIÓN</b> Bachiller Técnico, Tecnólogo o Profesional en: Áreas de Producción	<b>EXPERIENCIA</b> Mínimo 6 Meses como Auxiliar de Producción.
<b>FORMACIÓN</b> Procesos metalmecánicos Sistemas de gestión de calidad Microsoft Office	<b>HABILIDADES</b> Orientación a resultados Trabajo en equipo Compromiso Responsabilidad

<b>RESPONSABILIDADES</b>	
<b>GENERAL</b>	Apoyar los procesos productivos llevados a cabo en la planta de acabados
<b>ESPECIFICAS</b>	Realizar los procesos de carga y descarga de los perfiles para el proceso de pretratamiento y en la línea de pintura Realizar los cambios de soluciones en los tanques de pretratamiento cuando se requiera Asear y ordenar la planta de acabados así como los equipos y maquinaria. Demás funciones asignadas por el supervisor relacionadas con el cargo.

## Anexo L. Salarios de la planta de acabados

		CARGOS				
	CONCEPTO	DIRECTOR DE PRODUCCIÓN	SUPERVISOR	PINTOR	OPERARIO EQUIPOS	AUXILIAR
DEVENGADO	SALARIO BÁSICO	\$ 1.900.000	\$ 1.000.000	\$ 750.000	\$ 800.000	\$ 616.000
	AUXILIO TRANSPORTE		\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000
	<b>TOTAL DEVENGADO</b>	<b>\$ 1.900.000</b>	<b>\$ 1.072.000</b>	<b>\$ 822.000</b>	<b>\$ 872.000</b>	<b>\$ 688.000</b>
PRESTACIONES	CESANTÍAS 8,33%	\$ 158.270	\$ 89.298	\$ 68.473	\$ 72.638	\$ 57.310
	PRIMA SERVICIOS 8,33%	\$ 158.270	\$ 89.298	\$ 68.473	\$ 72.638	\$ 57.310
	VACACIONES 4,17%	\$ 79.230	\$ 41.700	\$ 31.275	\$ 33.360	\$ 25.687
	INTERESES 1%	\$ 19.000	\$ 10.720	\$ 8.220	\$ 8.720	\$ 6.880
	PENSION 12%	\$ 228.000	\$ 120.000	\$ 90.000	\$ 96.000	\$ 73.920
	ARL 6.96%	\$ 132.240	\$ 69.600	\$ 52.200	\$ 55.680	\$ 42.874
	CAJA COMPENSACION 4%	\$ 76.000	\$ 40.000	\$ 30.000	\$ 32.000	\$ 24.640
	DOTACION	\$ 76.000	\$ 40.000	\$ 30.000	\$ 32.000	\$ 24.640
	<b>TOTAL PRESTACIONES</b>	<b>\$ 927.010</b>	<b>\$ 500.615</b>	<b>\$ 378.640</b>	<b>\$ 403.035</b>	<b>\$ 313.262</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.827.010</b>	<b>\$ 1.572.615</b>	<b>\$ 1.200.640</b>	<b>\$ 1.275.035</b>	<b>\$ 1.001.262</b>

## Anexo M. Proyecciones de egresos

PROYECCIÓN DE EGRESOS											
CONCEPTO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
VARIABLES											
Materia prima	222.539.539	625.533.993	951.425.096	1.121.501.846	1.321.981.516	1.558.298.932	1.835.860.449	2.165.217.623	2.552.271.925	3.008.516.055	
Insumos	15.135.969	42.012.466	63.749.087	75.098.442	88.475.029	104.241.183	122.824.007	144.726.951	170.543.461	200.973.065	
Materia prima	196.049.183	517.234.749	738.397.654	816.948.396	903.855.367	1.000.007.501	1.106.388.299	1.224.085.886	1.354.304.142	1.498.375.017	
Insumos	13.369.946	34.792.517	49.547.257	54.794.879	60.599.953	67.021.755	74.125.864	81.984.836	90.678.942	100.296.995	
Materia prima	250.708.017	747.984.283	1.207.526.523	1.510.784.734	1.890.203.212	2.364.908.847	2.958.832.055	3.701.913.137	4.631.611.602	5.794.794.540	
Insumos	17.013.868	50.175.819	80.822.515	101.050.634	126.356.476	158.015.178	197.622.114	247.173.319	309.166.106	386.724.964	
FIJOS											
Nómina producción	130.564.164	134.481.089	138.515.522	142.670.987	146.951.117	151.359.650	155.900.440	160.577.453	165.394.777	170.356.620	
Servicios públicos	24.000.000	24.720.000	25.461.600	26.225.448	27.012.211	27.822.578	28.657.255	29.516.973	30.402.482	31.314.556	
Mantenimiento	1.800.000	1.854.000	1.909.620	1.966.909	2.025.916	2.086.693	2.149.294	2.213.773	2.280.186	2.348.592	
Depreciación operativa	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	199.125.560	
Seguros	93.690.672	96.501.392	99.396.434	102.378.327	105.449.677	108.613.167	111.871.562	115.227.709	118.684.540	122.245.076	
Depreciación administrativa	9.419.600	9,419,600	9,419,600	9,419,600	9,419,600	9,036,000	9,036,000	9,036,000	9,036,000	9,036,000	
Aseo	720.000	741.600	763.848	786.763	810.366	834.677	859.718	885.509	912.074	939.437	
Papelaría	20.000	20.600	21.218	21.855	22.510	23.185	23.881	24.597	25.335	26.095	
Mantenimiento equipos	5.000	5.150	5.305	5.464	5.628	5.796	5.970	6.149	6.334	6.524	
Emergentes	200.000	206.000	212.180	218.545	225.102	231.855	238.810	245.975	253.354	260.955	
VAR IPP	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	
VAR IPC	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
ESCENARIO PROBABLE											
ESCENARIO PESIMISTA											
ESCENARIO OPTIMISTA											

