

EMPRESA V&A PREFABRICADOS



**JULIETH VALENCIA BURBANO
IVAN JURADO
DAVID CEBALLOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN -CAUCA
2016**

EMPRESA V&A PREFABRICADOS



**JULIETH VALENCIA BURBANO
IVAN JURADO
DAVID CEBALLOS**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**DIRECTOR DE TRABAJO:
JORGE ARBEY TOBAR DE JESUS
DOCENTE INSTITUTO POSGRADO
UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN –CAUCA
2016**

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-----------|
| INTRODUCCION..... | 13 |
| 1. CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO | |
| 1.1. TITULO..... | 14 |
| 1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 14 |
| 1.3. OBJETIVOS | 15 |
| 1.3.1. Objetivo General..... | 15 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 15 |
| 1.4. HIPOTESIS..... | 15 |
| 2. CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO | |
| 2.1. PRODUCTO (bien o servicio)..... | 16 |
| 2.1.1. Descripción del producto..... | 16 |
| 2.1.2. Servicios iniciales a ofrecer..... | 16 |
| 2.1.3. Servicios futuros..... | 17 |
| 2.1.4. Servicios sustitutos..... | 17 |
| 2.1.5. Marca..... | 17 |
| 2.1.5.1. Nombre de la empresa..... | 17 |
| 2.1.5.2. Slogan..... | 17 |
| 2.1.5.3. Logo..... | 17 |
| 2.2. INVESTIGACIÓN DE MERCADO..... | 18 |
| 2.2.1. Mercado objetivo..... | 18 |
| 2.2.2. Diseño de la investigación..... | 18 |
| 2.2.3. Tamaño de muestra..... | 18 |
| 2.2.4. Trabajo de Campo..... | 19 |
| 2.2.5. Encuesta..... | 20 |
| 2.2.6. Resultados y Análisis..... | 23 |
| 2.3. DEMANDA..... | 31 |
| 2.3.1. Proyección de la Demanda..... | 32 |
| 2.4. OFERTA..... | 33 |
| 2.5. COMERCIALIZACIÓN..... | 34 |

| | |
|---|----|
| 2.6. PROMOCIÓN..... | 35 |
| 2.7. PRECIO..... | 35 |
| 2.8. CONCLUSIONES..... | 37 |
| 3. CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO | |
| 3.1. CAPACIDAD REAL DEL PROYECTO..... | 37 |
| 3.1.1. Variables Determinantes Del Proyecto..... | 37 |
| 3.1.1.1. Dimensión y Características del Mercado..... | 38 |
| 3.1.1.2. Costos de Inversión y Operación..... | 38 |
| 3.1.1.3. Tecnología..... | 38 |
| 3.1.1.4. Disponibilidad de Materia Prima..... | 38 |
| 3.1.1.5. Localización del proyecto..... | 39 |
| 3.1.1.6. Financiamiento del Proyecto..... | 39 |
| 3.1.2. Capacidad Instalada..... | 39 |
| 3.2. LOCALIZACIÓN | |
| 3.2.1. Macro localización..... | 40 |
| 3.2.1.1. Factores determinantes de la macro localización..... | 40 |
| 3.2.1.2. Mapas de Referencia – Macro localización..... | 41 |
| 3.2.2. Micro localización..... | 42 |
| 3.2.2.1. Factores Para La Evaluación..... | 43 |
| 3.2.2.2. Criterios para la evaluación..... | 43 |
| 3.2.2.2.1. Criterios imperativos para la evaluación..... | 43 |
| 3.2.2.2.2. Criterios deseables para la evaluación..... | 44 |
| 3.2.2.3. Alternativas de Localización..... | 44 |
| 3.2.2.4. Evaluación de los criterios imperativos..... | 45 |
| 3.2.2.5. Evaluación de los criterios deseables..... | 46 |
| 3.2.2.6. Características de la localización seleccionada..... | 47 |
| 3.3. INGENIERIA DEL PROYECTO | |
| 3.3.1. Producto..... | 47 |
| 3.3.1.1. Variedades | 47 |
| 3.3.1.2. Servicio..... | 51 |
| 3.3.2. Procesos | 51 |
| 3.3.2.1. Procesos claves | 51 |
| 3.3.2.2. Procesos claves del servicio..... | 55 |
| 3.3.3. Equipos..... | 56 |
| 3.3.3.1. Equipos para el Proceso de producción..... | 56 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.3.3.1.1. | Mezcladora Tipo trompo..... | 57 |
| 3.3.3.1.2. | Vibradores para concreto..... | 58 |
| 3.3.3.1.3. | Formaletas..... | 59 |
| 3.3.3.1.4. | Herramienta menor..... | 59 |
| 3.3.3.2. | Equipo de apoyo al proceso..... | 61 |
| 3.3.3.2.1. | Equipo de oficina..... | 61 |
| 3.3.3.2.2. | Equipo de dotación para los empleados..... | 63 |
| 3.3.3.3. | Materiales Para El Proceso..... | 65 |
| 3.3.4. | Selección de materia prima e insumos..... | 65 |
| 3.3.4.1. | Gastos generales..... | 66 |
| 3.3.5. | Recursos Humanos..... | 68 |
| 3.3.5.1. | Personal Técnico..... | 68 |
| 3.3.5.2. | Descripción de Cargos..... | 69 |
| 3.3.6. | EDIFICIOS..... | 70 |
| 3.3.7. | Distribución De Planta..... | 71 |
| 3.4. | PROGRAMA PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO | |
| 3.4.1. | Actividades Necesarias..... | 75 |
| 3.4.2. | Estimación del Tiempo..... | 76 |
| 3.4.3. | Programación..... | 78 |
| 3.4.4. | Gastos De La Ejecución Del Proyecto..... | 80 |
| 3.4.4.1. | Gastos Pre operativos de la Fase de Pre inversión..... | 80 |
| 3.4.4.2. | Gastos Pre operativos de la Fase de Inversión..... | 80 |
| 3.5. | CONCLUSIONES..... | 82 |
| 4. | CAPITULO IV. ESTUDIO ADMINISTRATIVO | |
| 4.1. | FASE DE PREINVERSION..... | 83 |
| 4.2. | FASE DE INVERSION..... | 84 |
| 4.2.1. | Constitución Legal..... | 84 |
| 4.2.1.1. | Descripción de Requisitos Legales..... | 84 |
| 4.2.1.2. | Descripción de Requisitos Laborales..... | 86 |
| 4.2.1.3. | Costos de Constitución Legal..... | 87 |
| 4.2.2. | Estructura Administrativa..... | 87 |
| 4.2.2.1. | Descripción de cargos y funciones..... | 88 |
| 4.2.3. | Costos de Salario..... | 88 |
| 4.3. | FASE OPERACIONAL..... | 88 |
| 4.3.1. | Estructura Administrativa..... | 89 |

| | | |
|------------|----------------------------------|----|
| 4.3.1.1. | Filosofía organizacional..... | 89 |
| 4.3.1.1.1. | <i>Misión</i> | 90 |
| 4.3.1.1.2. | Visión..... | 90 |
| 4.3.1.1.3. | Valores..... | 91 |
| 4.3.1.2. | Descripción de Cargos..... | 91 |
| 4.3.2. | Costos de nómina..... | 98 |
| 4.3.3. | Costos de equipo de oficina..... | 98 |
| 4.3.3.1 | Costos de papelería..... | 98 |
| 4.4. | CONCLUSIONES..... | 99 |

5. CAPITULO V. ESTUDIO FINANCIERO

| | | |
|----------|---|-----|
| 5.1. | INVERSIONES EN EL PROYECTO..... | 99 |
| 5.1.1. | Inversiones fijas..... | 99 |
| 5.1.2. | Gastos pre operativos..... | 100 |
| 5.1.3. | Capital de trabajo..... | 101 |
| 5.2. | FINANCIACIÓN DEL PROYECTO..... | 102 |
| 5.2.1. | Fuentes De Financiación..... | 102 |
| 5.2.1.1. | Préstamo bancario..... | 102 |
| 5.3. | GASTOS OPERATIVOS..... | 103 |
| 5.3.1. | Gastos Administrativos..... | 103 |
| 5.3.2. | Gastos de ventas..... | 103 |
| 5.3.3. | Costos de financiación..... | 103 |
| 5.4. | PROYECCIONES FINANCIERAS..... | 104 |
| 5.4.1. | Información necesaria para proyectar los estados financieros..... | 104 |
| 5.4.1.1. | Estado de resultados..... | 104 |
| 5.4.1.2. | Flujo de caja proyectado..... | 104 |
| 5.4.1.3. | Balance general del proyecto..... | 104 |
| 5.4.2. | Ingreso por concepto de venta..... | 105 |
| 5.5. | ESTADO DE RESULTADOS..... | 106 |
| 5.6. | CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO..... | 106 |
| 5.7. | BALANCE GENERAL PROYECTADO..... | 107 |
| 5.8. | ANALISIS FINANCIERO..... | 108 |
| 5.8.1. | Indicadores de Liquidez..... | 109 |
| 5.8.1.1 | Razón corriente..... | 109 |
| 5.8.1.2 | Capital de trabajo neto..... | 110 |

| | |
|--|-----|
| 5.8.2. Indicadores de Actividad..... | 110 |
| 5.8.2.1. Índice de rotación de activo corriente..... | 110 |
| 5.8.2.2. Índice de Rotación del activo total..... | 111 |
| 5.8.3. Indicadores de Endeudamiento..... | 111 |
| 5.8.3.1. Nivel de endeudamiento..... | 112 |
| 5.8.3.2. Índice desendeudamiento a largo plazo..... | 112 |
| 5.8.3.3. Índice de cobertura de intereses..... | 113 |
| 5.8.4. Indicadores de Costos..... | 113 |
| 5.8.4.1. Índice de gastos operativos..... | 113 |
| 5.8.4.2. Índice de costos financieros..... | 113 |
| 5.8.5. Indicadores de Rentabilidad..... | 114 |
| 5.8.5.1. Margen de utilidad operacional..... | 115 |
| 5.8.5.2. Margen neto utilidad..... | 115 |
| 5.8.5.3. Rentabilidad del patrimonio (ROE)..... | 115 |
| 5.8.5.4. Rentabilidad del Activo (ROA)..... | 116 |
| 5.9. PUNTO DE EQUILIBRIO..... | 116 |
| 5.9.1. Cálculo del punto de equilibrio..... | 116 |
| 5.9.1.1. Costo Fijo..... | 117 |
| 5.9.1.2. Precio de venta y Costo variable..... | 117 |
| 5.9.1.3. Punto de Equilibrio..... | 117 |
| 5.10. CONCLUSIONES..... | 118 |

6. CAPITULO VI. EVALUACIÓN FINANCIERA

| | |
|--|-----|
| 6.1. TASA DE OPORTUNIDAD..... | 119 |
| 6.2. DIAGRAMA FLUJO DE EFECTIVO | 119 |
| 6.3. BONDADES FINANCIERA DEL PROYECTO..... | 119 |
| 6.3.1. Valor Presente Neto (VPN)..... | 120 |
| 6.3.1.1. Análisis e interpretación financiera..... | 120 |
| 6.3.2. Tasa Interna De Retorno (TIR)..... | 120 |
| 6.3.2.1. Análisis e interpretación financiera..... | 120 |
| 6.3.3. Relación Beneficio Costo (B/C)..... | 121 |
| 6.3.3.1. Análisis e interpretación financiera..... | 121 |
| 6.3.4. Análisis De Sensibilidad..... | 121 |
| 6.3.4.1. Sensibilidad a Cambios de la Tasa de Interés..... | 123 |
| 6.3.4.2. Análisis e interpretación financiera..... | 124 |
| 6.4. CONCLUSIONES..... | 124 |

7. CAPITULO VII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

| | |
|---|-----|
| 7.1. Evaluación Económica..... | 124 |
| 7.1.1. Variables Socioeconómicas..... | 125 |
| 7.1.1.1. Inflación..... | 125 |
| 7.1.1.2. Tasa de Desempleo..... | 127 |
| 7.1.1.3. Nivel de Ingresos..... | 128 |
| 7.1.1.4. Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas..... | 128 |
| 7.1.2. Distribución de los Beneficios Económicos..... | 129 |
| 7.2. EVALUACIÓN SOCIAL..... | 131 |
| 7.3. CONCLUSIONES..... | 131 |

8. CAPITULO VIII. EVALUACIÓN AMBIENTAL

| | |
|--|-----|
| 8.1. METODOLOGÍA..... | 132 |
| 8.1.1. Criterios de evaluación..... | 132 |
| 8.1.1.1. Criterios cualitativos..... | 135 |
| 8.1.1.2. Criterios cuantitativos..... | 135 |
| 8.1.2. Indicadores de Impacto..... | 135 |
| 8.1.2.1. Indicador por Componente Ambiental (ICA)..... | 136 |
| 8.1.2.2. Indicador total de impactos positivos por Componente Ambiental..... | 136 |
| 8.1.2.3. Indicador total de impactos negativos por Componente Ambiental..... | 137 |
| 8.1.2.4. Indicador total de impactos por acciones del proyecto..... | 139 |
| 8.1.2.5. Indicador total de impactos positivos por acciones del proyecto..... | 139 |
| 8.1.2.6. Indicador total de impactos negativos por acciones del proyecto..... | 139 |
| 8.2. CONCLUSIONES..... | 153 |

9. CONCLUSIONES GENERALES..... 154

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Pág.

CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

| | | |
|-----------|------------------------------------|----|
| Tabla 1.1 | Expansión actual de la Ciudad..... | 14 |
|-----------|------------------------------------|----|

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 2.1 | Logo..... | 17 |
| Tabla 2.1 | Cantidad de prefabricados más utilizados..... | 23 |
| Figura 2.1 | Cantidad de prefabricados más utilizados..... | 23 |
| Tabla 2.2 | Porcentaje de importancia..... | 24 |
| Figura 2.2 | Porcentaje de importancia..... | 24 |
| Tabla 2.3 | Frecuencia de compra..... | 24 |
| Figura 2.3 | Frecuencia de compra | 25 |
| Tabla 2.4 | Compra de productos | 25 |
| Figura 2.4 | Compra de productos | 25 |
| Tabla 2.5 | Porcentaje de inconformidades..... | 26 |
| Figura 2.5 | Porcentaje de inconformidades..... | 27 |
| Tabla 2.6 | Adquisición de productos..... | 27 |
| Figura 2.6 | Adquisición de productos..... | 28 |
| Tabla 2.7 | Precios dispuestos a pagar..... | 28 |
| Figura 2.7 | Precios dispuestos a pagar..... | 28 |
| Tabla 2.8 | Lugar de entrega..... | 29 |
| Figura 2.8 | Lugar de entrega..... | 29 |
| Tabla 2.9 | Medios de comunicación..... | 29 |
| Figura 2.9 | Medios de comunicación..... | 30 |
| Tabla 2.10 | Ubicación planta de prefabricados..... | 30 |
| Figura 2.10 | Ubicación planta de prefabricados..... | 30 |
| Tabla 2.11 | Demanda potencial en Kilogramos..... | 31 |
| Tabla 2.12 | Cámara de comercio del Cauca..... | 32 |
| Figura 2.11 | Evolución de las empresas..... | 32 |
| Tabla 2.13 | Proyección número de empresas..... | 33 |
| Tabla 2.14 | Proyección de la demanda en Kilogramos..... | 33 |
| Tabla 2.15 | Estimación de la oferta en Kilogramos..... | 34 |
| Tabla 2.16 | Relación de oferta y demanda..... | 34 |
| Tabla 2.17 | Relación precios de publicidad..... | 35 |
| Tabla 2.18 | Precios actuales del mercado | 36 |
| Tabla 2.19 | Precios para nuestro mercado | 36 |

CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 3.1 | Localización del Departamento del Cauca..... | 41 |
|------------|--|----|

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 3.2 | División política del Departamento del Cauca..... | 42 |
| Figura 3.3 | División política Municipio de Popayán..... | 42 |
| Tabla 3.1 | Evaluación de los criterios imperativos..... | 45 |
| Tabla 3.2 | Evaluación de los criterios deseables..... | 46 |
| Tabla 3.3 | Especificaciones loseta..... | 48 |
| Figura 3.4 | Dimensiones loseta..... | 48 |
| Tabla 3.4 | Tamaño losetas..... | 49 |
| Tabla 3.5 | Especificaciones Bordillos..... | 49 |
| Figura 3.5 | Bordillos..... | 49 |
| Tabla 3.6 | Especificaciones Sardinel..... | 50 |
| Figura 3.6 | Sardinel..... | 50 |
| Figura 3.7 | Mezcladora..... | 57 |
| Tabla 3.7 | Especificaciones Técnicas motor..... | 57 |
| Figura 3.8 | Motor..... | 57 |
| Tabla 3.8 | Especificaciones vibrador para concreto..... | 58 |
| Figura 3.9 | Motor..... | 58 |
| Figura 3.10 | Carretilla..... | 60 |
| Figura 3.11 | Paletas de albañil..... | 60 |
| Figura 3.12 | Palas..... | 61 |
| Tabla 3.9 | Especificaciones técnicas computador..... | 61 |
| Tabla 3.10 | Especificaciones Técnicas Impresora..... | 62 |
| Tabla 3.11 | Especificaciones Equipos complementarios..... | 63 |
| Tabla 3.12 | Especificaciones Equipos dotación para los empleados..... | 64 |
| Tabla 3.13 | Especificaciones Otros Equipos..... | 64 |
| Tabla 3.14 | Costos de Materia prima..... | 65 |
| Tabla 3.15 | Cantidad de la Materia prima..... | 66 |
| Tabla 3.16 | Costo de mantenimiento..... | 67 |
| Tabla 3.17 | Especificaciones equipo de aseo..... | 67 |
| Tabla 3.18 | Servicios públicos..... | 67 |
| Tabla 3.19 | Descripción de cargos..... | 68 |
| Tabla 3.20 | Costos de nómina..... | 69 |
| Tabla 3.21 | Presupuesto construcción planta..... | 74 |
| Tabla 3.22 | costo de la construcción de la planta..... | 74 |
| Tabla 3.23 | Actividades y estimación de tiempos..... | 77 |
| Tabla 3.24 | Programación de la fase de inversión..... | 80 |

| | | |
|------------|----------------------------------|----|
| Tabla 3.25 | Gastos pre operativos..... | 81 |
| Tabla 3.26 | Total gastos pre operativos..... | 81 |

CAPITULO IV. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabla 4.1. | Descripción de registros laborales..... | 86 |
| Tabla 4.2. | Gastos disposiciones legales de V&A PREFABRICADOS S.A.S... | 87 |
| Figura 4.1. | Estructura Organizacional - Fase de Inversión..... | 87 |
| Tabla 4.3. | Descripción gastos y funciones..... | 88 |
| Tabla 4.4. | Costos de nómina..... | 88 |
| Figura 4.2. | Estructura Organizacional Fase de Operación..... | 89 |
| Tabla 4.5. | Descripción de cargos..... | 97 |
| Tabla 4.6. | Costos de nómina..... | 97 |
| Tabla 4.7. | Costos de papelería e insumos de oficina..... | 97 |

CAPITULO V. ESTUDIO FINANCIERO

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabla 5.1. | Activos Fijos..... | 100 |
| Tabla 5.2. | Gastos pre operativos pre inversión..... | 100 |
| Tabla 5.3. | Gastos pre operativos inversión..... | 101 |
| Tabla 5.4. | Total gastos pre operativos..... | 101 |
| Tabla 5.5. | Capital de trabajo..... | 101 |
| Tabla 5.6 | De amortización..... | 102 |
| Tabla 5.7 | Gastos administrativos..... | 103 |
| Tabla 5.8 | Gastos de ventas..... | 103 |
| Tabla 5.9 | Ingreso por venta de prefabricado..... | 105 |
| Tabla 5.10 | Estado de Resultados Proyectado..... | 106 |
| Tabla5.11. | Flujo de caja proyectada..... | 106 |
| Tabla 5.12. | Balance general proyectado..... | 107 |
| Tabla 5.13 | Indicadores financieros..... | 109 |
| Tabla 5.14 | Resultado: Razón Corriente..... | 110 |
| Tabla 5.15 | Resultado: Capital de Trabajo Neto..... | 110 |
| Tabla 5.16. | Resultado: Índice de Rotación del activo Fijo..... | 111 |
| Tabla 5.17. | Resultado: Índice de Rotación del Activo Total..... | 111 |
| Tabla 5.18 | Resultados: Nivel de Endeudamiento..... | 112 |
| Tabla 5.19 | Resultados: índice de endeudamiento a largo plazo..... | 112 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 5.20. Resultados: índice de Coberturas de Intereses..... | 113 |
| Tabla 5.21. Resultados: índice de gastos operativos..... | 113 |
| Tabla 5.22. Resultados: índice de costos financieros..... | 114 |
| Tabla 5.23. Resultados: Margen de Utilidad Operacional..... | 115 |
| Tabla 5.24. Resultados: Margen neto de Utilidad..... | 115 |
| Tabla 5.25. Resultados: Rentabilidad de Patrimonio..... | 116 |
| Tabla 5.26. Resultados: Rentabilidad del Activo (ROA)..... | 116 |
| Tabla 5.27 Costos fijos..... | 117 |
| Figura 5.1. Punto de equilibrio..... | 118 |

CAPITULO VI. EVALUACIÓN FINANCIERA

| | |
|--|-----|
| Tabla 6.1 Tasa interna de Oportunidad..... | 119 |
| Figura 6.1 Diagrama de flujo de efectivo..... | 119 |
| Tabla 6.2 Valor presente neto (VPN)..... | 120 |
| Tabla 6.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)..... | 120 |
| Tabla 6.4 Variación de las tasas de interés..... | 123 |
| Figura 6.2 Análisis de sensibilidad a cambios de tasas de interés..... | 123 |

CAPITULO VII. EVALUACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL

| | |
|--|-----|
| Tabla 7.1 Serie Anual de Inflación..... | 125 |
| Tabla 7.2 Inflación mes de Diciembre..... | 126 |
| Tabla 7.3 Inflación mes de Diciembre Anual..... | 126 |
| Tabla 7.4 Inflación mes de Diciembre Anual..... | 126 |
| Figura 7.1 Tasas desempleo..... | 127 |
| Tabla 7.5. Población Ocupada por posición ocupacional e ingresos..... | 128 |
| Tabla 7.6. Porcentaje de población con NBI, con dos o más NBI y por tipo de NBI..... | 129 |
| Tabla 7.7 Proyección nomina..... | 130 |

CAPITULO VIII. EVALUACIÓN AMBIENTAL

| | |
|---|-----|
| Tabla 8.1. Matriz de Evaluación de Aspectos e Impactos ambientales..... | 135 |
| Tabla 8.2 Indicador por componente Ambiental..... | 136 |
| Tabla 8.3 Responsable de su ejecución..... | 147 |

INTRODUCCIÓN

La Ciudad de Popayán es eminentemente urbana y se encuentra en crecimiento y desarrollo forjando un reto el obtener una nueva visión de diseñar e intervenir el espacio público urbano de la ciudad.

Obedeciendo a los criterios de calidad, seguridad, sostenibilidad, durabilidad, funcionalidad y economía que han adelantado en este campo las ciudades de Bogotá y Medellín, se busca emplear las mismas técnicas de construcción y mejora de los espacios públicos con una armonía en el diseño, encaminada a un mayor bienestar social, dentro de un marco de responsabilidad ambiental.

El diseño y construcción del espacio público se realizara de una manera organizada y con unidades estándar de fácil construcción en el medio local, pero sin limitar posibles aportes posteriores.

Se pretende construir espacios para los Ciudadanos donde la prioridad sea el peatón y los ciclistas, que nos podamos movilizar de una manera segura y rápida aprovechando las cortas distancias que se tienen en la Ciudad.

La importancia radica en que su buen estado, calidad arquitectónica, continuidad, accesibilidad y adecuado aprovechamiento y uso, incide de manera directa sobre los comportamientos y el nivel de bienestar de los ciudadanos.

1. CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 TITULO:

Creación de una empresa enfocada en la producción y comercialización de productos prefabricados en concreto en la Ciudad de Popayán. “V&A PREFABRICADOS”.

1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA:

La ciudad de Popayán presenta un déficit cuantitativo y cualitativo en cuanto a espacio público adecuado, escasamente tiene 15 Km de ciclo ruta ubicada en la calle 25 Norte entre las carreras 6 y 9, y pocos andenes públicos acondicionados para las personas que presentan discapacidad física, parcial o total, así como para el deambular de niños, personas de la tercera edad (ancianos) y mujeres en estado de embarazo. La implementación que viene haciendo las grandes Ciudades como Cali, Medellín, Bogotá en la utilización de productos prefabricados como sardineles, bordillos, losetas, adoquines, bolardos, bancas, postes, etc. Se estarán utilizando en el actual crecimiento y desarrollo en la parte Urbanística de la Ciudad, el problema es la poca oferta y variedad de productos prefabricados de calidad que se presentan haciendo que el acceso a este tipo de construcciones se complique tanto en costos como en suministro y que los productos sean suministrados por otras Ciudades como Cali dejando sin participación a empresas de la Región.

Este desarrollo urbanístico es muy importante ya que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida urbana de los habitantes de la Ciudad mediante la generación de un sistema de espacio público que permita la satisfacción de las necesidades actuales y una movilidad efectiva para todas las personas incluyendo las que tienen limitaciones por ello es muy importante contar con una empresa de prefabricados certificada en calidad y dedicada a la fabricación de los productos haciendo más exequible el uso de estos.

En cuanto al crecimiento e innovación, y las necesidades del mercado son bastante grande puesto que se está mejorando la infraestructura vial de toda la Ciudad, cada día salen nuevos proyectos residenciales y comerciales, además de esto la expansión actual que se está presentando en la Ciudad como se presenta a continuación:

| Clasificación | Área (hectáreas) |
|---|------------------|
| Área urbana de la Ciudad | 2725.14 |
| Área de expansión residencial | 234.35 |
| Área de expansión servicio a la comunidad | 32.1 |

Tabla 1.1. Expansión actual de la Ciudad.

Por lo anterior podemos darnos cuenta de la necesidad que se tiene de la creación de una empresa local que produzca el mercado necesario para abastecer la oferta en cuanto a la construcción de un espacio público adecuado, que aporten al desarrollo económico del Municipio, que generen empleos en la Región y además tenga la capacidad y el personal idóneo para ejecutar las obras de urbanización con los estándares de calidad vigente y mano de obra calificada.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL:

Realizar el estudio de factibilidad obteniendo mediciones cuantitativas con una variedad de características para la creación de una empresa enfocada en la producción y comercialización de productos prefabricados, permitiéndonos de tal forma la viabilidad comercial del proyecto.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar y analizar los diferentes elementos prefabricados utilizados en las obras que se desarrollan actualmente de espacio público.
- Definir las variables componentes del producto, población objeto, presentación, para determinar las especificaciones que se adapten a las necesidades del mercado.
- Identificar la demanda y la oferta para productos prefabricados de concreto en la ciudad de Popayán, a través de un estudio de mercados que defina variables como estrategias de precio, canales de comercialización y publicidad para estos productos, identificar la competencia y su participación en este mercado.
- Determinar el sistema de construcción y criterio de diseños para cada uno de los elementos prefabricados para su producción.
- Efectuar el estudio técnico para determinar las capacidades del proyecto de tal manera que pueda atender los requerimientos de los clientes potenciales y definir aspectos como la localización estratégica y los recursos a utilizar, tanto físicos como humanos en la operación de la empresa.
- Definir la estructura organizacional con sus respectivos roles y responsabilidades de los involucrados en cada nivel jerárquico.
- Diseñar estrategias de publicidad y promoción, previa evaluación de medios, que promuevan el posicionamiento del producto en el mercado.

1.4 HIPOTESIS:

Al utilizar procedimientos con productos prefabricados en las obras se lograra economizar y al mismo tiempo reducir los plazos de ejecución, así como se mejora la calidad requerida.

Las personas tendrán preferencia por el uso de los productos prefabricados que por el uso de los materiales tradicionales.

Los materiales tradicionales presentan una mayor resistencia frente a los materiales prefabricados.

El tiempo de vida útil de los materiales prefabricados es menor que el de los elementos tradicionales.

2. CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

La idea se crea a partir de observar el crecimiento de la ciudad en cuanto a proyectos de desarrollo urbanístico como los que actualmente se llevan en la principales ciudades del país donde se maneja una arquitectura urbana la cual trabaja con elementos prefabricados, como la ciudad está entrando en esa tendencia y es escasa la oferta de productos prefabricados de calidad se identifica una necesidad de empresa dedicada al suministro de los productos y a la ejecución de las obras ya que de acuerdo a mi formación profesional me desenvuelvo en un ámbito que me da la capacidad de manejar el proyecto desde la planeación hasta la ejecución.

La idea es crear una empresa que genere empleo y apoye la región económicamente dando soluciones a las necesidades de proveer productos de buena calidad sin necesidad de traerlos de otras ciudades entre ellas Cali como está pasando en la actualidad.

2.1. PRODUCTO (BIEN O SERVICIO).

2.1.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

La empresa V&A prefabricados se encarga de producir materiales y ejecutar obras para incentivar y generar acciones concretas y puntuales para el mejoramiento de la calidad del espacio urbano, los prefabricados en concreto día a día van ganando la aceptación en el campo de la construcción ya que es una forma de aumentar la productividad y reducir los tiempos de ejecución de una obra.

En los productos prefabricados en concreto se encuentra una gran variedad para diferentes tipos de obras, donde cada producto prefabricado debe cumplir con especificaciones de calidad diferentes.

2.1.2 SERVICIOS INICIALES A OFRECER:

La empresa V&A prefabricados inicialmente ofrecerá el servicio de la fabricación de los productos que se detallan a continuación:

Bordillos: Son unidades prefabricadas en concreto no reforzado utilizado en la red vial, su función es generar un desnivel entre las superficies adyacentes e impedir que los vehículos lo remonten o crucen dentro de los parámetros normales de circulación, como en los bordes de los andenes y separadores entre sentidos de circulación de vías urbanas.

Sardineles: son escalones que se colocan a la entrada de la vivienda, con el objetivo de nivelar la diferencia, entre el piso de la calle, y el piso de la casa, ya que como sabemos, el nivel de la casa es más alto que el nivel de la calle, para evitar inundaciones.

Adoquines y losetas: piedra labrada en forma rectangular, se manejaran diferentes tipos, según los diseños de construcción.