## Anexo N. Proyecciones de ventas

PROYECCIÓN DE VENTAS PARA LOS TRES ESCENARIOS						
% CRECIMIENTO	14%	7%	21%			
AÑO	PROBABLE	PESIMISTA	OPTIMISTA	PRECIO DEVENTA		% VAR INF.
2015	\$ 445.079.078	\$ 392.098.366	\$ 501.416.034	\$ 3.600,00		2,85%
2016	\$ 1.244.050.390	\$ 1.028.666.865	\$ 1.487.577.252	\$ 3.701,52		2,82%
2017	\$ 1.879.366.858	\$ 1.458.569.976	\$ 2.385.248.547	\$ 3.801,46		2,7%
2018	\$ 2.200.325.131	\$ 1.602.807.961	\$ 2.964.076.812	\$ 3.904,10		2,7%
2019	\$ 2.576.096.656	\$ 1.761.309.640	\$ 3.683.369.332	\$ 4.009,51		2,7%
2020	\$ 3.016.042.443	\$ 1.935.485.550	\$ 4.577.212.568	\$ 4.117,77		2,7%
2021	\$ 3.531.122.172	\$ 2.126.885.716	\$ 5.687.964.742	\$ 4.228,95		2,7%
2022	\$ 4.134.167.216	\$ 2.337.213.444	\$ 7.068.263.145	\$ 4.343,13		2,7%
2023	\$ 4.840.200.293	\$ 2.568.340.482	\$ 8.783.518.563	\$ 4.460,39		2,7%
2024	\$ 5.666.809.700	\$ 2.822.323.672	\$ 10.915.015.012	\$ 4.580,82		2,7%

Anexo O. Estados de resultados

ESCENARIO PROBABLE	2015	2016	2017	2018	2019
VENTAS BRUTAS	445.079.078	1.244.050.390	1.879.366.858	2.200.325.131	2.576.096.656
(-) DEVOLUCIONES EN VENTAS	0	0	0	0	0
= VENTAS NETAS	445.079.078	1.244.050.390	1.879.366.858	2.200.325.131	2.576.096.656
(-) COSTO DE VENTAS	686.855.904	1.124.228.500	1.479.582.918	1.668.967.519	1.891.021.027
Materias primas	222.539.539	625.533.993	951.425.096	1.121.501.846	1.321.981.516
Insumos	15.135.969	42.012.466	63.749.087	75.098.442	88.475.029
MOD	130.564.164	134.481.089	138.515.522	142.670.987	146.951.117
CIF	318.616.232	322.200.952	325.893.214	329.696.244	333.613.364
= UTILIDAD BRUTA	(241.776.826)	119.821.890	399.783.940	531.357.612	685.075.630
- Gastos de Administración	10.364.600	10.392.950	10.422.151	10.452.227	10.483.206
- Amortización de gastos	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
= UTILIDAD OPERATIVA	(259.024.526)	102.545.840	382.478.690	514.022.285	667.709.324
+ Otros ingresos	0	0	0	0	0
- Otros egresos	0	0	0	0	0
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	(259.024.526)	102.545.840	382.478.690	514.022.285	667.709.324
- Impuesto de Renta 25%	64.756.132	25.636.460	95.619.672	128.505.571	166.927.331
- Impuesto Cree 9% y 8%	23.312.207	9.229.126	34.423.082	46.262.006	60.093.839
= UTILIDAD NETA	(347.092.866)	67.680.254	252.435.935	339.254.708	440.688.154

ESCENARIO PROBABLE	2020	2021	2022	2023	2024
VENTAS BRUTAS	3.016.042.443	3.531.122.172	4.134.167.216	4.840.200.293	5.666.809.700
(-) DEVOLUCIONES EN VENTAS	0	0	0	0	0
= VENTAS NETAS	3.016.042.443	3.531.122.172	4.134.167.216	4.840.200.293	5.666.809.700
(-) COSTO DE VENTAS	2.151.547.764	2.457.388.568	2.816.606.042	3.238.702.932	3.734.879.524
Materias primas	1.558.298.932	1.836.860.449	2.165.217.623	2.552.271.925	3.008.516.055
Insumos	104.241.183	122.824.007	144.726.951	170.543.461	200.973.065
MOD	151.359.650	155.900.440	160.577.453	165.394.777	170.356.620
CIF	337.647.998	341.803.671	346.084.015	350.492.768	355.033.785
= UTILIDAD BRUTA	864.494.679	1.073.733.604	1.317.561.174	1.601.497.362	1.931.930.176
- Gastos de Administración	10.131.514	10.164.379	10.198.231	10.233.098	10.269.011
- Amortización de gastos	0	0	0	0	0
= UTILIDAD OPERATIVA	854.363.165	1.063.569.225	1.307.362.943	1.591.264.264	1.921.661.165
+ Otros ingresos	0	0	0	0	0
- Otros egresos	0	0	0	0	0
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	854.363.165	1.063.569.225	1.307.362.943	1.591.264.264	1.921.661.165
- Impuesto de Renta 25%	213.590.791	265.892.306	326.840.736	397.816.066	480.415.291
- Impuesto Cree 9% y 8%	68.349.053	85.085.538	104.589.035	127.301.141	153.732.893
= UTILIDAD NETA	572.423.321	712.591.381	875.933.172	1.066.147.057	1.287.512.981

ESCENARIO PESIMISTA	2015	2016	2017	2018	2019
VENTAS BRUTAS	392.098.366	1.028.666.865	1.458.569.976	1.602.807.961	1.761.309.640
DEVOLUCIONES EN VENTAS	0	0	0	0	0
VENTAS NETAS	392.098.366	1.028.666.865	1.458.569.976	1.602.807.961	1.761.309.640
COSTO DE VENTAS	658.599.524	1.008.709.307	1.252.353.647	1.344.110.506	1.445.019.801
Materias primas	196.049.183	517.234.749	738.397.654	816.948.396	903.855.367
Insumos	13.369.946	34.792.517	49.547.257	54.794.879	60.599.953
MOD	130.564.164	134.481.089	138.515.522	142.670.987	146.951.117
CIF	318.616.232	322.200.952	325.893.214	329.696.244	333.613.364
UTILIDAD BRUTA	(266.501.159)	19.957.558	206.216.329	258.697.455	316.289.839
Gastos de Administración	10.364.600	10.392.950	10.422.151	10.452.227	10.483.206
Amortización de gastos	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
UTILIDAD OPERATIVA	(283.748.859)	2.681.508	188.911.079	241.362.128	298.923.533
Otros ingresos	0	0	0	0	0
Otros egresos	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	(283.748.859)	2.681.508	188.911.079	241.362.128	298.923.533
Impuesto de Renta 25%	70.937.215	670.377	47.227.770	60.340.532	74.730.883
Impuesto Cree 9% y 8%	25.537.397	241.336	17.001.997	21.722.591	26.903.118
UTILIDAD NETA	(380.223.471)	1.769.795	124.681.312	159.299.004	197.289.532

ESCENARIO PESIMISTA	2020	2021	2022	2023	2024
VENTAS BRUTAS	1.935.485.550	2.126.885.716	2.337.213.444	2.568.340.482	2.822.323.672
DEVOLUCIONES EN VENTAS	0	0	0	0	0
VENTAS NETAS	1.935.485.550	2.126.885.716	2.337.213.444	2.568.340.482	2.822.323.672
COSTO DE VENTAS	1.556.036.904	1.678.218.274	1.812.732.189	1.960.870.630	2.124.062.417
Materias primas	1.000.007.501	1.106.388.299	1.224.085.886	1.354.304.142	1.498.375.017
Insumos	67.021.755	74.125.864	81.984.836	90.678.942	100.296.995
MOD	151.359.650	155.900.440	160.577.453	165.394.777	170.356.620
CIF	337.647.998	341.803.671	346.084.015	350.492.768	355.033.785
UTILIDAD BRUTA	379.448.646	448.667.442	524.481.255	607.469.852	698.261.255
Gastos de Administración	10.131.514	10.164.379	10.198.231	10.233.098	10.269.011
Amortización de gastos	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
UTILIDAD OPERATIVA	362.434.032	431.619.963	507.399.925	590.353.655	681.109.145
Otros ingresos	0	0	0	0	0
Otros egresos	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	362.434.032	431.619.963	507.399.925	590.353.655	681.109.145
Impuesto de Renta 25%	90.608.508	107.904.991	126.849.981	147.588.414	170.277.286
Impuesto Cree 9% y 8%	32.619.063	38.845.797	45.665.993	53.131.829	61.299.823
UTILIDAD NETA	239.206.461	284.869.176	334.883.950	389.633.412	449.532.036

ESCENARIO OPTIMISTA	2015	2016	2017	2018	2019
VENTAS BRUTAS	501.416.034	1.487.577.252	2.385.248.547	2.964.076.812	3.683.369.332
DEVOLUCIONES EN VENTAS	0	0	0	0	0
VENTAS NETAS	501.416.034	1.487.577.252	2.385.248.547	2.964.076.812	3.683.369.332
COSTO DE VENTAS	716.902.281	1.254.842.143	1.752.757.774	2.084.202.599	2.497.124.169
Materias primas	250.708.017	747.984.283	1.207.526.523	1.510.784.734	1.890.203.212
Insumos	17.013.868	50.175.819	80.822.515	101.050.634	126.356.476
MOD	130.564.164	134.481.089	138.515.522	142.670.987	146.951.117
CIF	318.616.232	322.200.952	325.893.214	329.696.244	333.613.364
UTILIDAD BRUTA	(215.486.247)	232.735.110	632.490.774	879.874.213	1.186.245.163
Gastos de Administración	10.364.600	10.392.950	10.422.151	10.452.227	10.483.206
Amortización de gastos	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
UTILIDAD OPERATIVA	(232.733.947)	215.459.060	615.185.523	862.538.886	1.168.878.857
Otros ingresos	0	0	0	0	0
Otros egresos	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	(232.733.947)	215.459.060	615.185.523	862.538.886	1.168.878.857
Impuesto de Renta 25%	58.183.487	53.864.765	153.796.381	215.634.721	292.219.714
Impuesto Cree 9% y 8%	20.946.055	17.236.725	49.214.842	69.003.111	93.510.309
UTILIDAD NETA	(311.863.489)	144.357.570	412.174.300	577.901.053	783.148.834

ESCENARIO OPTIMISTA	2020	2021	2022	2023	2024
VENTAS BRUTAS	4.577.212.568	5.687.964.742	7.068.263.145	8.783.518.563	10.915.015.012
DEVOLUCIONES EN VENTAS	0	0	0	0	0
VENTAS NETAS	4.577.212.568	5.687.964.742	7.068.263.145	8.783.518.563	10.915.015.012
COSTO DE VENTAS	3.011.931.673	3.654.158.280	4.455.747.923	5.456.665.253	6.706.909.908
Materias primas	2.364.908.847	2.958.832.055	3.701.913.137	4.631.611.602	5.794.794.540
Insumos	158.015.178	197.622.114	247.173.319	309.166.106	386.724.964
MOD	151.359.650	155.900.440	160.577.453	165.394.777	170.356.620
CIF	337.647.998	341.803.671	346.084.015	350.492.768	355.033.785
UTILIDAD BRUTA	1.565.280.895	2.033.806.462	2.612.515.222	3.326.853.310	4.208.105.105
Gastos de Administración	10.131.514	10.164.379	10.198.231	10.233.098	10.269.011
Amortización de gastos	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
UTILIDAD OPERATIVA	1.548.266.281	2.016.758.982	2.595.433.891	3.309.737.112	4.190.952.994
Otros ingresos	0	0	0	0	0
Otros egresos	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	1.548.266.281	2.016.758.982	2.595.433.891	3.309.737.112	4.190.952.994
Impuesto de Renta 25%	387.066.570	504.189.746	648.858.473	827.434.278	1.047.738.249
Impuesto Cree 9% y 8%	123.861.302	161.340.719	207.634.711	264.778.969	335.276.240
UTILIDAD NETA	1.037.338.408	1.351.228.518	1.738.940.707	2.217.523.865	2.807.938.506

## Anexo P. Balance general

BALANCE PROBABLE		BALANCE INICIAL				2015	2016	2017	2018
<b>ACTIVOS</b>									
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>		<b>84.354.450</b>	<b>6.342.684</b>	<b>236.248.444</b>	<b>799.289.809</b>	<b>1.398.697.599</b>			
Disponible		84.354.450	6.342.684	236.248.444	799.289.809	1.398.697.599			
Inversiones		0	0	0	0	0			
Deudores		0	0	0	0	0			
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>		<b>3.494.033.600</b>	<b>3.313.020.840</b>	<b>3.097.592.580</b>	<b>2.882.164.320</b>	<b>2.666.736.060</b>			
Terrenos		200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000			
Construcciones, Edificios y Locales		2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000			
Maquinaria y Equipo		780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600			
Muebles y Enseres		90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000			
Equipos de cómputo		1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000			
Depreciacion Acumulada		0	-208.545.160	-417.090.320	-625.635.480	-834.180.640			
Activos Diferidos			27.532.400	20.649.300	13.766.200	6.883.100			
<b>TOTAL ACTIVOS</b>		<b>3.578.388.050</b>	<b>3.319.363.524</b>	<b>3.333.841.024</b>	<b>3.681.454.129</b>	<b>4.065.433.659</b>			
<b>PASIVOS</b>									
<b>PASIVO CORTO PLAZO</b>		<b>0</b>	<b>88.068.339</b>	<b>34.865.585</b>	<b>130.042.755</b>	<b>174.767.577</b>			
Obligaciones Financieras		0	0	0	0	0			
Proveedores		0	0	0	0	0			
Cuentas por pagar		0	0	0	0	0			
Impuestos por Pagar		0	88.068.339	34.865.585	130.042.755	174.767.577			
Obligaciones Laborales		0	0	0	0	0			
Pasivos Estimados y Provisiones		0	0	0	0	0			
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
Obligaciones Financieras		0	0	0	0	0			
<b>TOTAL PASIVOS</b>		<b>0</b>	<b>88.068.339</b>	<b>34.865.585</b>	<b>130.042.755</b>	<b>174.767.577</b>			
<b>PATRIMONIO</b>									
<b>Aporte de Capital</b>		<b>3.578.388.050</b>	<b>3.231.295.185</b>	<b>3.298.975.439</b>	<b>3.551.411.374</b>	<b>3.890.666.082</b>			
Reserva Legal acumulada		3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050			
Utilidades del Ejercicio		0	-347.092.866	67.680.254	252.435.935	339.254.708			
Utilidades Acumuladas		0	0	-347.092.866	-286.180.637	-58.988.295			
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>		<b>3.578.388.050</b>	<b>3.231.295.185</b>	<b>3.298.975.439</b>	<b>3.551.411.374</b>	<b>3.890.666.082</b>			
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>		<b>3.578.388.050</b>	<b>3.319.363.524</b>	<b>3.333.841.024</b>	<b>3.681.454.129</b>	<b>4.065.433.659</b>			