Para la elaboración de este mercado se necesitan de los productos complementarios entre los cuales se encuentra el acero de refuerzo, formaletas metálicas, productos como acelerantes del concreto, etc.

Los productos prefabricados serán elaborados en la Ciudad de Popayán, su proceso se hará con desarrollo tecnológico y estándares de calidad vigentes, esto permitirá que el producto ingrese al mercado en condiciones similares a los de la competencia, es un producto que se realizara con mano de obra de la región y con una garantía de vida útil.

La empresa cuenta con profesionales capacitados para la producción y ejecución de las obras requeridas para zonas destinadas a espacio público.

2.1.3 SERVICIOS FUTUROS

La empresa V&A prefabricados con el objeto de brindar servicios integrales a nuestros clientes, en un futuro se implementara la ejecución de obras para construcción de espacios públicos en la Ciudad de Popayán.

2.1.4 SERVICIOS SUSTITUTOS

Para efectos de la sustitución de productos prefabricados en concreto existen diferentes materiales estos dependen el tipo de elemento que se desee fabricar.

2.1.5 MARCA:

La marca, es todo aquello que los consumidores reconocen como tal. Es un producto dotado con un aspecto que atrae a los consumidores, haciendo que estos sean elegidos por encima del resto.

Nuestra marca consiste en el nombre de la empresa, eslogan y el logotipo.

2.1.5.1 NOMBRE DE LA EMPRESA:

El nombre de la empresa es: V&A PREFABRICADOS, iniciales de los apellidos de algunos de los socios que integrarían la empresa e identificación del producto. Este nombre no se encuentra en ninguna empresa de la Ciudad de Popayán.

2.1.5.2 SLOGAN:

“construya calidad con prefabricados V&A”, la finalidad de nuestro slogan es que sea recordado por la gente y les cause confianza.

2.1.5.3 LOGO:



Figura 2.1 Logo.

Este logo incluye el nombre de la empresa, un paisaje donde se puede observar el espacio público construido con productos prefabricados y unos accesorios de ingenieros como son el casco, los planos, la escala y el metro.

2.2 INVESTIGACION DE MERCADO

2.2.1 MERCADO OBJETIVO:

El mercado objetivo está conformado por 258 empresas que se encuentran registradas y activas con actividad económica relacionada con la construcción civil en la cámara de comercio de Popayán.

2.2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION:

Se realizara una investigación descriptiva, de la información suministrada por los consumidores y los segmentos del mercado, que permite tener en cuenta aspectos importantes sobre la necesidad de fabricación de productos prefabricados en concreto, las cantidades, frecuencia de compra, las empresas de más aceptación sobre la industria de productos prefabricados en concreto en el municipio de Popayán.

Se utilizará el método deductivo en la recolección de datos en las empresas dedicadas en el área de la construcción en la ciudad de Popayán.

Las fuentes de información que se utilizaran son las siguientes:

- Fuente primaria: Encuestas, Observación, Sondeos.
- Fuentes secundarias: Consulta a la cámara de comercio en la Ciudad de Popayán.

La técnica de recolección de información se realizara por medio de Encuestas

Instrumento: Cuestionario con preguntas abiertas y cerradas

El modo de aplicación de la encuesta se realizara de forma directa.

Definición de población (elemento, unidad de muestreo):

Se tomara como elemento muestral, las firmas registradas en la cámara de comercio de Popayán, que se encuentren con actividad económica vigente en construcción de obras civiles.

El elemento será el representante legal o su delegado de cada una de las firmas que le interese al estudio

Unidad de muestreo: firmas cuyo objeto sea la construcción de obras civiles.

Alcance: Para esta investigación se tomara a la Ciudad de Popayán.

Realizado por: Autores del proyecto

2.2.3 TAMAÑO DE MUESTRA:

n, numero de encuestas

N, es la población representada por 258 firmas dedicadas a la construcción de obras civiles de nuestro interés.

Z, grado de confiabilidad, 95 por ciento. Valor de $Z=1.96$

P, probabilidad de acertar = 0.5

Q, probabilidad de fracaso = 0.5

e = error, 10 por ciento error.

Tamaño de la muestra,

$$n = \frac{N(P * Q)Z^2}{Z^2(P * Q) + e^2(N - 1)}$$

$$n = \frac{258(0.5 * 0.5)1.96^2}{1.96^2(0.5 * 0.5) + 0.1^2(258 - 1)}$$

$$n = \frac{247.78}{0.96 + 2.57}$$

$$n = 70.19 \approx \mathbf{70 \text{ encuestas}}$$

Para nuestro caso el número de encuestas a realizar son de 70 encuestas.

2.2.4 TRABAJO DE CAMPO:

Para el desarrollo del trabajo de campo, se realizaron varias actividades, inicialmente se organizó un cronograma según el tiempo que se tenía para la recolección de la información necesitada y se delegaron los responsables de la obtención de los resultados:

- Se obtuvieron los datos correspondientes a la población y el muestreo.
- Se elaboraron las herramientas para la recolección de la información.
- El procesamiento de la información inicio con la recolección de datos por medio de la encuesta que se realizó a la población objeto de la investigación.
- Se recibieron los cuestionarios, se verifico la información y se ordenó de acuerdo a las clases de respuestas que se dieron.
- Luego de ordenar los cuestionarios fue necesario codificar la información mediante el estudio de los porcentajes de acuerdo a la pregunta, destacando la de mayor y la de menor relevancia, examinando cada una de las preguntas por separado a lo cual se llegó a una descripción más completa de las mismas.

2.2.5 ENCUESTA:

El cuestionario utilizado a los encuestados se muestra a continuación, consta de diez preguntas entre abiertas y cerradas con la finalidad de obtener un análisis completo para nuestro proyecto.



ENCUESTA A CONSUMIDORES

ENCUESTA DIRIGIDA A ORGANIZACIONES QUE REQUIERE DE PREFABRICADOS

Actualmente se está realizando una investigación de mercados para evaluar la viabilidad de crear en la ciudad de Popayán una empresa productora y comercializadora de prefabricados.

Por tal motivo es importante conocer su opinión y agradecemos su valiosa colaboración en el diligenciamiento de la siguiente encuesta:

Nombre de la Entidad: _____

1) Qué tipo de materiales prefabricados son los más utilizados durante la ejecución de sus obras?

Ladrillo _____ Bordillo _____ Sardinell _____ Adoquine _____
 Postes _____ Losetas _____ tubería _____ Otros _____

2) Determine la importancia que usted le da a los siguientes parámetros:

Precio _____ Durabilidad _____ Calidad _____ Estética _____

Resistencia _____ Otra _____

3) En los años anteriores con qué frecuencia adquirió para sus obras productos prefabricados?

| Descripción del producto | Frecuencia |
|--------------------------|------------|
| | |
| | |

4) A que empresas confía la distribución de elementos prefabricados para sus obras?

| Nombre del producto prefabricado | Empresa Metaltec | Empresa Predelca | Empresas de Cali. Cual? | Otra Empresa Cual? |
|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5) Marque con una X con cuál de los siguientes factores presenta inconformidades de sus actuales proveedores?

- a) Tiempo en las entregas
- b) Precios de los productos
- c) Atención al publico
- d) Calidad en los productos
- e) Otro. Cual? _____

6) Se ha proyectado, en la ciudad de Popayán, la creación de una empresa productora y comercializadora de productos prefabricados.

Estaría usted dispuesto (a) a adquirir los productos de esta empresa de prefabricados en caso de requerirlos?

- a) Definitivamente si _____
- b) Probablemente si _____
- c) Probablemente no _____ Por qué? _____
- d) Definitivamente no _____ Por qué? _____
- e) Indiferente _____ Por qué? _____

Si su respuesta es negativa (c, d, e) finaliza la encuesta. Agradecemos su participación

7) cuál sería el precio que está dispuesto a pagar según sus requerimientos en obra para cada uno de los siguientes productos:

Bordillo (UND) \$20000 - \$40000

Adoquín (UND) \$

Loseta para andén (UND) \$5000 - \$10000

Topellantas (UND) \$10000 - \$20000

Otros. Cual?

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

8) Le gustaría que los productos se entregaran en el lugar que usted como cliente indique?

a) Si

b) No Por qué? _____

9) Cuáles de los siguientes medios de comunicación acostumbra a utilizar usted. (si lo desea puede seleccionar varias opciones):

a) Radio

b) Televisión

c) Internet (Redes sociales)

d) Otro

Cual? _____

10) Qué sector de la Ciudad cree Usted que sería la mejor ubicación de la planta de prefabricados de acuerdo a sus necesidades en obra?

a) Al Norte de la Ciudad

b) Al Sur de la Ciudad

c) En la Variante de la Ciudad. Norte _____ Sur _____

d) Indiferente

e) Otra. Cual? _____

Observaciones y Sugerencias _____

Gracias por su tiempo.

2.2.6 RESULTADOS Y ANALISIS:

Pregunta 1. ¿Qué tipo de materiales prefabricados son los más utilizados durante la ejecución de sus obras?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|-------------|----------|------------|
| Ladrillo | 40 | 16,7% |
| Bordillo | 49 | 20,5% |
| Sardinell | 41 | 17,2% |
| Adoquine | 31 | 13,0% |
| Postes | 13 | 5,4% |
| Loseta | 42 | 17,6% |
| Tubería | 22 | 9,2% |
| Otro | 1 | 0,4% |
| TOTAL | 239 | 100,0% |

Tabla 2.1. Cantidad de Prefabricados más utilizados

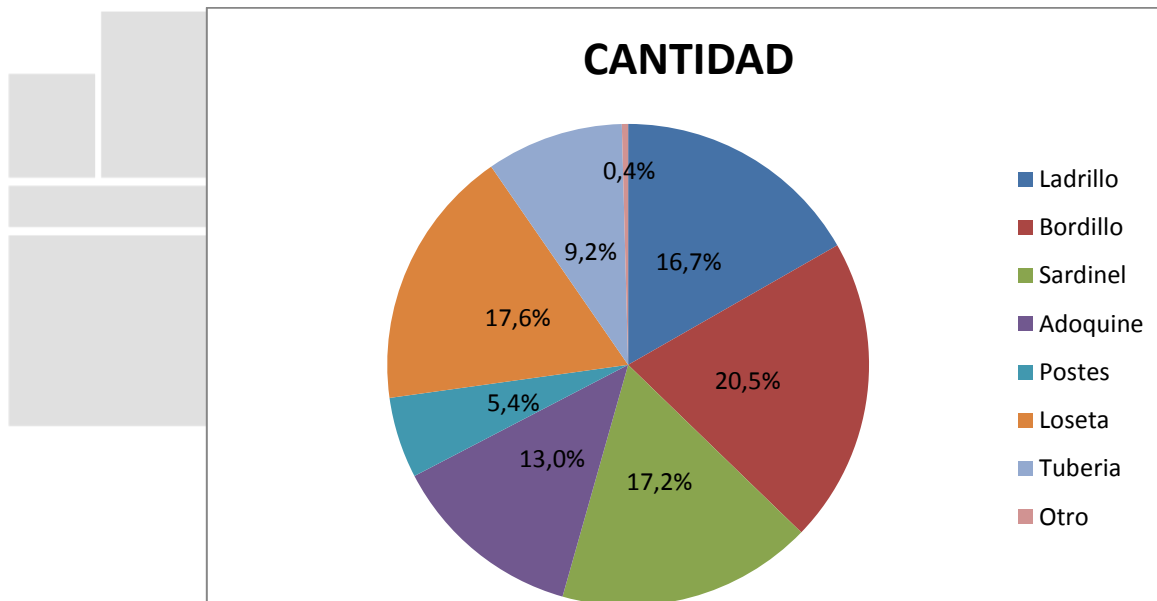


Figura 2.1. Cantidad de Prefabricados más utilizados.

La mayoría de las empresas de la población objeto manifiesta y se evidencia que los productos de mayor adquisición para la construcción de obras civiles son: Bordillos, loseta y sardinell.

Mediante la encuesta se determina que los Bordillos son los productos de mayor utilización con un 20.5% seguido de la loseta con un porcentaje de 17.6% al igual que los sardineles con un 17.2%.

Estos porcentajes ayudan a calcular la producción necesaria de acuerdo a la producción necesaria de acuerdo a la presentación de cada producto de manera tal que no se presenten pérdidas en cuestión de materias primas.

Pregunta 2. ¿Determine la importancia que usted le da a los siguientes parámetros?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|-------------|----------|------------|
| Precio | 55 | 26,4% |
| Durabilidad | 36 | 17,3% |
| Calidad | 54 | 26,0% |
| Estética | 26 | 12,5% |
| Resistencia | 35 | 16,8% |
| Otra | 2 | 1,0% |
| TOTAL | 208 | 100,0% |

Tabla 2.2. Porcentaje de importancia

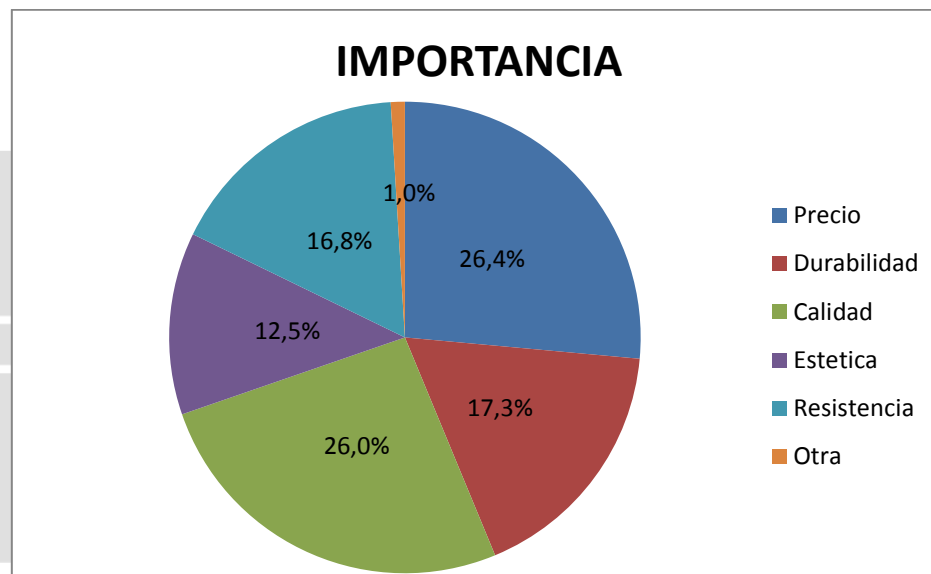


Figura 2.2. Porcentaje de importancia

La mayoría de los encuestados encuentran que el parámetro más importante es el Precio con un porcentaje de 26.4, por lo tanto, la determinación de los precios para los productos es la actividad clave y determinante para la participación de la demanda en el mercado. El precio afecta la posición competitiva de la empresa y su participación en el mercado.