BALANCE PROBABLE						
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>ACTIVOS</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>2.107.067.606</b>	<b>2.942.571.161</b>	<b>3.932.362.101</b>	<b>5.096.908.760</b>	<b>6.464.904.813</b>	<b>8.069.610.330</b>
Disponible	2.107.067.606	2.942.571.161	3.932.362.101	5.096.908.760	6.464.904.813	8.069.610.330
Inversiones	0	0	0	0	0	0
Deudores	0	0	0	0	0	0
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>	<b>2.451.307.800</b>	<b>2.243.146.240</b>	<b>2.034.984.680</b>	<b>1.826.823.120</b>	<b>1.618.661.560</b>	<b>1.410.500.000</b>
Terrenos	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000
Construcciones, Edificios y Locales	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000
Maquinaria y Equipo	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600
Muebles y Enseres	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000
Equipos de cómputo	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000
Depreciación Acumulada	-1.042.725.800	-1.250.887.360	-1.459.048.920	-1.667.210.480	-1.875.372.040	-2.083.533.600
Activos Diferidos	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>4.558.375.406</b>	<b>5.185.717.401</b>	<b>5.967.346.781</b>	<b>6.923.731.880</b>	<b>8.083.566.373</b>	<b>9.480.110.330</b>
<b>PASIVOS</b>						
<b>PASIVO CORTO PLAZO</b>	<b>227.021.170</b>	<b>281.939.845</b>	<b>350.977.844</b>	<b>431.429.771</b>	<b>525.117.207</b>	<b>634.148.184</b>
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0
Impuestos por Pagar	227.021.170	281.939.845	350.977.844	431.429.771	525.117.207	634.148.184
Obligaciones Laborales	0	0	0	0	0	0
Pasivos Estimados y Provisiones	0	0	0	0	0	0
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>227.021.170</b>	<b>281.939.845</b>	<b>350.977.844</b>	<b>431.429.771</b>	<b>525.117.207</b>	<b>634.148.184</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
<b>Aporte de Capital</b>	<b>4.331.354.236</b>	<b>4.903.777.556</b>	<b>5.616.368.937</b>	<b>6.492.302.109</b>	<b>7.558.449.166</b>	<b>8.845.962.146</b>
Reserva Legal acumulada	3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050	3.578.388.050
Utilidades del Ejercicio	65.937.090	110.005.905	167.248.237	238.507.375	326.100.692	432.715.398
Utilidades Acumuladas	440.688.154	572.423.321	712.591.381	875.933.172	1.066.147.057	1.287.512.981
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>4.331.354.236</b>	<b>4.903.777.556</b>	<b>5.616.368.937</b>	<b>6.492.302.109</b>	<b>7.558.449.166</b>	<b>8.845.962.146</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>4.558.375.406</b>	<b>5.185.717.401</b>	<b>5.967.346.781</b>	<b>6.923.731.880</b>	<b>8.083.566.373</b>	<b>9.480.110.330</b>

BALANCE PESIMISTA		BALANCE INICIAL				2013
		2015	2016	2017	2018	
<b>ACTIVOS</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>82.995.971</b>	<b>-19.740.128</b>	<b>101.895.028</b>	<b>505.322.654</b>	<b>897.883.274</b>	
Disponible	82.995.971	-19.740.128	101.895.028	505.322.654	897.883.274	
Inversiones	0					
Deudores	0					
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>	<b>3.494.033.600</b>	<b>3.313.020.840</b>	<b>3.097.592.580</b>	<b>2.882.164.320</b>	<b>2.666.736.060</b>	
Terrenos	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	
Construcciones, Edificios y Locales	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	
Maquinaria y Equipo	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	
Muebles y Enseres	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	
Equipos de cómputo	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	
Depreciacion Acumulada	0	-208.545.160	-417.090.320	-625.635.480	-834.180.640	
Activos Diferidos	0	27.532.400	20.649.300	13.766.200	6.883.100	
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>3.577.029.571</b>	<b>3.293.280.712</b>	<b>3.199.487.608</b>	<b>3.387.486.974</b>	<b>3.564.619.334</b>	
<b>PASIVOS</b>						
<b>PASIVO CORTO PLAZO</b>	<b>0</b>	<b>96.474.612</b>	<b>911.713</b>	<b>64.229.767</b>	<b>82.063.123</b>	
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	
Proveedores		0	0	0	0	
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	
Impuestos por Pagar	0	96.474.612	911.713	64.229.767	82.063.123	
Obligaciones Laborales	0	0	0	0	0	
Pasivos Estimados y Provisiones	0	0	0	0	0	
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Obligaciones Financieras						
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>0</b>	<b>96.474.612</b>	<b>911.713</b>	<b>64.229.767</b>	<b>82.063.123</b>	
<b>PATRIMONIO</b>						
<b>Aporte de Capital</b>	<b>3.577.029.571</b>	<b>3.196.806.100</b>	<b>3.198.575.895</b>	<b>3.323.257.207</b>	<b>3.482.556.211</b>	
Reserva Legal acumulada	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571	
Utilidades del Ejercicio	0	-380.223.471	1.769.795	124.681.312	159.299.004	
Utilidades Acumuladas	0	0	-380.223.471	-378.630.655	-266.417.474	
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>3.577.029.571</b>	<b>3.196.806.100</b>	<b>3.198.575.895</b>	<b>3.323.257.207</b>	<b>3.482.556.211</b>	
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>3.577.029.571</b>	<b>3.293.280.712</b>	<b>3.199.487.608</b>	<b>3.387.486.974</b>	<b>3.564.619.334</b>	

BALANCE PESIMISTA						
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>ACTIVOS</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>1.330.171.944</b>	<b>1.799.133.535</b>	<b>2.315.687.487</b>	<b>2.884.498.184</b>	<b>3.510.497.425</b>	<b>4.199.047.887</b>
Disponible	1.330.171.944	1.799.133.535	2.315.687.487	2.884.498.184	3.510.497.425	4.199.047.887
Inversiones	0	0	0	0	0	0
Deudores	0	0	0	0	0	0
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>	<b>2.451.307.800</b>	<b>2.243.146.240</b>	<b>2.034.984.680</b>	<b>1.826.823.120</b>	<b>1.618.661.560</b>	<b>1.410.500.000</b>
Terrenos	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000
Construcciones, Edificios y Locales	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000
Maquinaria y Equipo	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600
Muebles y Enseres	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000
Equipos de cómputo	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000
Depreciacion Acumulada	-1.042.725.800	-1.250.887.360	-1.459.048.920	-1.667.210.480	-1.875.372.040	-2.083.533.600
Activos Diferidos	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>3.781.479.744</b>	<b>4.042.279.775</b>	<b>4.350.672.167</b>	<b>4.711.321.304</b>	<b>5.129.158.985</b>	<b>5.609.547.887</b>
<b>PASIVOS</b>						
<b>PASIVO CORTO PLAZO</b>	<b>101.634.001</b>	<b>123.227.571</b>	<b>146.750.787</b>	<b>172.515.974</b>	<b>200.720.243</b>	<b>231.577.109</b>
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0
Impuestos por Pagar	101.634.001	123.227.571	146.750.787	172.515.974	200.720.243	231.577.109
Obligaciones Laborales	0	0	0	0	0	0
Pasivos Estimados y Provisiones	0	0	0	0	0	0
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>101.634.001</b>	<b>123.227.571</b>	<b>146.750.787</b>	<b>172.515.974</b>	<b>200.720.243</b>	<b>231.577.109</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
<b>Aporte de Capital</b>	<b>3.679.845.743</b>	<b>3.919.052.204</b>	<b>4.203.921.380</b>	<b>4.538.805.330</b>	<b>4.928.438.742</b>	<b>5.377.970.778</b>
Reserva Legal acumulada	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571	3.577.029.571
Utilidades del Ejercicio	28.575.011	48.303.964	72.224.610	100.711.528	134.199.923	173.163.264
Utilidades Acumuladas	197.289.532	239.206.461	284.869.176	334.883.950	389.633.412	449.532.036
	-123.048.370	54.512.208	269.798.023	526.180.281	827.575.837	1.178.245.907
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>3.679.845.743</b>	<b>3.919.052.204</b>	<b>4.203.921.380</b>	<b>4.538.805.330</b>	<b>4.928.438.742</b>	<b>5.377.970.778</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>3.781.479.744</b>	<b>4.042.279.775</b>	<b>4.350.672.167</b>	<b>4.711.321.304</b>	<b>5.129.158.985</b>	<b>5.609.547.887</b>

BALANCE OPTIMISTA		BALANCE INICIAL		2015	2016	2017	2018
<b>ACTIVOS</b>							
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>		<b>85.798.988</b>	<b>34.077.801</b>	<b>385.835.579</b>	<b>1.145.347.872</b>	<b>2.020.303.795</b>	
Disponible		85.798.988	34.077.801	385.835.579	1.145.347.872	2.020.303.795	
Inversiones		0	0	0	0	0	
Deudores		0	0	0	0	0	
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>		<b>3.494.033.600</b>	<b>3.313.020.840</b>	<b>3.097.592.580</b>	<b>2.882.164.320</b>	<b>2.666.736.060</b>	
Terrenos		200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	
Construcciones, Edificios y Locales		2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	
Maquinaria y Equipo		780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	
Muebles y Enseres		90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	
Equipos de cómputo		1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	
Depreciación Acumulada		0	-208.545.160	-417.090.320	-625.635.480	-834.180.640	
Activos Diferidos		0	27.532.400	20.649.300	13.766.200	6.883.100	
<b>TOTAL ACTIVOS</b>		<b>3.579.832.588</b>	<b>3.347.098.641</b>	<b>3.483.428.159</b>	<b>4.027.512.192</b>	<b>4.687.039.855</b>	
<b>PASIVOS</b>							
<b>PASIVO CORTO PLAZO</b>		<b>0</b>	<b>79.129.542</b>	<b>71.101.490</b>	<b>203.011.223</b>	<b>284.637.832</b>	
Obligaciones Financieras		0	0	0	0	0	
Proveedores		0	0	0	0	0	
Cuentas por pagar		0	0	0	0	0	
Impuestos por Pagar		0	79.129.542	71.101.490	203.011.223	284.637.832	
Obligaciones Laborales		0	0	0	0	0	
Pasivos Estimados y Provisiones		0	0	0	0	0	
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Obligaciones Financieras		0	0	0	0	0	
<b>TOTAL PASIVOS</b>		<b>0</b>	<b>79.129.542</b>	<b>71.101.490</b>	<b>203.011.223</b>	<b>284.637.832</b>	
<b>PATRIMONIO</b>							
Aporte de Capital		3.579.832.588	3.267.969.099	3.412.326.669	3.824.500.969	4.402.402.023	
Reserva Legal acumulada		3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588	
Utilidades del Ejercicio		0	-311.863.489	144.357.570	412.174.300	577.901.053	
Utilidades Acumuladas		0	0	-311.863.489	-181.941.676	189.015.194	
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>		<b>3.579.832.588</b>	<b>3.267.969.099</b>	<b>3.412.326.669</b>	<b>3.824.500.969</b>	<b>4.402.402.023</b>	
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>		<b>3.579.832.588</b>	<b>3.347.098.641</b>	<b>3.483.428.159</b>	<b>4.027.512.192</b>	<b>4.687.039.855</b>	