Pregunta 3. ¿En los años anteriores con qué frecuencia adquirió para sus obras productos prefabricados?

| DESCRIPCION | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA |
|-------------|---------------------|---------------------|
| Mensual | 9 | 10,0% |
| Trimestral | 22 | 24,4% |
| Semestral | 30 | 33,3% |
| Anual | 29 | 32,2% |
| TOTAL | 90 | 100,0% |

Tabla 2.3. Frecuencia de Compra

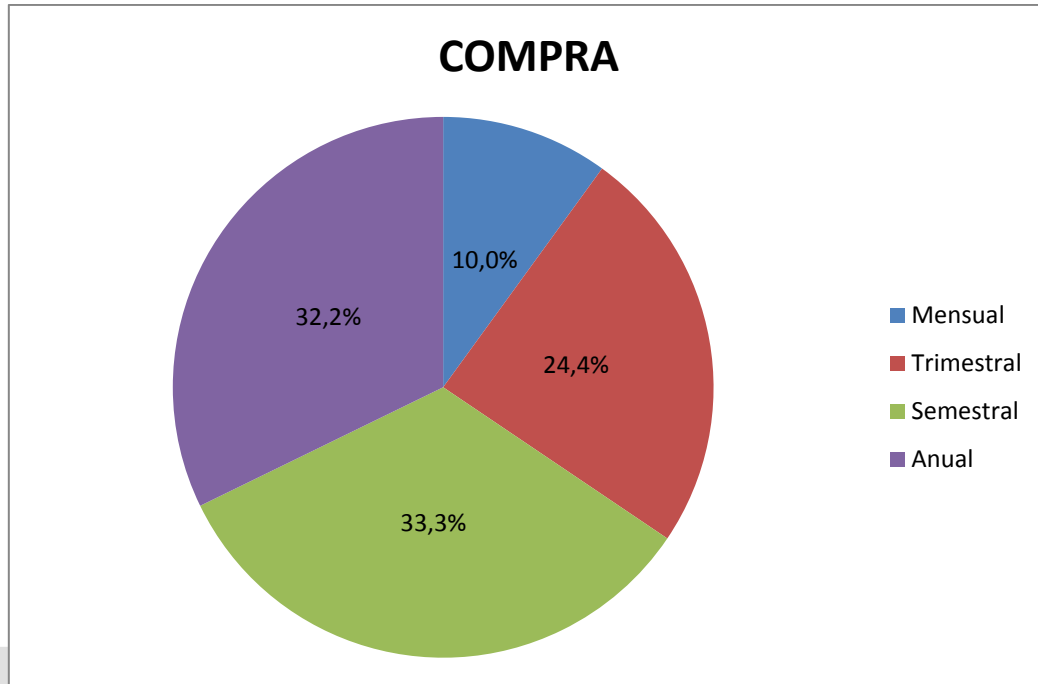


Figura 2.3. Frecuencia de Compra

La frecuencia de consumo de los productos prefabricados se estimó de acuerdo con los resultados obtenidos a un promedio de 35 veces al año tomando los días por 360 veces, semana por 52 veces, quincena por 24 veces y mes por 12 veces, se tomó la frecuencia absoluta y se multiplicó por cada una de las anteriores dando como sumatoria 3160 veces de consumo y se dividió por el número de respuestas y se determinó el valor anteriormente enunciado esto quiere decir que el promedio ponderado de consumo por parte de las empresas que se dedican a la construcción de obras civiles en Popayán es de 2.92 meses.

Pregunta 4. ¿A qué empresa confía la distribución de elementos prefabricados para sus obras?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|--------------|----------|------------|
| Metaltec | 34 | 45,3% |
| Predelca | 11 | 14,7% |
| En Cali | 21 | 28,0% |
| Otra empresa | 9 | 12,0% |
| TOTAL | 75 | 100,0% |

Tabla 2.4. Compra de productos

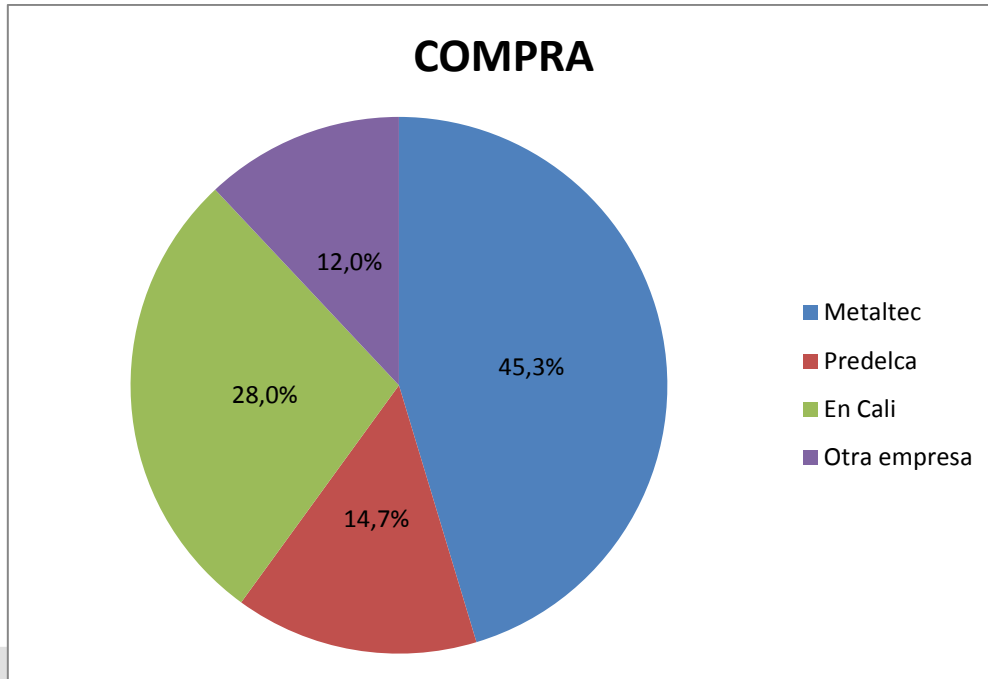


Figura 2.4. Compra de productos

En cuanto a la adquisición del producto en la Ciudad se puede observar que es suministrado en un mayor porcentaje por la empresa Metaltec con un 45.3%, además se puede evidenciar que las empresas se desplazan a la Ciudad de Cali para comprar los productos con un porcentaje de 28% generando más gastos de los ya presupuestados y retrasando el tiempo de las obras.

Por lo tanto la creación de la Empresa es viable ya que no hay muchas opciones para la adquisición de los productos.

Pregunta 5. ¿Marque con una X con cuál de los siguientes factores presenta inconformidades de sus actuales proveedores?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|--------------------------|----------|------------|
| Tiempo de entregas | 30 | 33,7% |
| Precios de los productos | 39 | 43,8% |
| Atención al publico | 9 | 10,1% |
| Calidad en los productos | 5 | 5,6% |
| otro | 6 | 6,7% |
| TOTAL | 89 | 100,0% |

Tabla 2.5. Porcentajes de inconformidades

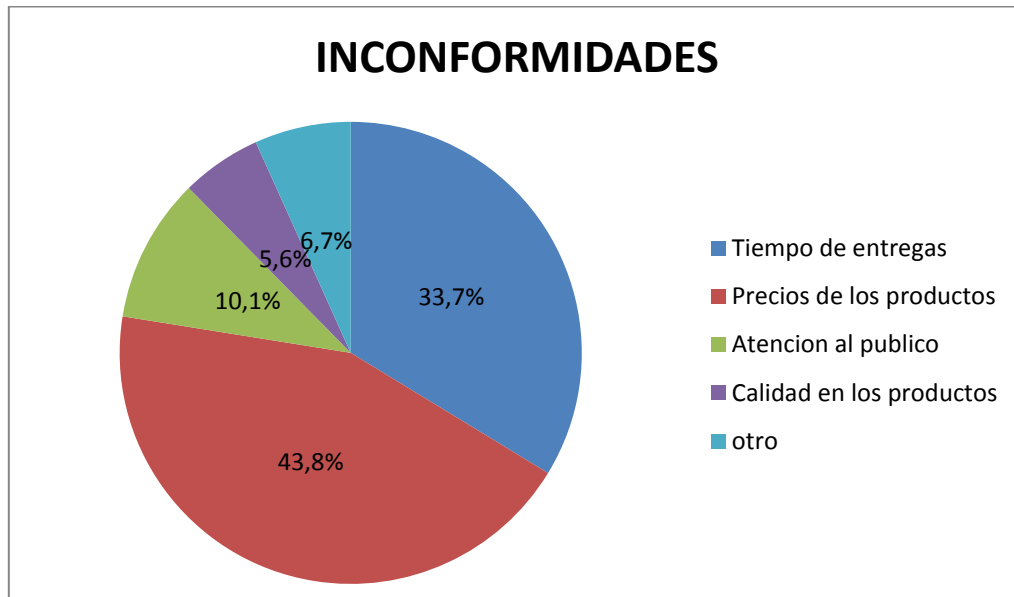


Figura 2.5. Porcentajes de inconformidades

Los resultados de esta pregunta nos indica que las empresas encuestadas se sienten inconformes con un 43.8% en los precios ofrecidos por sus actuales proveedores, seguido por el tiempo de entregas con un 33.7%.

Estos porcentajes nos ayudan a buscar un grado de satisfacción de nuestros futuros clientes en cuanto a estos parámetros para diferenciarnos de la competencia y tener satisfechos a nuestros consumidores, además se tendrán en cuenta los factores adicionales como por ejemplo: la disponibilidad de productos, créditos y entre otros.

Pregunta 6. Se ha proyectado, en la ciudad de Popayán, la creación de una empresa productora y comercializadora de productos prefabricados. ¿Estaría usted dispuesto (a) a adquirir los productos de esta empresa de prefabricados en caso de requerirlos?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|--------------------|----------|------------|
| Definitivamente si | 16 | 22,9% |
| Probablemente si | 50 | 71,4% |
| Probablemente no | 2 | 2,9% |
| Definitivamente no | 0 | 0,0% |
| Indiferente | 2 | 2,9% |
| TOTAL | 70 | 100,0% |

Tabla 2.6. Adquisición de productos.

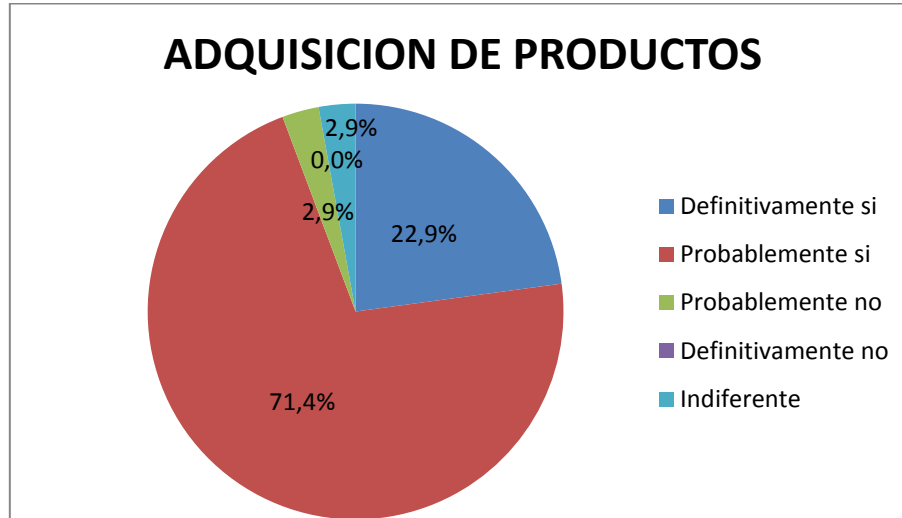


Figura 2.6. Adquisición de productos.

Las respuestas obtenidas por los encuestados es muy favorable para la empresa debido a que el 71.4% de los encuestados probablemente sí estarían dispuestos a adquirir los productos y un 22.9% definitivamente si estarían dispuestos a adquirir los productos de esta empresa de prefabricados. Por lo tanto se puede decir que la empresa es viable puesto que los productos podrán ser adquiridos en el comercio.

Pregunta 7. ¿Cuál sería el precio que está dispuesto a pagar según sus requerimientos en obra para cada uno de los siguientes productos?

| DESCRIPCION | CANTIDAD SI | CANTIDAD NO | PORCENTAJE SI | PORCENTAJE NO |
|--------------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| Bordillo (20-40 mil) | 54 | 5 | 30,3% | 12,8% |
| Adoquín (3-10 mil) | 23 | 26 | 12,9% | 66,7% |
| Loseta (5 - 10 mil) | 52 | 2 | 29,2% | 5,1% |
| Tope llantas (10-20 mil) | 49 | 6 | 27,5% | 15,4% |
| TOTAL | 178 | 39 | 100,0% | 100,0% |

Tabla 2.7. Precios dispuestos a Pagar

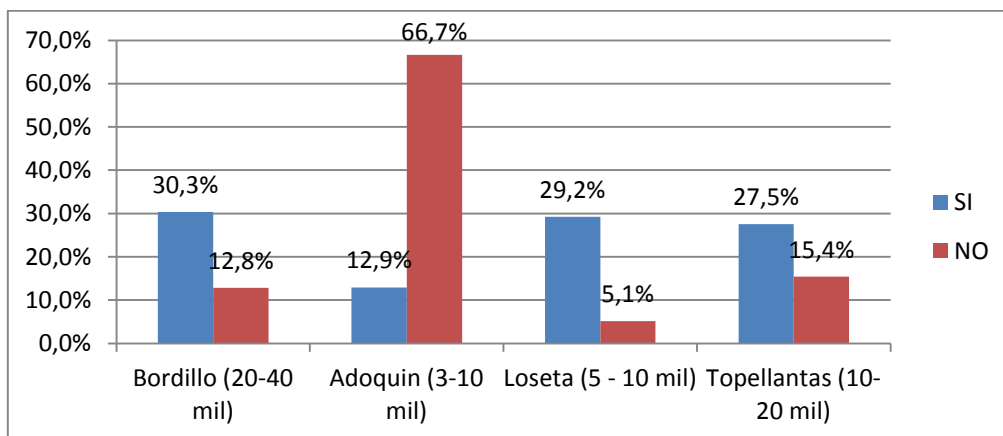


Figura 2.7. Precios dispuestos a Pagar.

La razón de esta pregunta es identificar un intervalo de precios que se maneja en el mercado y que los clientes estarían dispuestos a pagar por los productos prefabricados.

Como podemos observar para el Bordillo el 30,3% están de acuerdo con el intervalo de precios consignado en la encuesta, igual que para la loseta y eltope llanta con un 29,2% y 27,5% respectivamente.

Con respecto al adoquín podemos analizar con un 66,7% que el precio del intervalo consignado en la encuesta esta fuera del rango que estarían dispuestos a pagar las empresas encuestadas, esto quiere decir que se debe replantear este precio para que sea viable en el mercado y que sea adquirido por nuestros futuros clientes.

Pregunta 8. ¿Le gustaría que los productos se entregaran en el lugar que usted como cliente indique?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|-------------|----------|------------|
| SI | 65 | 97,0% |
| NO | 2 | 3,0% |
| TOTAL | 67 | 100,0% |

Tabla 2.8. Lugar de entrega.