BALANCE OPTIMISTA						
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>ACTIVOS</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>3.119.973.080</b>	<b>4.490.670.898</b>	<b>6.204.663.567</b>	<b>8.342.728.554</b>	<b>11.004.134.042</b>	<b>14.311.035.349</b>
Disponible	3.119.973.080	4.490.670.898	6.204.663.567	8.342.728.554	11.004.134.042	14.311.035.349
Inversiones	0	0	0	0	0	0
Deudores	0	0	0	0	0	0
<b>ACTIVOS NO CORRIENTE</b>	<b>2.451.307.800</b>	<b>2.243.146.240</b>	<b>2.034.984.680</b>	<b>1.826.823.120</b>	<b>1.618.661.560</b>	<b>1.410.500.000</b>
Terrenos	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000
Construcciones, Edificios y Locales	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000	2.421.000.000
Maquinaria y Equipo	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600	780.755.600
Muebles y Enseres	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000	90.360.000
Equipos de cómputo	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000	1.918.000
Depreciacion Acumulada	-1.042.725.800	-1.250.887.360	-1.459.048.920	-1.667.210.480	-1.875.372.040	-2.083.533.600
Activos Diferidos	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>5.571.280.880</b>	<b>6.733.817.138</b>	<b>8.239.648.247</b>	<b>10.169.551.674</b>	<b>12.622.795.602</b>	<b>15.721.535.349</b>
<b>PASIVOS</b>						
<b>PASIVO CORTO PLAZO</b>	<b>385.730.023</b>	<b>510.927.873</b>	<b>665.530.464</b>	<b>856.493.184</b>	<b>1.092.213.247</b>	<b>1.383.014.488</b>
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0
Impuestos por Pagar	385.730.023	510.927.873	665.530.464	856.493.184	1.092.213.247	1.383.014.488
Obligaciones Laborales	0	0	0	0	0	0
Pasivos Estimados y Provisiones	0	0	0	0	0	0
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>385.730.023</b>	<b>510.927.873</b>	<b>665.530.464</b>	<b>856.493.184</b>	<b>1.092.213.247</b>	<b>1.383.014.488</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Aporte de Capital	5.185.550.857	6.222.889.265	7.574.117.783	9.313.058.490	11.530.582.355	14.338.520.861
Reserva Legal acumulada	3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588	3.579.832.588
Utilidades del Ejercicio	113.443.292	191.758.176	295.492.017	430.614.868	604.508.939	826.261.326
Utilidades Acumuladas	783.148.834	1.037.338.408	1.351.228.518	1.738.940.707	2.217.523.865	2.807.938.506
	709.126.143	1.413.960.093	2.347.564.661	3.563.670.327	5.128.716.963	7.124.488.442
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>5.185.550.857</b>	<b>6.222.889.265</b>	<b>7.574.117.783</b>	<b>9.313.058.490</b>	<b>11.530.582.355</b>	<b>14.338.520.861</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>5.571.280.880</b>	<b>6.733.817.138</b>	<b>8.239.648.247</b>	<b>10.169.551.674</b>	<b>12.622.795.602</b>	<b>15.721.535.349</b>

## Anexo Q. Flujo de caja

ESCENARIO PROBABLE	INICIAL	2015	2016	2017	2018	2019
Flujo de caja operativo						
Utilidad operacional		(259.024.526)	102.545.840	382.478.690	514.022.285	667.709.324
Depreciaciones		208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160
Amortización gastos		6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
Agotamiento		0	0	0	0	0
Provisiones		0	0	0	0	0
Impuestos		0	(88.068.339)	(34.865.585)	(130.042.755)	(174.767.577)
<b>Neto flujo de caja operativo</b>	<b>0</b>	<b>(43.596.266)</b>	<b>229.905.761</b>	<b>563.041.364</b>	<b>599.407.790</b>	<b>708.370.007</b>
<b>Flujo de caja inversión</b>						
Variación cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias primas e ins.	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto en proceso	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto terminado	0	0	0	0	0	0
Variación anticipos y cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Otros activos	0	(34.415.500)	0	0	0	0
Variación cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0
Variación acreedores varios	0	0	0	0	0	0
Variación otros pasivos	0	0	0	0	0	0
Inversión en terrenos	200.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en construcciones	2.421.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en maquinaria y equipo	780.755.600	0	0	0	0	0
Inversión en muebles	90.360.000	0	0	0	0	0
Inversión en equipo de transporte	0	0	0	0	0	0
Inversión en equipos cómputo	1.918.000	0	0	0	0	0
<b>Neto flujo de caja inversión</b>	<b>(3.494.033.600)</b>	<b>(34.415.500)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo Caja de Financiamiento</b>						
Servicio a la Deuda	0	0	0	0	0	0
Capital	3.578.388.050	0	0	0	0	0
<b>Neto flujo de caja financiamiento</b>	<b>3.578.388.050</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Neto del Periodo</b>	<b>84.354.450</b>	<b>(78.011.766)</b>	<b>229.905.761</b>	<b>563.041.364</b>	<b>599.407.790</b>	<b>708.370.007</b>
Saldo Anterior	0	84.354.450	6.342.684	236.248.444	799.289.809	1.398.697.599
Saldo Siguiente	84.354.450	6.342.684	236.248.444	799.289.809	1.398.697.599	2.107.067.606

ESCENARIO PROBABLE	2020	2021	2022	2023	2024
Flujo de caja operativo					
Utilidad operacional	854.363.165	1.063.569.225	1.307.362.943	1.591.264.264	1.921.661.165
Depreciaciones	208.161.560	208.161.560	208.161.560	208.161.560	208.161.560
Amortización gastos	0	0	0	0	0
Agotamiento	0	0	0	0	0
Provisiones	0	0	0	0	0
Impuestos	(227.021.170)	(281.939.845)	(350.977.844)	(431.429.771)	(525.117.207)
Neto flujo de caja operativo	835.503.555	989.790.940	1.164.546.659	1.367.996.053	1.604.705.518
Flujo de caja inversión					
Variación cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias primas e ins.	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto en proceso	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto terminado	0	0	0	0	0
Variación anticipos y cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Otros activos	0	0	0	0	0
Variación cuentas por pagar	0	0	0	0	0
Variación acreedores varios	0	0	0	0	0
Variación otros pasivos	0	0	0	0	0
Inversión en terrenos	0	0	0	0	0
Inversión en construcciones	0	0	0	0	0
Inversión en maquinaria y equipo	0	0	0	0	0
Inversión en muebles	0	0	0	0	0
Inversión en equipo de transporte	0	0	0	0	0
Inversión en equipos cómputo	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja inversión	0	0	0	0	0
Flujo Caja de Financiamiento					
Servicio a la Deuda	0	0	0	0	0
Capital	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja financiamiento	0	0	0	0	0
Neto del Periodo	835.503.555	989.790.940	1.164.546.659	1.367.996.053	1.604.705.518
Saldo Anterior	2.107.067.606	2.942.571.161	3.932.362.101	5.096.908.760	6.464.904.813
Saldo Siguiente	2.942.571.161	3.932.362.101	5.096.908.760	6.464.904.813	8.069.610.331