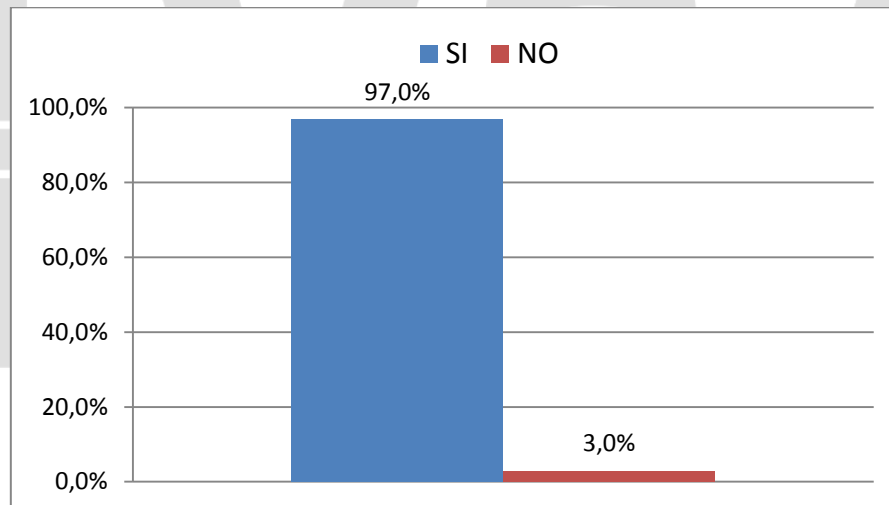


Figura 2.8. Lugar de entrega.

Los datos obtenidos reflejan que la mayoría de las empresas encuestadas con un 97% están de acuerdo con que los productos sean entregados en el lugar que lo indiquen.

Pregunta 9. ¿Cuáles de los siguientes medios de comunicación acostumbra a utilizar usted?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---------------------------|----------|------------|
| Radio | 26 | 24,3% |
| Televisión | 21 | 19,6% |
| Internet (Redes Sociales) | 57 | 53,3% |
| Otro | 3 | 2,8% |
| TOTAL | 107 | 100,0% |

Tabla 2.9. Medios de Comunicación.

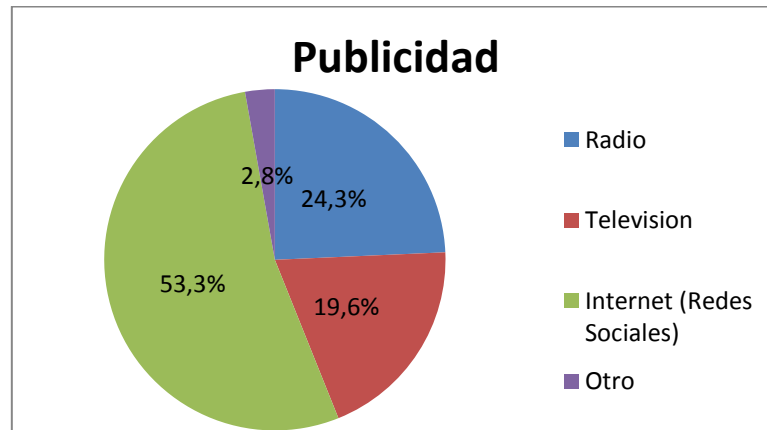


Figura 2.9. Medios de Comunicación.

El medio publicitario más utilizado por las empresas encuestadas es el Internet (Redes sociales) con un porcentaje del 53.3%, seguido por la Radio con un 24.3%.

Por lo tanto se debe crear una estrategia publicitaria para dar a conocer en el mercado la imagen de la empresa y generar recordación en el cliente.

Pregunta 10. ¿Qué sector de la Ciudad cree Usted que sería la mejor ubicación de la planta de prefabricados de acuerdo a sus necesidades en obra?

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|--------------------|----------|------------|
| Norte de la Ciudad | 19 | 28,8% |
| Sur de la Ciudad | 4 | 6,1% |
| Variante Norte | 8 | 12,1% |
| Variante Sur | 25 | 37,9% |
| Indiferente | 9 | 13,6% |
| Otra | 1 | 1,5% |
| TOTAL | 66 | 100,0% |

Tabla 2.10. Ubicación planta de prefabricados.

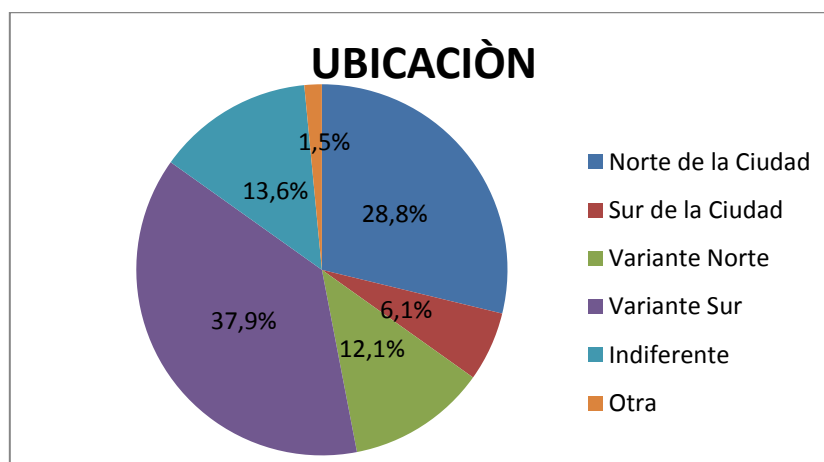


Figura 2.10. Ubicación planta de prefabricados.

Los datos obtenidos reflejan que un 37,9% de Empresas encuestadas manifiestan que la mejor ubicación para la planta de prefabricados es en La variante sur de la Ciudad de Popayán, seguido del Norte de la Ciudad con un 28.8%.

2.3 DEMANDA:

La demanda para el presente proyecto se consideró la demanda que se obtuvo en las encuestas que se realizó a los profesionales de la construcción los mismos que dieron a entender la cantidad que ellos anualmente en la construcción.

Para calcular la demanda se aplicara la siguiente formula, teniendo en cuenta los datos arrojados en el estudio:

$$DP = N * I.C\% * FC * RC * P$$

DP: Demanda Potencial

N: Numero de empresas 258, teniendo en cuenta que se dedican a la construcción de obras civiles de nuestro interés.

I.C%: Cantidad rango de consumo. Pregunta N°06 que contestaron “Definitivamente si” Estarían dispuesto (a) a adquirir los productos de esta empresa de prefabricados en caso de requerirlos, también se tuvieron en cuenta los que contestaron “Probablemente sí”.

FC: Frecuencia de compra cada 30 días.

RC: Cantidad rango de consumo por producto. Tabla siguiente:

| DESCRIPCION | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|-------------|----------|------------|
| Ladrillo | 40 | 16,7% |
| Bordillo | 49 | 20,5% |
| Sardinell | 41 | 17,2% |
| Adoquine | 31 | 13,0% |
| Postes | 13 | 5,4% |
| Loseta | 42 | 17,6% |
| Tubería | 22 | 9,2% |
| Otro | 1 | 0,4% |
| TOTAL | 239 | 100,0% |

Bordillo 20.5, Loseta 17.6 y sardinell 17.2.

P: Peso 70Kg para los bordillos; 142 Kg para los Sardineles; 21.6 kg para la loseta.

| PRODUCTO | N | I.C % | FC | RC | P (Kg) | TOTAL KG |
|----------------------|-----|-------|----|------|--------|----------------------|
| BORDILLO | 258 | 94,3% | 30 | 20,5 | 70 | 10.473.807,00 |
| LOSETA | 258 | 94,3% | 30 | 17,6 | 21,6 | 2.774.719,00 |
| SARDINELL | 258 | 94,3% | 30 | 17,2 | 142 | 17.826.638,00 |
| DEMANDA TOTAL | | | | | | 31.075.164,00 |

Tabla 2.11. Demanda potencial en Kilogramos.

2.3.1 PROYECCION DE LA DEMANDA

Para el desarrollo de la proyección de la demanda se debe proyectar la cantidad de empresas del Municipio de Popayán para los próximos 5 años, se analizaran datos de las empresas desde el año 2011 hasta el año 2015, dichos datos serán suministrados por la cámara de comercio del Cauca, ya que esta organización es la más adecuada para tal hecho.

Los datos suministrados se relacionan en la siguiente tabla:

| AÑO | EMPRESAS |
|------|----------|
| 2011 | 129 |
| 2012 | 152 |
| 2013 | 189 |
| 2014 | 215 |
| 2015 | 258 |

Tabla 2.12. Cámara de comercio del Cauca

En la siguiente grafica podemos observar la evolución de las empresas en los últimos 5 años, con su respectiva ecuación lineal, la cual es la más representativa para realizar la proyección de las empresas.

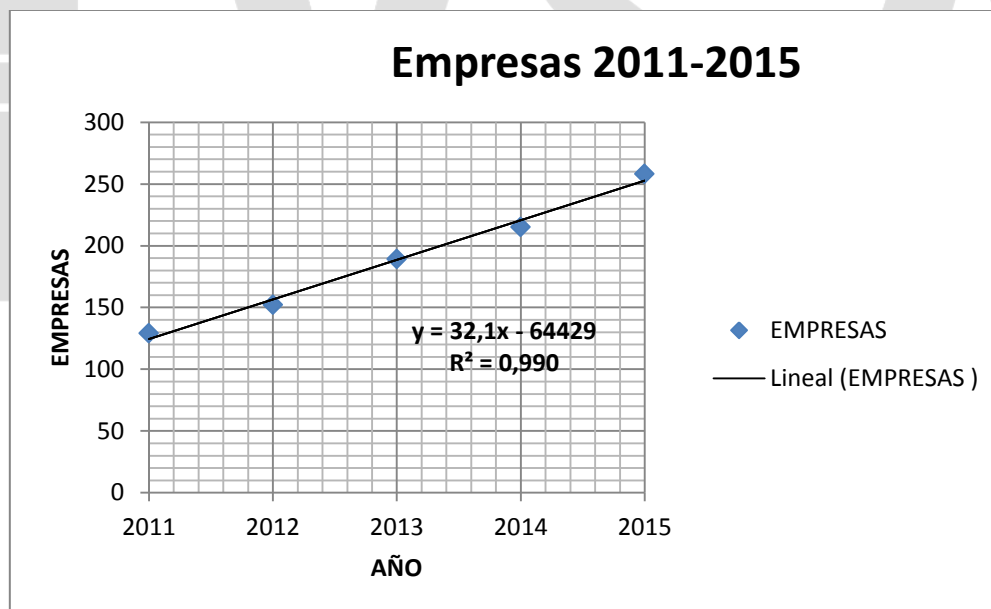


Figura 2.11. Evolución de las empresas.

El coeficiente de variación R^2 , tiende a ser 1, lo cual indica que la relación de los datos es muy cercana.

Con esta ecuación se proyectaron el número de empresas para los próximos 5 años y los valores se muestran a continuación:

| AÑO | EMPRESA |
|------|---------|
| 2016 | 284,6 |
| 2017 | 316,7 |
| 2018 | 348,8 |
| 2019 | 380,9 |
| 2020 | 413 |

Tabla 2.13. Proyección número de empresas.

Luego se procede a obtener la proyección en Kilogramos, se toma la estimación y el porcentaje de crecimiento de las empresas constituidas del sector de la construcción y luego se suma cada una de las estimaciones para así obtener el resultado en Kilogramos:

| AÑO | EMPRESA | BORDILLO KG | LOSETA KG | SARDINEL KG | TOTAL KG |
|------|---------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| 2015 | 258 | 10.473.807,00 | 2.774.719,00 | 17.826.638,00 | 31.075.164,00 |
| 2016 | 285 | 11.573.557,00 | 3.066.064,00 | 19.698.435,00 | 34.338.056,00 |
| 2017 | 317 | 12.869.795,00 | 3.409.463,00 | 21.904.660,00 | 38.183.918,00 |
| 2018 | 349 | 14.169.644,00 | 3.753.819,00 | 24.117.031,00 | 42.040.494,00 |
| 2019 | 381 | 15.473.251,00 | 4.099.170,00 | 26.335.798,00 | 45.908.219,00 |
| 2020 | 413 | 16.773.004,00 | 4.443.500,00 | 28.548.005,00 | 49.764.509,00 |

Tabla 2.14. Proyección de la demanda en Kilogramos.

2.4 OFERTA:

Es necesario identificar la competencia más directa que tendrá la empresa. Es preciso establecer quienes son los competidores, cuántos son, sus respectivas ventajas competitivas y el análisis de algunos puntos como: marca, descripción del producto o servicio, precio, estructura, procesos, recursos humanos, costos, tecnología, imagen, proveedores, entre otros.

Con los datos suministrados por los encuestados por medio de la pregunta N. 4, nos muestra que la mayor competencia en el mercado con un porcentaje del 45.3% es la empresa Metaltec, además se puede evidenciar que las empresas se desplazan a la Ciudad de Cali para comprar los productos con un porcentaje de 28% generando más gastos de los ya presupuestados y retrasando el tiempo de las obras.

La oferta está representada por las unidades colocadas en el mercado, adquiridas por el constructor de obras civil, estimadas según las necesidades del mercado según la pregunta 4. Podemos deducir que el 72% de los encuestados manifestaron que encuentran en el mercado de la Ciudad de Popayán los productos prefabricados, por lo tanto se determina la Oferta de la siguiente manera:

| PRODUCTO | N | TOTAL DEMANDA EN KG | % OFERTA |
|----------|-----|----------------------|----------------------|
| BORDILLO | 258 | 10.473.807,00 | 72% |
| LOSETA | 258 | 2.774.719,00 | |
| SARDINEL | 258 | 17.826.638,00 | |
| | | 31.075.164,00 | 22.374.118,00 |

Tabla 2.15. Estimación de la oferta en Kilogramos

En el siguiente cuadro se presenta la relación entre la oferta y la demanda potencial del mercado de prefabricados en concreto en la Ciudad de Popayán.

| PRODUCTO | TOTAL DEMANDA EN KG | OFERTA | DEMANDA INSATISFECHA |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| BORDILLO | 10.473.807,00 | 7.541.141,00 | 2.932.666,00 |
| LOSETA | 2.774.719,00 | 1.997.798,00 | 776.921,00 |
| SARDINEL | 17.826.638,00 | 12.835.179,00 | 4.991.459,00 |
| TOTAL | 31.075.164,00 | 22.374.118,00 | 8.701.046,00 |

Tabla 2.16. Relación de oferta y demanda

Como se puede observar la comparación de la oferta y demanda nos permite determinar cuál es el escenario del mercado al que se quiere ingresar, según se puede analizar, existe una demanda insatisfecha que se espera cubrir con el presente proyecto.

2.5 COMERCIALIZACION:

Se analizan los canales de comercialización de los productos del prefabricado teniendo en cuenta su estructura, la política de ventas y el sistema de distribución propuesta; El canal de distribución es la respuesta a la Pregunta 9. ¿Cuáles de los siguientes medios de comunicación acostumbra a utilizar usted?, buscando beneficiar al cliente para adquirir el servicio; es importante tener presentes algunas características como: del servicio, de la competencia, de la empresa y ambientales que influyen en el diseño de un eficaz canal de distribución.

El proceso de comercialización de los prefabricados que se ofrecerá, se desarrolla de manera directa de acuerdo a los siguientes canales:

- Primer canal de comercialización: permitirá una clara identificación por parte del cliente con la entidad, y lograr un reconocimiento y fidelización con el servicio ofrecido; este canal se apoyara con herramientas como: Internet (Redes sociales), radio y televisión.
- Segundo canal de comercialización: son apropiados para grandes y medianas empresas, que están en condiciones de producir bienes o servicios para un numero grande de consumidores, distribuidos por más de una Ciudad a los cuales es imposible llegar en forma directa con el personal de la empresa.

2.6 PROMOCION:

El objetivo es dar a conocer la empresa “Prefabricados V&A” mostrando los beneficios para que el consumidor sienta el interés de adquirirlo satisfaciendo una necesidad.