ESCENARIO PESIMISTA	INICIAL	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
Flujo de caja operativo						
Utilidad operacional		(283.748.859)	2.681.508	188.911.079	241.362.128	298.923.533
Depreciaciones		208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160
Amortización gastos		6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
Agotamiento		0	0	0	0	0
Provisiones		0	0	0	0	0
Impuestos		0	(96.474.612)	(911.713)	(64.229.767)	(82.063.123)
Neto flujo de caja operativo	0	(68.320.599)	121.635.156	403.427.626	392.560.621	432.288.670
Flujo de caja inversión						
Variación cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias primas e insumos	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto en proceso	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto terminado	0	0	0	0	0	0
Variación anticipos y cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Otros activos	0	(34.415.500)	0	0	0	0
Variación cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0
Variación acreedores varios	0	0	0	0	0	0
Variación otros pasivos	0	0	0	0	0	0
Inversión en terrenos	200.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en construcciones	2.421.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en maquinaria y equipo	780.755.600	0	0	0	0	0
Inversión en muebles	90.360.000	0	0	0	0	0
Inversión en equipo de transporte	0	0	0	0	0	0
Inversión en equipos cómputo	1.918.000	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja inversión	(3.494.033.600)	(34.415.500)	0	0	0	0
Flujo Caja de Financiamiento						
Servicio a la Deuda	0	0	0	0	0	0
Capital	3.577.029.571	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja financiamiento	3.577.029.571	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Neto del Periodo	82.995.971	(102.736.099)	121.635.156	403.427.626	392.560.621	432.288.670
Saldo Anterior	0	82.995.971	(19.740.128)	101.895.028	505.322.654	897.883.275
Saldo Siguiente	82.995.971	(19.740.128)	101.895.028	505.322.654	897.883.275	1.330.171.945

ESCENARIO PESIMISTA	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024
Flujo de caja operativo					
Utilidad operacional	362.434.032	431.619.963	507.399.925	590.353.655	681.109.145
Depreciaciones	208.161.560	208.161.560	208.161.560	208.161.560	208.161.560
Amortización gastos	0	0	0	0	0
Agotamiento	0	0	0	0	0
Provisiones	0	0	0	0	0
Impuestos	(101.634.001)	(123.227.571)	(146.750.787)	(172.515.974)	(200.720.243)
Neto flujo de caja operativo	468.961.591	516.553.952	568.810.697	625.999.240	688.550.462
Flujo de caja inversión					
Variación cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias primas e insumo	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto en proceso	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto terminado	0	0	0	0	0
Variación anticipos y cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Otros activos	0	0	0	0	0
Variación cuentas por pagar	0	0	0	0	0
Variación acreedores varios	0	0	0	0	0
Variación otros pasivos	0	0	0	0	0
Inversión en terrenos	0	0	0	0	0
Inversión en construcciones	0	0	0	0	0
Inversión en maquinaria y equipo	0	0	0	0	0
Inversión en muebles	0	0	0	0	0
Inversión en equipo de transporte	0	0	0	0	0
Inversión en equipos cómputo	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja inversión	0	0	0	0	0
Flujo Caja de Financiamiento					
Servicio a la Deuda	0	0	0	0	0
Capital	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja financiamiento	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
Neto del Periodo	468.961.591	516.553.952	568.810.697	625.999.240	688.550.462
Saldo Anterior	1.330.171.945	1.799.133.535	2.315.687.487	2.884.498.185	3.510.497.425
Saldo Siguiente	1.799.133.535	2.315.687.487	2.884.498.185	3.510.497.425	4.199.047.887

ESCENARIO OPTIMISTA	INICIAL	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
Flujo de caja operativo						
Utilidad operacional		(232.733.947)	215.459.060	615.185.523	862.538.886	1.168.878.857
Depreciaciones		208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160
Amortización gastos		6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
Agotamiento		0	0	0	0	0
Provisiones		0	0	0	0	0
Impuestos		0	(79.129.542)	(71.101.490)	(203.011.223)	(284.637.832)
Neto flujo de caja operativo	0	(17.305.687)	351.757.778	759.512.293	874.955.923	1.099.669.285
Flujo de caja inversión						
Variación cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias primas e insumo	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto en proceso	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto terminado	0	0	0	0	0	0
Variación anticipos y cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0
Otros activos	0	(34.415.500)	0	0	0	0
Variación cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0
Variación acreedores varios	0	0	0	0	0	0
Variación otros pasivos	0	0	0	0	0	0
Inversión en terrenos	200.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en construcciones	2.421.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en maquinaria y equipo	780.755.600	0	0	0	0	0
Inversión en muebles	90.360.000	0	0	0	0	0
Inversión en equipo de transporte	0	0	0	0	0	0
Inversión en equipos cómputo	1.918.000	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja inversión	(3.494.033.600)	(34.415.500)	0	0	0	0
Flujo Caja de Financiamiento						
Servicio a la Deuda						
Capital	3.579.832.588	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja financiamiento	3.579.832.588	0	0	0	0	0
Neto del Periodo	85.798.988	(51.721.187)	351.757.778	759.512.293	874.955.923	1.099.669.285
Saldo Anterior	0	85.798.988	34.077.801	385.835.578	1.145.347.872	2.020.303.795
Saldo Siguiete	85.798.988	34.077.801	385.835.578	1.145.347.872	2.020.303.795	3.119.973.080

ESCENARIO OPTIMISTA	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024
Flujo de caja operativo					
Utilidad operacional	1.548.266.281	2.016.758.982	2.595.433.891	3.309.737.112	4.190.952.994
Depreciaciones	208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160	208.545.160
Amortización gastos	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100	6.883.100
Agotamiento	0	0	0	0	0
Provisiones	0	0	0	0	0
Impuestos	(385.730.023)	(510.927.873)	(665.530.464)	(856.493.184)	(1.092.213.247)
Neto flujo de caja operativo	1.377.964.518	1.721.259.369	2.145.331.687	2.668.672.188	3.314.168.007
Flujo de caja inversión					
Variación cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias primas e insumos	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto en proceso	0	0	0	0	0
Variación Inv. Producto terminado	0	0	0	0	0
Variación anticipos y cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Otros activos	0	0	0	0	0
Variación cuentas por pagar	0	0	0	0	0
Variación acreedores varios	0	0	0	0	0
Variación otros pasivos	0	0	0	0	0
Inversión en terrenos	0	0	0	0	0
Inversión en construcciones	0	0	0	0	0
Inversión en maquinaria y equipo	0	0	0	0	0
Inversión en muebles	0	0	0	0	0
Inversión en equipo de transporte	0	0	0	0	0
Inversión en equipos cómputo	0	0	0	0	0
Neto flujo de caja inversión	0	0	0	0	0
Flujo Caja de Financiamiento					
Servicio a la Deuda					
Capital					
Neto flujo de caja financiamiento	0	0	0	0	0
Neto del Periodo	1.377.964.518	1.721.259.369	2.145.331.687	2.668.672.188	3.314.168.007
Saldo Anterior	3.119.973.080	4.497.937.598	6.219.196.967	8.364.528.654	11.033.200.842
Saldo Siguiente	4.497.937.598	6.219.196.967	8.364.528.654	11.033.200.842	14.347.368.849