Crear una buena imagen de la organización.

Presentar una alternativa de consumo.

Lanzar una campaña publicitaria que le permita a la empresa darse a conocer, de tal forma que identifiquen su nombre, logotipo, lema, los servicios y productos ofrecidos.

Los medios publicitarios encontrados para dar a conocer la empresa son diversos entre los cuales se encuentran:

Prensa diaria: este medio comprende los diferentes tipos de publicaciones informativas de periodicidad diaria que pueden ser adquiridas libremente mediante el pago de un importe determinado o de una forma gratuita.

Radio: es el único medio que no tiene carácter visual ya que llega a las audiencias a través de sonidos. Sus soportes son cada una de las emisoras a su alrededor y sus formato más habitual son las denominadas cuñas.

La selección de los medios se hace con base al tipo de producto y el mercado objetivo al cual va dirigida la presente investigación, los medios publicitarios que más se adaptan al producto son:

Radio e internet: tienen mayor cobertura a nivel local y regional, por su sintonía y economía; la información es fugas, instantánea y repetitiva.

Prensa: Es un medio masivo se penetra en todos los segmentos de la sociedad, casi todos los consumidores leen el periódico.

Esta publicidad se calculó teniendo en cuenta la publicidad necesaria para la puesta en marcha de la empresa, la cual asciende a un valor de \$ 4.101.584 los valores se muestran en la siguiente tabla:

| PUBLICIDAD | PERIODO | CANTIDAD | TOTAL |
|------------|---------|--------------|--------------|
| Prensa | Domingo | 6 | \$4.301.584 |
| Radio | 1 mes | 3 por día | \$ 1.760.000 |
| Internet | 1 Unid | 1 pagina web | \$1.040.000 |
| Total | | | \$ 7.101.584 |

Tabla 2.17. Relación precios de publicidad.

2.7 PRECIO:

Uno de los factores más relativos es la política de precios de una empresa que determinan la forma en que se comportará la demanda. Es importante considerar el precio de introducción en el mercado, los descuentos por compra en volumen o pronto pago, las

promociones, comisiones, los ajustes de acuerdo con la demanda, entre otras. El precio de un producto o servicio es una variable relacionada con los otros tres elementos de la mezcla de mercadotecnia: plaza, publicidad y producto.

Esto contempla una de las tareas más complejas y difíciles de este estudio, por tanto requiere de mucha atención debido a que este puede variar y afectar el mercado. Elementos como: el costo, la utilidad esperada, la competencia, la oferta y la demanda; son necesarios para la fijación del precio.

En la actualidad se observa que el crecimiento de la construcción en la ciudad es cada vez mayor, por lo que los dueños de las empresas productoras de prefabricados fijan precios altos en los productos, debido a la alta demanda que existe en la actualidad en la área de construcción, por todo esto los profesionales de la construcción terminan aceptando los precios que se les impone en los materiales.

Para la fijación del precio de los productos prefabricados en concreto es necesario tener en cuenta los precios actuales del mercado, como lo indica el siguiente cuadro para así tener equidad en el momento de ofrecer el producto:

| EMPRESA | VALOR UNIDAD | | |
|----------|--------------|-------------|--------------|
| | BORDILLO | LOSETA | SARDINEL |
| Metaltec | \$ 25.820,00 | \$ 2.100,00 | \$ 33.640,00 |
| Predelca | \$ 24.000,00 | \$ 2.000,00 | \$ 28.000,00 |

Tabla 2.18. Precios actuales del mercado.

También se tiene en cuenta las respuestas a la Pregunta 7. ¿Cuál sería el precio que está dispuesto a pagar según sus requerimientos en obra para cada uno de los siguientes productos? Y se obtuvo que con un porcentaje del 30.3% los encuestados están dispuestos a pagar por el Bordillo y Sardinél entre 20 y 40 mil pesos, con un porcentaje del 29.2% están dispuestos a pagar por la loseta entre 5 y 10 mil pesos.

Los precios de cada producto quedan de la siguiente manera:

| PRODUCTO | PRECIO |
|----------|--------------|
| BORDILLO | \$ 24.910,00 |
| LOSETA | \$ 2.050,00 |
| SARDINEL | \$ 30.820,00 |

Tabla 2.19. Precios para nuestro mercado

Para la fijación de precios es necesario tener en cuenta los factores externos como la competencia, destacando calidad alta y precio asequibles de acuerdo al mercado en coherencia con la estructura de costos, los parámetros de competitividad del mercado y la estimación de los márgenes de rentabilidad del proyecto, marcando diferencia, consiguiendo un producto aceptable con menores costos que la competencia, comunicar adecuadamente y conseguir que el cliente nos perciba aceptables y atraigamos a más clientes que el competidor.

2.8 CONCLUSIONES:

- Se definieron los diferentes elementos prefabricados más utilizados en las obras y los servicios iniciales a ofrecer, siendo la fabricación de los bordillos, sardineles y losetas.
- Se efectuó una investigación descriptiva utilizando el método deductivo en la recolección de datos en las empresas por medio de encuestas con diez preguntas abiertas y cerradas, se procedió a examinar cada una de las respuestas.
- Se concluye que las empresas encuestadas se sienten inconforme con los precios ofrecidos por sus actuales proveedores ya que los precios son altos debido a la alta demanda que existe en la actualidad. Para la fijación de los precios se tuvo en cuenta los precios actuales del mercado y las respuestas de los encuestados en cuanto al valor que están dispuestos por pagar.
- Se realizó la proyección de la demanda para los próximos cinco (5) años y se estableció los competidores más fuertes en el mercado.
- Por medio del estudio de mercado realizado se pudieron definir variables como estrategias de precio, canales de comercialización y publicidad para los productos, entre otros.

3. CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO

3.1. CAPACIDAD REAL DEL PROYECTO:

La capacidad real del proyecto se determina teniendo en cuenta básicamente la capacidad instalada de la planta de producción, la cual a su vez está determinada por el número y tipo de equipos necesarios para facilitar y agilizar la producción, así mismo por el tipo de tecnología y el personal requerido para una producción óptima. Como estrategia diferenciadora se le apostará principalmente a la inversión inicial, creando una fuerte capacidad instalada en cuanto a la planta de producción y los elementos involucrados para de esta manera hacerle frente a la importante demanda de este tipo de elementos en el sector de la construcción en la ciudad de Popayán y en la región.

La unidad que determinará la producción de la planta será el número de elementos producidos/mes, esta medida será igual para cada tipo de elementos producidos.

3.1.1 VARIABLES DETERMINANTES DEL PROYECTO

Es importante definir el tipo y características de las variables que definen aspectos esenciales del proyecto, para esto a continuación se analizará cada una de las variables determinantes que definen el tamaño del proyecto:

3.1.1.1 DIMENSION Y CARACTERISTICAS DEL MERCADO:

Los aspectos correspondientes al Mercado del producto son tal vez una de las variables más relevantes, de esta manera el definir los límites en cuanto a tipo y cantidad de producción, influencia geográfica del producto y demás características, permitirán tener un panorama real y determinante para definir el éxito o fracaso del proyecto, en este sentido el proyecto estará guiado principalmente por los resultados arrojados en el estudio de Mercado ya que de aquí definiremos el alcance en cuanto a la cantidad y variedad de productos a ofertar, así como la zonas de distribución de los productos, guiados básicamente por las necesidades de los clientes. De esta manera se definirá el tamaño del proyecto y su proyección al futuro.

3.1.1.2 COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN:

Teniendo en cuenta que el proyecto le apunta a una importante inversión inicial, generando desde el inicio una Buena capacidad instalada para hacerle frente a la demanda del sector de la construcción ante el tipo de elementos producidos, lo cual además implica un costo importante en la fase de operación, estas variables se tornan como determinantes a la hora de identificar el tamaño del proyecto, ya que características como el financiamiento y la administración financiera son claves a la hora de limitar el alcance y tamaño del proyecto.

3.1.1.3 TECNOLOGÍA:

La tecnología utilizada en el proceso de producción de los elementos prefabricados en concreto se podría presentar como una variable determinante a la hora de definir el tamaño del proyecto si tenemos en cuenta la necesidad constante de realizar los respectivos estudios y ensayos de laboratorio tanto a la materia prima como al producto ya terminado, garantizando que estos cumplan con las normas de calidad que el Mercado de la construcción exige para tales elementos, así pues, aunque la tecnología es asequible en el Mercado local podría presentarse limitantes frente al costo que involucra la utilización del tipo de tecnología para la realización de estos ensayos. Todos los costos referentes a estos ítems serán tenidos en cuenta en el estudio financiero del proyecto.

La tecnología para la producción en sí de los elementos en concreto prefabricados es la utilizada cotidianamente en la producción normal de cualquier tipo de concreto y es asequible en la región, así mismo como los operarios que manejen dicha tecnología.

3.1.1.4 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA:

La disponibilidad de materia prima se presenta como una variable determinante si se considera que parte de esta materia sobre todo la correspondiente a los agregados, deben cumplir con una serie de características, las cuales se encuentran normalizadas (NTC 174), que garanticen la calidad y vida útil de los productos. El tamaño del proyecto se vería limitado por esta variable siempre que se escaseen y/o agoten las Fuentes o canteras cercanas en la región que producen materiales con la calidad requerida y exigida.

Para el caso del proyecto se analizaran diferentes Fuentes que cumplan y se estudiara la viabilidad económica de traer los materiales de dichas Fuentes.

3.1.1.5 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

Aunque el proyecto requiere de unas condiciones específicas en cuanto a su localización, teniendo en cuenta el área requerida para la construcción de la planta de producción y sobretodo la conveniencia de que esta se localice en un lugar estratégico donde se disminuyan los costos frente al transporte de la materia prima, la localización se podría presentar como una limitante a la hora de definir el tamaño del proyecto siempre que los sitios estudiados se encuentren alejados de los punto de extracción de la materia prima, hecho que afectaría el costo del producto terminado, se analizaran las alternativas en cuanto a costos y se definirá un sitio estratégico.

3.1.1.6 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO:

La parte del financiamiento del proyecto se presenta como una limitante directa del tamaño del proyecto, teniendo en cuenta que el elemento diferenciador frente a la competencia u otras empresas productoras de elementos prefabricados en concreto de la Ciudad es la capacidad instalada y en efecto la capacidad de producción, además de la capacidad organizativa y administrativa, lo que implica unos elevados costos de inversión inicial. Dentro de las estrategias estudiadas una vez definida la estructura financiera del proyecto, se encuentra el poder adecuar el proyecto bajo la metodología de emprendimiento del fondo emprender con el fin de poder acceder a recursos de las entidades encargadas y de esta manera ejecutarlo, por otro lado se analiza de la opción de realizarlo través de recursos propios por medio de la inversión de algunos socios interesados en la idea de negocio.

3.1.2 CAPACIDAD INSTALADA:

La capacidad instalada del proyecto está definida básicamente por la planta de producción, la cual cuenta además con su respectivo equipamiento tanto operativo como administrativo, aunque técnicamente parte de las instalaciones no requieren de adecuaciones específicas y/o complejas, es importante que estas cumplan con el área requerida para poder desarrollar las actividades de la manera más óptima. La capacidad instalada de la planta se diseñara teniendo en cuenta la demanda de los clientes, primeramente se dispondrá de una zona u oficina administrativa respectivamente equipada, una zona de recepción de materiales la cual debe contar con las especificaciones para que este no se contamine, una zona de mezclado y producción donde se dispondrá de los respectivos equipos necesarios (mezcladoras, formaletas y herramienta menor) y una zona de curado y almacenamiento del producto ya terminado. Teniendo en cuenta lo anterior la capacidad de producción se define básicamente por la capacidad y rendimiento de las mezcladoras de concreto para lo cual inicialmente se dispondrán de tres (3) mezcladoras con capacidad de 255Libras de concreto capaces de producir cada una 3,5 m³ de concreto por hora, así pues con la capacidad instalada inicialmente la planta de producción será capaz de producir aproximadamente 80-85 m³ de concreto al día, los cuales se dispondrán en las formaletas de los diferentes tipos de elementos prefabricados según lo requieran las necesidades de los clientes.

3.2. LOCALIZACIÓN:

3.2.1 MACROLOCALIZACIÓN:

La planta de producción de la empresa estará localizada en el Municipio de Popayán capital del Departamento del Cauca. Para la definición de la localización se tiene en cuenta los siguientes factores:

3.2.1.1 FACTORES DETERMINANTES DE LA MACRO LOCALIZACIÓN:

- **FACILIDAD DE TRANSPORTE:** La ciudad de Popayán por ser una ciudad capital cuenta con vías directas y en buen estado, Esta se encuentra localizada dentro del corredor que cubre la vía panamericana incluidas sus variantes, este factor es básico a la hora de determinar la localización de la planta debido a que el tipo de vehículos para el transporte de la materia prima son vehículos de tipo pesado, contarán con corredores de vías de primer orden y en buen estado, facilitando el tiempo de movilidad de estos y el arribo de materiales a la planta según se requiera.
- **DISPONIBILIDAD DE PERSONAL REQUERIDO:** La ciudad de Popayán se destaca por ser un centro para la formación en todos los niveles, esta característica se presenta como ventaja a la hora de definir la localización de la planta en la ciudad, debido a que facilita el acceso y la oferta del personal requerido para la operación de la planta de acuerdo a las necesidades específicas y perfiles requeridos por la empresa.
- **ACCESOS A MATERIAS PRIMAS:** La materia prima utilizada en la fabricación de los productos ofertados por la planta, es materia prima común en los procesos de construcción (Arena, Triturado y cemento), de esta manera la ciudad de Popayán por contar con las vías de primer orden a su acceso, permite que la movilidad de materia prima sea eficiente, además de estar ubicada en una zona que geológicamente facilita la extracción de materiales requeridos para la producción.
- **COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS:** En la ciudad de Popayán existe una oferta limitada de elementos prefabricados, esto sumado al creciente aumento en la construcción de obras civiles lo que hace que se presente como una oportunidad para la fácil comercialización y venta de los productos ofertados por la planta, permitiendo llegar de una manera ágil y eficiente a los clientes de la zona.
- **DISPONIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE APOYO:** La ciudad cuenta con los sistemas de apoyo necesarios para la atención de todos los asuntos requeridos por la empresa, esto facilita el diligenciamiento de actividades y procesos en los que se necesite el apoyo de estos.
- **DISPONIBILIDAD DE ESPACIOS ADECUADOS:** Teniendo en cuenta el requerimiento de espacios específicos para la construcción de la planta y de una localización

especifica estratégica, la ciudad debido a su actual expansión presenta condiciones favorables para la selección de espacios que se adecuen a las necesidades de la empresa en cuanto a la disponibilidad de terrenos.

- **FACILIDADES DE DISTRIBUCIÓN:** La Ciudad de Popayán cuenta con buenas vías de acceso en el sector urbano y fácil acceso a los puntos de actual crecimiento, esto permite que la distribución de los productos sea oportuna y se satisfaga las necesidades de los clientes en tiempo y cantidad.
- **SERVICIOS DE COMUNICACIONES:** La ciudad cuenta con todas las líneas de comunicación requeridas para facilitar todas las operaciones donde la empresa requiera de estos medios.

3.2.1.2 MAPAS DE REFERENCIA - MACROLOCALIZACIÓN:



Figura 3.1. Localización del Departamento del Cauca.

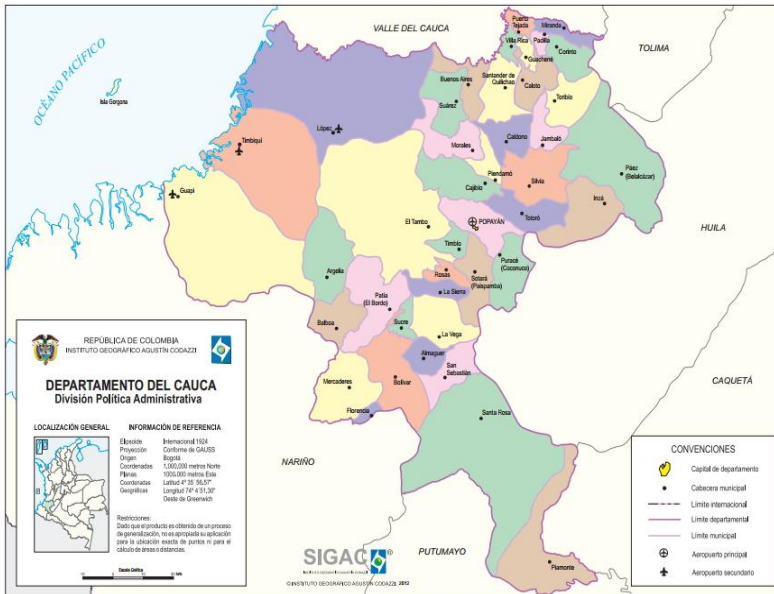


Figura 3.2. División política del Departamento del Cauca.



Figura 3.3. División política Municipio de Popayán.

3.2.2 MICRO LOCALIZACIÓN:

La micro localización se refiere al punto específico donde se localizara la planta, para esto es necesario tener en cuenta algunos aspectos que nos permitan definir el punto que estratégicamente se adecue más a las necesidades de la empresa y de los potenciales clientes.

3.2.2.1 FACTORES PARA LA EVALUACION

- **CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS PARA ESCOGER LA MICROLOCALIZACIÓN:** Teniendo en cuenta el objeto de la empresa y el tipo de industria, es necesario que las características de la zona escogida para la ubicación de la planta sea en lo posible alejada de localidades urbanas pobladas, siempre y cuando este sitio cumpla con las exigencias requeridas para el correcto funcionamiento de la planta y facilite las actividades y gestiones que constantemente se diligenciaran en la empresa.

Dentro de las características requeridas para escoger el lugar específico de la localización de la planta se tienen en cuenta las siguientes:

- ✓ Existencia de sistemas de transporte, que faciliten el movimiento tanto de materiales, productos terminados y de empleados y clientes.
- ✓ La existencia de servicios públicos tales como, acueducto y alcantarillado, energía eléctrica, internet y telefonía, recolección de basuras y alumbrado público,
- ✓ Facilidad de acceso a las diferentes entidades como financieras, aquellas prestadoras de los diferentes servicios de apoyo y de mantenimiento.
- ✓ Facilidad de comercialización de los productos terminados.
- ✓ Cumplimiento de las características técnicas del terreno en cuanto a aspectos como topografía y la geología de esté.
- ✓ Costo favorable del lote.
- ✓ Seguridad del sector escogido.
- ✓ Cumplimiento de las exigencias legales para la ubicación de una planta de este tipo.

3.2.2.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN:

3.2.2.2.1 CRITERIOS IMPERATIVOS PARA LA EVALUACIÓN:

- **ÁREA MINIMA:** El área mínima del lote para la construcción de la planta de producción es de 900m².
- **VIAS Y FACILIDAD DE ACCESO:** La zona escogida para la localización de la planta debe contar con vías de acceso en buen estado que permitan el transporte tanto de vehículos de carga como de automóviles.
- **DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS:** Las actividades a desarrollar en la planta requieren de constante acceso a servicios públicos.
- **CONDICIONES TOPOGRÁFICAS Y GEOLOGICAS ADECUADAS:** El lote debe contar con un terreno ato para la construcción de las diferentes zonas de la planta de producción, además de no estar en ubicado en zonas inestables y alejado de

condiciones de riesgos como deslizamientos e inundaciones que amenacen la seguridad de las instalaciones y de las personas que trabajaran y visitaran la planta.

- **SEGURIDAD DEL SECTOR:** Se requiere que el sector de localización de la planta este ubicado en una zona segura para evitar posibles inconvenientes de daños de las instalaciones y proteger la integridad del personal que frecuentara la planta, de esta manera también generamos confianza para que los clientes visiten y conozcan las características de los productos y servicios prestados por la empresa.
- **CERCANÍA A LA CIUDAD:** La cercanía a la Ciudad, nos garantiza agilidad en muchos de los procesos y actividades que se desarrollaran en la planta de producción.
- **COSTO DEL LOTE:** El valor del lote debe ser razonable y asequible.
- **CUMPLIMIENTO DE LA PARTE LEGAL PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ESTE TIPO:** El terreno debe cumplir y garantizar la facilidad para el trámite de todos los procesos legales, permisos y licencias necesarios para la construcción de una planta de producción del tipo proyectado.

3.2.2.2.2 CRITERIOS DESEABLES PARA LA EVALUACIÓN:

- **COSTO DEL LOTE:** El costo del lote debe ser bajo.
- **ÁREA MINIMA:** El terreno debe tener como mínimo 900m².
- **DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS:** El lote seleccionado debe contar con todos los servicios públicos.
- **VIAS Y FACILIDAD DE ACCESO:** Necesariamente se debe contar con vías de acceso en buen estado que garanticen la movilización de carga pesada.
- **CONDICIONES TOPOGRÁFICAS Y GEOLOGICAS ADECUADAS:** Se debe contar con un terreno que cumpla integralmente con las condiciones para la construcción.
- **CUMPLIMIENTO DE LA PARTE LEGAL PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ESTE TIPO:** El lote debe cumplir con todo lo exigido legalmente para la construcción de la planta, garantizando la facilidad de los trámites necesarios.

3.2.2.3 ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN:

Teniendo en cuenta los anteriores criterios y el cumplimiento en el mayor porcentaje de los mismos, la investigación de las diferentes ofertas de terrenos en la ciudad y a las afueras de esta permite establecer tres alternativas de potencial localización los cuales serán evaluados con el fin de lograr identificar cuál de estas alternativas se presenta como la más viable.

Las alternativas a considerar son las siguientes:

- Alternativa 1: Lote ubicado en el Parque Industrial del municipio.
- Alternativa 2: Lote ubicado en la Variante Sur de la ciudad.
- Alternativa 3: Lote ubicado en la Vía que conduce al Municipio de Timbio (Sector Sur de la ciudad).

3.2.2.4 EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS IMPERATIVOS:

Los criterios imperativos son aquellos que obligatoriamente el terreno seleccionado debe cumplir, para la evaluación de estos criterios se realiza la respectiva investigación en cuanto a cada una de las características mencionadas dentro de estos criterios, a continuación se presenta la evaluación de dichos criterios en la siguiente tabla:

| EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS IMPERATIVOS PARA LA LOCALIZACIÓN | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|
| CRITERIO IMPERATIVO | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 3 |
| • Área mínima. | Cumple | Cumple | Cumple |
| • Vías y facilidad de acceso. | Cumple | Cumple | Cumple |
| • Disponibilidad de servicios públicos. | Cumple | Cumple | Cumple |
| • Condiciones topográficas y geológicas adecuadas. | Cumple | Cumple | Cumple |
| • Seguridad del sector. | Cumple | Cumple | Cumple |
| • Cercanía a la ciudad. | Cumple | Cumple | Cumple |
| • Costo del lote. | No Cumple | Cumple | Cumple |
| • Cumplimiento de la parte legal para el montaje de una planta de este tipo. | Cumple | Cumple | Cumple |

Tabla 3.1. Evaluación de los criterios imperativos.

De acuerdo a la anterior evaluación y teniendo en cuenta el cumplimiento de los criterios imperativos en su totalidad, se selecciona primeramente dos de las tres alternativas evaluadas correspondiente a las siguientes alternativas:

1. Alternativa 2: Lote ubicado en la Variante Sur de la ciudad.
2. Alternativa 3: Lote ubicado en la Vía que conduce al Municipio de Timbio (Sector Sur de la ciudad).

3.2.2.5 EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DESEABLES:

A continuación se realizara la respectiva evaluación de los criterios deseables, con la que se podrá definir la alternativa de localización final de la planta según las características más favorables para la ubicación de la misma.

Para esta evaluación se analizara cada criterio deseado para la localización de planta, asignando un valor según la importancia, siendo 1 el de menor importancia y 10 el de mayor importancia, así pues al realizar la suma de los valores para cada alternativa, la que obtenga el mayor valor será la opción seleccionada.

| EVALUACIÓN DE CRITERIOS DESEABLES PARA LA LOCALIZACIÓN | | | | | |
|--|----------|---------------|-------------|---------------|------------|
| CRITERIO | PESO | Alternativa 2 | | Alternativa 3 | |
| | | Calificación | Total | Calificación | Total |
| Costo del lote. | 0,3 | 6 | 1,8 | 9 | 2,7 |
| Área mínima. | 0,2 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| Disponibilidad de servicios públicos. | 0,15 | 10 | 1,5 | 8 | 1,2 |
| Vías y facilidad de acceso. | 0,2 | 10 | 2 | 10 | 2 |
| Condiciones topográficas y geológicas adecuadas. | 0,15 | 7 | 1,05 | 8 | 1,2 |
| TOTAL | 1 | | 8,35 | | 9,1 |

Tabla 3.2. Evaluación de los criterios deseables.

Del análisis de las anteriores evaluaciones tenemos que la alternativa tres (3), se presenta como la más viable para la ubicación y construcción de la planta de producción de elementos prefabricados de la empresa ya que presenta el mayor valor frente al análisis según el grado de importancia de los criterios deseables con un valor de 9,1, frente a un valor de 8,35 de la alternativa dos (2). De esta manera la alternativa tres (3) será la seleccionada para la localización.

3.2.2.6 CARACTERISTICAS DE LA LOCALIZACIÓN SELECCIONADA:

La planta de producción se localizara en la Vía que conduce al Municipio de Timbio (Sector Sur de la ciudad), específicamente en la Vereda la Honda – PR 117+000, el lote cuenta con un área total de 1900m² de los cuales se dispondrá de los 900m² necesarios para la construcción, este lote pertenece a la señora Carmen Roció Medina Idrobo, quien titula como propietaria oficial y actualmente se encuentra a la venta por un valor de setenta mil pesos (\$70.000.00) por m².

Teniendo en cuenta las características y criterios a considerar y evaluar para la selección, el lote cumple en su totalidad los aspectos relevantes para la localización de la planta, esta ubicación se presenta como estratégica en cuanto a las vías de acceso que llegan a esté, debido a que la vía panamericana permite llegar directamente facilitando el transporte de la materia prima y del personal que laborara y visitara la planta.

Como ventaja además tenemos que al estar ubicado a las afueras de la ciudad y en un área poco poblada se evitara la interferencia de las actividades tanto de la planta como de la comunidad.

3.3 INGENIERIA DEL PROYECTO

3.3.1 PRODUCTO:

La empresa productora de elementos prefabricados en concreto para obras de urbanismo, ofrecerá a sus clientes una serie de productos de óptima calidad, los cuales son fabricados teniendo en cuenta las normas técnicas que rigen el sector de la construcción en el país. Los prefabricados en concreto son elementos de concreto que se fabrican en plantas de producción adecuadas para tal fin y se disponen ya elaborados para la construcción de obras diseñadas para utilizar este tipo de elementos, por ser elementos que se fabrican con anterioridad a la ejecución de las obras, la utilización de dichos elementos traen la ventaja de permitir ahorrar tiempo y recursos, además que al construirse las piezas en serie, por repetición masiva, facilita su armado y montaje.

3.3.1.1 VARIEDADES DEL PRODUCTO:

Los elementos prefabricados de concreto que se producirán son algunos de los utilizados en las obras de urbanismo y espacio público, inicialmente se eligieron una línea de tres elementos a producir, que son los siguientes:

1. Loseta de concreto no reforzada para pavimentos.
2. Bordillos.
3. Sardinel.

Características técnicas de los productos:

1. LOSETA DE CONCRETO:

Son elementos no aligerados en su masa, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonas tales que, en conjunto, permiten conformar una superficie que se utiliza como capa de rodadura.

La capa de rodadura, diseñada para tráfico peatonal y vehicular liviano, debe ir soportada sobre una estructura de base (base o base y subbase) de espesores y materiales adecuados que en su conjunto le dan la capacidad estructural al pavimento flexible.

La variedad de producción puede variar según la textura y el acabado que el cliente requiere y se producirán de 40x40x6 cm, según la NTC 4992.

| ESPECIFICACIONES | |
|-------------------------|------------------------------|
| DIMENSIONES e * b * a. | 6 * 40 * 40 |
| CANTIDAD/m ² | 6,25 |
| PESO (kg/Unidad) | 21,6 |
| PRESENTACION | Unidades o metros cuadrados. |

Tabla.3.3 Especificaciones loseta

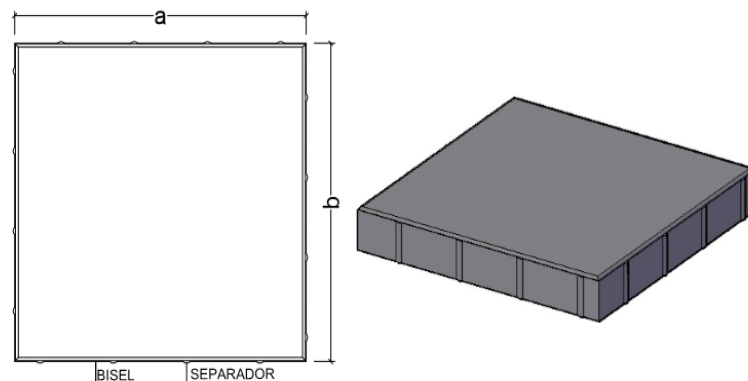


Figura 3.4. Dimensiones loseta.

VENTAJAS:

- La calidad del producto es controlada a la hora de su fabricación, garantizando el cumplimiento de la norma y su vida útil.
- La capa de rodadura construida con estos elementos es recuperable. Facilita el cambio de los elementos deteriorados sin necesidad de intervenir toda la estructura.
- Debido a su apariencia, induce un cierto sentido de orden en la vía, además de que las Losetas se pueden fabricar de diferentes colores a petición del cliente.
- Alta vida útil, Aunque la estructura del pavimento (base o base y subbase) puede sufrir algún deterioro después de estar en servicio por 20 o más años, con una reparación menor el pavimento articulado puede alcanzar una vida útil de 40 años y las losetas estar en condiciones de servir por muchos más.

- Señalización Táctil sobre superficies peatonales. Útil para movilidad independiente y segura de personas con limitación Visual.

| TIPO | A(cm) | B(cm) | unidades/m ² | Peatonal | Peso Kg/Unidad |
|------------------------|-------|-------|-------------------------|----------|----------------|
| Cuadrado | 40 | 40 | 6,25 | X | 21,6 |
| Cuadrado Táctil guía | 40 | 40 | 6,25 | X | 22,0 |
| Cuadrado Táctil alerta | 40 | 40 | 6,25 | X | 22,0 |

Tabla.3.4 Tamaño losetas.