## Anexo R. Matriz POAM

### Matriz POAM

MATRIZ POAM	OPORTUNIDAD			AMENAZA			IMPACTO		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B
<b>FACTORES ECONÓMICOS</b>									
En general buenas perspectivas macroeconómicas para Colombia	x						x		
Estabilidad y buenas proyecciones del sector construcción	x						x		
<b>POLÍTICOS</b>									
Estabilidad política y legislativa		x						x	
<b>SOCIALES</b>									
Disminución en las tasas de desempleo			x						x
<b>TECNOLÓGICOS</b>									
Tecnologías en recubrimientos cada vez más avanzadas	x						x		
Líneas de pintura en polvo imitación anodizado son relativamente nuevas						x			x
<b>COMPETITIVOS</b>									
Altos costos de inversión para implementación de plantas de acabados					x			x	
Altas barreras de entrada al sector que permiten un posicionamiento para Ventanar	x						x		
Escogencia de acabados por parte de los clientes con respecto a los precios				x			x		
Desinformación a nivel general sobre acabados superficiales para el sector construcción						x			x
Disponibilidad de insumos ya que serán comprados en el país		x						x	
Mayores costos de insumos para pintura electrostática en polvo con respecto a otros acabados					x			x	
<b>AMBIENTALES</b>									
Interés a nivel mundial por tecnologías más limpias		x						x	
Normatividades ambientales cada vez más exigentes						x			x

Ponderación de Matriz POAM

	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
<b>OPORTUNIDADES</b>			
En general buenas perspectivas macroeconómicas para Colombia	5%	3	0,15
Estabilidad y buenas proyecciones del sector construcción	10%	3	0,3
Estabilidad política y legislativa	5%	2	0,1
Disminución en las tasas de desempleo	5%	1	0,05
Tecnologías en recubrimientos cada vez más avanzadas	20%	3	0,6
Altas barreras de entrada al sector que permiten un posicionamiento para Ventanar	10%	3	0,3
Disponibilidad de insumos ya que serán comprados en el país	5%	2	0,1
Interés a nivel mundial por tecnologías más limpias	5%	2	0,1
<b>AMENAZAS</b>			
Líneas de pintura en polvo imitación anodizado son relativamente nuevas	5%	1	0,05
Altos costos de inversión para implementación de plantas de acabados	10%	2	0,2
Escogencia de acabados por parte de los clientes con respecto a los precios	5%	3	0,15
Desinformación a nivel general sobre acabados superficiales para el sector construcción	5%	2	0,1
Mayores costos de insumos para pintura electrostática en polvo con respecto a otros acabados	5%	1	0,05
Normatividades ambientales cada vez más exigentes	5%	1	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>2,3</b>

## Anexo S. Matriz PCI

### Matriz PCI

MATRIZ PCI	FORTALEZ			DEBILIDAD			IMPACTO		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B
<b>FACTORES</b>									
<b>CAPACIDAD DIRECTIVA</b>									
Estructura organizacional de la planta de acabados será anexada bajo la dirección del gerente de producción existente		x							x
Flexibilidad de la estructura organizacional	x						x		
<b>CAPACIDAD COMPETITIVA</b>									
Alta calidad del servicio	x						x		
Tiempos de entrega favorables gracias al proceso productivo	x						x		
Portafolio de productos flexible y adaptable a las necesidades del cliente	x						x		
<b>CAPACIDAD FINANCIERA</b>									
Ventanar posee una gran capacidad financiera y acceso a capital	x							x	
Competencia con bajos precios con respecto a otros acabados en pintura		x						x	
El monto de la inversión inicial es alto generando altos niveles de endeudamiento.					x			x	
<b>CAPACIDAD TECNOLÓGICA</b>									
Tecnología avanzada en el sistema de pretratamiento que permite certificación de calidad en las pinturas.	x						x		
Sistema automático de aplicación de pintura que garantiza aplicación más uniforme	x						x		
Alto nivel tecnológico en el horno de curado que permite un mejor horneado ahorrando energía	x						x		
Equipos de aplicación de pintura que optimizan que optimizan los recursos	x						x		
<b>CAPACIDAD DEL TALENTO HUMANO</b>									
Facilidad de reclutamiento interno ya que se cuenta con personal que tiene experiencia previa en empresas del sector de pinturas o galvanotecnia.		x						x	
Talento humano capacitado por la empresa proveedora del proceso de aplicación		x						x	
Alta rotación del personal en Ventanar				x			x		

## Ponderación de la matriz PCI

	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
<b>FORTALEZAS</b>			
Estructura organizacional de la planta de acabados será anexada bajo la dirección del gerente de producción existente	5%	2	0,1
Flexibilidad de la estructura organizacional	5%	3	0,15
Alta calidad del servicio	10%	3	0,3
Tiempos de entrega favorables gracias al proceso productivo	7%	3	0,21
Portafolio de productos flexible y adaptable a las necesidades del cliente	7%	3	0,21
Ventanar posee una gran capacidad financiera y acceso a capital	5%	3	0,15
Competencia con bajos precios con respecto a otros acabados en pintura	7%	2	0,14
Tecnología avanzada en el sistema de pretratamiento que permite certificación de calidad en las pinturas.	10%	3	0,3
Sistema automático de aplicación de pintura que garantiza aplicación más uniforme	10%	3	0,3
Alto nivel tecnológico en el horno de curado que permite un mejor horneado ahorrando energía	7%	3	0,21
Equipos de aplicación de pintura que optimizan que optimizan los recursos	6%	3	0,18
Facilidad de reclutamiento interno ya que se cuenta con personal que tiene experiencia previa en empresas del sector de pinturas o galvanotecnia.	3%	2	0,06
Talento humano capacitado por la empresa proveedora del proceso de aplicación	3%	2	0,06
<b>DEBILIDADES</b>			
El monto de la inversión inicial es alto generando altos niveles de endeudamiento.	10%	2	0,2
Alta rotación del personal en Ventanar	5%	3	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>2,72</b>