2. BORDILLOS:

Los Bordillo son elementos prefabricados en concreto con acabado liso, los cuales son utilizados para delimitar y proteger zonas de parqueo permitiendo que los vehículos no avancen más allá del lugar asignado.

Aunque también existen en el mercado gran variedad de bordillo que se diferencian básicamente por sus dimensiones, la producción se centrara básicamente en aquellos con las siguientes medidas:

| ESPECIFICACIONES | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| DIMENSIONES ESTANDAR. | Largo: 60; Ancho: 20; Alto: 15 CM |
| PESO (kg/Und) | 70 |
| PRESENTACION | UND. |

Tabla.3.5 Especificaciones bordillos

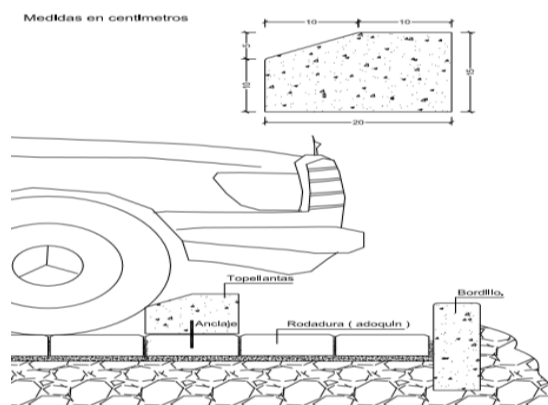


Figura 3.5. Bordillos.

3. SARDINELES:

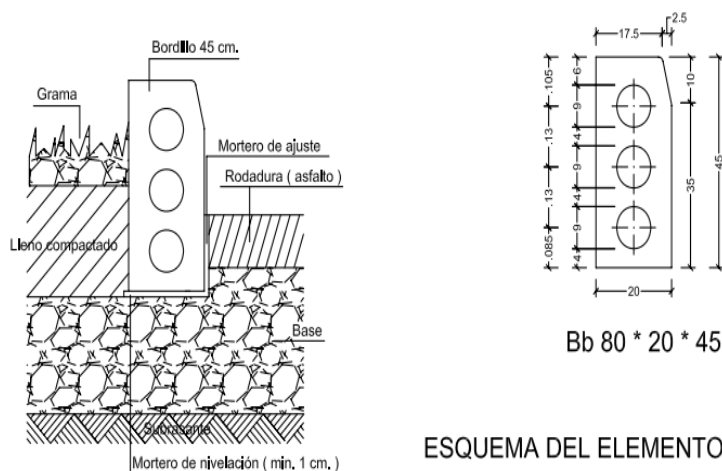
Los sardineles, son elementos aligerados en concreto que tienen diferentes usos, entre ellos el de separar superficies ya sea a nivel o desnivel, separar superficies de diferentes tipos de tráfico, conformación y delimitación de zonas verdes, entre otras. En el mercado se encuentra gran variedad con respecto a sus dimensiones y acabados y actualmente su frecuente utilización en obras de espacio público es más común debido a las ventajas visibles frente al rendimiento, costo y facilidad de instalación.

El proyecto se centrará inicialmente en la producción de un tipo de sardinel, cuya función es generar un desnivel entre las superficies adyacentes, e impedir que los vehículos los remonten dentro de unos parámetros normales de circulación. Están definidos por un chaflán superior que impiden que las llantas se deterioren al rozarlos, las dimensiones que inicialmente se lanzara al Mercado son las que se presentan detalladamente a continuación, esto teniendo en cuenta que son las más utilizadas en las obras donde se utilizan este tipo de elementos y según la NTC 4109.

| ESPECIFICACIONES | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| DIMENSIONES ESTANDAR. | Largo: 79; Ancho: 20; Alto: 45 CM |
| DIMENSIONES NOMINAL* | Largo: 80; Ancho: 20; Alto: 45 CM |
| PESO (kg/Und) | 142 |
| PRESENTACION | UND. |

Tabla.3.6 Especificaciones sardinel

* Dimensión Nominal: Es la suma de la dimensión estándar mas el espesor de una junta de mortero de 1cm.



ESQUEMA DEL ELEMENTO ESC. 1:10

Figura 3.6. Sardinel.

VENTAJAS:

- La calidad del producto es controlada a la hora de su fabricación, garantizando el cumplimiento de la norma y su vida útil.
- Su instalación no requiere de mano de obra especializada.
- Alta vida útil, la selección y dosificación adecuada de materias primas y el estricto control de calidad garantizan su durabilidad.
- Permiten ahorrar costos y recursos en la ejecución de las obras.

3.3.1.2 SERVICIO:

La planta productora de elementos prefabricados en concreto, con el fin de brindarle comodidad a sus clientes, además de aprovechar la ventaja de los productos prefabricados de ser elementos que se encuentran listos para su instalación, brindara el servicio de transporte al sitio de la obra, si el cliente así lo requiere, de esta manera previo acuerdo con el cliente, en cuanto a las especificaciones, cantidad, precio del producto y precio de envío y/o transporte, se definirá el lugar y fecha de entrega, además de la forma de pago, para la cual se analiza la viabilidad de recibir por parte del cliente un anticipo en un porcentaje aún por definir.

La empresa contara con una línea telefónica activa donde se recibirá y atenderá pedidos, solicitudes, quejas y reclamos, además de un sitio web donde se extenderá la información tanto de la empresa como de sus productos con sus especificaciones.

Además, los clientes podrán acercarse personalmente a las instalaciones de la planta, con el fin de que sean ellos directamente los que realicen sus pedidos, donde encontraran personal administrativo capacitado para su atención y recepción de su pedido o solicitud.

Los pedidos deberán hacerse con una fecha anticipada a la entrega la cual dependerá de la cantidad y tipo de elemento solicitado.

3.3.2 PROCESOS:

En la planta de producción de elementos prefabricados se generan una serie de procesos que permiten desarrollar de manera óptima y organizada la producción, venta y distribución de las piezas elaboradas, El éxito de los prefabricados de concreto está ligado al cumplimiento del factor calidad, que para el caso específico de los elementos a producir y la materia prima utilizada para producirlos dicha calidad se garantiza al darle cumplimiento a las normas técnicas que rigen el sector de la construcción en el país. Los procesos necesarios para la elaboración de los productos a ofertar se realizan teniendo en cuenta estas normas, brindándole al cliente productos de calidad y optima vida útil, a continuación se describen los procesos claves desarrollados en la empresa.

3.3.2.1 PROCESOS CLAVES:

1. SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS: (NTC 32, NTC 174, NTC 175, NTC 176, NTC 237)

Se trabajara con elementos que se encuentren en la zona, prefiriendo los que se extraigan más cerca de la planta para reducir costos de transporte, una vez identificada las canteras de extracción de los agregados se someterá muestras de estos a un análisis de granulometría con

el fin de determinar las gradaciones correctas de los tamaños y definir las dimensiones que mejor se ajustan para obtener al menor costo, la resistencia exigida por la norma, además se realizaran los ensayos densidad, resistencia, tenacidad, absorción y sanidad según lo especifican las normas respectivas.

Se estudia la viabilidad de traer materiales de rio ya que presentan la ventaja de ser materiales más limpios y más libres de componentes contaminantes.

2. SELECCIÓN DEL AGUA: (NTC 3459).

Teniendo en cuenta que el agua apta para el consumo humano es la adecuada para la producción de concreto, la planta de producción contara con el servicio de acueducto y alcantarillado respectivo, permitiendo obtener un agua óptima para la producción según lo exige la norma.

En caso de que se utilizara agua de otra procedencia se realizaran los respectivos ensayos químicos de acidez, alcalinidad, dureza, cloro, pH, sedimentos, sólidos disueltos, turbidez y partículas en suspensión.

3. SELECCIÓN DEL CEMENTO: (NTC 121, NTC 321)

Cada cemento posee cualidades específicas para cada aplicación. Debe considerarse el uso que recibirá el elemento y el ambiente al que estará sometido.

El cemento a utilizar será el Portland tipo I, debido a que es el de más fácil acceso en el Mercado y cumple con las características generales requeridas para la aplicación en los prefabricados, se encuentran en sacos de 50 kilos y ofrece una buena resistencia a los 28 días, en caso de que el cliente requiera de la utilización de algún cemento especial se especificara en el pedido y será el mismo quien cubra los gastos de sobrecosto por la utilización de estos materiales.

4. DOSIFICACION: (NTC 4027).

La dosificación o diseño de la mezcla es una de las variables que más afecta la calidad del producto final, del éxito en determinar una dosificación adecuada de los materiales a utilizar depende que los elementos producidos cumplan con las especificaciones exigidas y puedan comercializarse en el mercado, Una buena dosificación relaciona en peso la cantidad de agregados finos, gruesos, cemento, agua, aditivos y pigmentos. Cada producto debe tener su propia dosificación.

Teniendo en cuenta la importancia de esta parte del proceso de la producción es que la empresa productora de prefabricados contratara los servicios de laboratorios con personal profesional altamente calificado para que realice el diseño de la mezcla y se garantice la calidad y vida útil de los productos.

5. PROCESO DE MEZCLADO.

El proceso de mezclado se realiza teniendo en cuenta el orden de ingreso de los materiales a la

mezcladora, iniciando con el agregado grueso, el agregado fino y por último el cemento y el agua, de esta forma logramos una correcta homogeneidad en la mezcla. Otro factor importante en este proceso es el tiempo de mezclado para lo cual se estima un promedio de entre 3 a 5 minutos dependiendo del estado específico de la mezcla y permitiendo que esta logre la homogeneidad requerida sin sufrir segregación. Es importante determinar el tiempo exacto de mezclado, para lo cual es necesario realizar varios ensayos.

6. BANDEJAS Y FORMALETAS.

El proceso de elaboración de las bandejas y formaletas, es importante ya que de este depende que la geometría de los elementos prefabricados sea la precisa según las especificaciones requeridas por los clientes y la exigida por la norma, es necesario que estas sean planas en sus lados, sin defectos de convexidad o concavidad, además estas deben ser de resistente tanto al agua como al trabajo forzado.

La empresa de prefabricados, contratara a proveedores especializados para que elaboren estas formaletas exigiendo y verificando que las características de estas sean las requeridas, de ningún modo se aceptarían elementos que no cumplan con las especificaciones.

Con respecto al material, estas se realizarán en metal, teniendo en cuenta que de esta manera tendrán mayor vida útil, la cantidad de formaletas será la que según la demanda exija y que permitan cumplir con los requisitos en tiempo y cantidad que el cliente requiera.

Se tendrá especial cuidado frente al mantenimiento y almacenamiento de las formaletas ya que de esta manera lograremos minimizar el costo de adquirir nuevos elementos.

7. PROCESO DE ELABORACION DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS.

En esta parte del proceso es necesario que los procesos y pasos anteriores se hayan cumplido a cabalidad, ya que una vez preparada la mezcla con los materiales adecuados y dispuesto las formaletas damos paso a la elaboración en sí de los prefabricados, para lo cual es necesario cumplir con una serie de ítems que permitirán que cada uno de las piezas elaboradas cumpla con los estándares de calidad exigidos.

Dentro de este proceso existen dos fases importantes, una es la fase de vibrado de la mezcla la cual se realiza en 2 tiempos, el primero es el tiempo de vibrado para ayudar a llenar el molde y el Segundo el necesario para ayudar a compactar la mezcla dentro del molde, es importante tener el control necesario en estos tiempos ya que de no hacerlo podría hacer que la mezcla se segregue dentro del molde afectando tanto la Resistencia del elemento como su acabado, la otra fase importante es el retiro del elemento de la formaleta, el cual debe hacerse una vez este allá cumplido con el tiempo especificado para hacerlo y con el cuidado necesario para que estos no sufran afectaciones, este proceso se realizara de forma manual evitando movimientos bruscos.

8. PROCESO DE FRAGUADO.

Durante este proceso es el paso donde el concreto se endurece y pierde su plasticidad, durante

esta parte del proceso de producción es necesario tener especial cuidado con los elementos frescos para lo cual se dispondrá de una zona en la planta donde se almacenen y se permita que esta etapa se desarrolle adecuadamente. Curado en la zona de fraguado: es necesario que durante esta etapa los elementos permanezcan toda una noche en estado de humedad e hidratación con el fin de que estos desarrollen de manera adecuada su Resistencia, por tal razón la planta contara con el sistema y personal que permita que los elementos permanezcan hidratados el tiempo necesario.

9. PROCESO DE CURADO: (NTC 4026).

Proceso mediante el cual el concreto gana Resistencia, A temperatura ambiente puede durar hasta 7 días en los que el bloque obtiene hasta un 70% de su resistencia total. El desarrollo de esta etapa comienza aproximadamente 12 horas después de agregar el agua a la mezcla y su efecto produce evaporación del agua dentro del elemento prefabricado por lo que debemos garantizar que esta sea lenta y progresiva, manteniendo la temperatura ambiente entre 30 y 35 °C y la humedad relativa superior al 90%.

La planta de producción prestara la atención necesaria a este proceso ya que de este depende que los elementos producidos alcancen la resistencia requerida, se tendrá especial cuidado con la temperatura y la humedad ambiental que son factores que podría afectar el correcto desarrollo de esta etapa.

El proceso será realizado manualmente para lo que se requiere un total de 7 días, donde los prefabricados se dispondrán en la zona de curado de la planta en constante estado de hidratación permitiendo que el cemento desarrolle sus características de Resistencia.

10. PROCESO DE MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO.

La planta de producción contara con la respectiva zona de almacenamiento, donde se dispondrá los arrumes con los productos ya terminados, esta zona permitirá que durante el almacenamiento estos permanezcan secos, estado ideal para su instalación en obra. De esta zona serán cargados a los vehículos para su posterior despacho y transporte a las obras.

Se tendrá particular atención en la manipulación de los elementos, sobre todo en el proceso de curado que es donde más son frágiles, de esta manera se lograra proteger la calidad de las piezas.

11. PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD.

El proceso de control de calidad permitirá obtener productos de buena calidad, es por eso que en la planta se ejercerá un proceso de control antes, durante y después de la producción permitiendo que los productos definitivos cumplan con los estándares de calidad exigidos.

De este proceso participarán todos los participantes de la producción los cuales estarán capacitados para ejercer los respectivos controles en cada etapa del proceso de producción, de esta manera se evita las potenciales perdidas.

3.3.2.2 PROCESOS CLAVES DEL SERVICIO:

El servicio de recepción de pedidos, despacho y transporte de los prefabricados a la obra, cuenta con una serie de procesos que se describen a continuación:

1. RECEPCION DEL PEDIDO.

La recepción del pedido, puede ser vía telefónica o personalmente por el cliente en las instalaciones de la planta de producción, aquí habrá disposición de personal, durante el tiempo de atención, capaz de atender las solicitudes y pedidos.

Es necesario que el pedido se realice con la suficiente anterioridad, esto debido a que el proceso de producción requiere de un tiempo específico para su correcta ejecución, el tiempo de anterioridad del pedido depende de la cantidad y tipo de prefabricados a solicitar.

Es importante que el cliente antes de hacer el pedido, tenga claro las especificaciones de los elementos a solicitar y que conozca las condiciones de la empresa. Solo se hará la recepción oficial del pedido cuando se llegue a feliz acuerdo con el cliente y se cumplan las condiciones que la empresa crea conveniente, frente a tiempos y condiciones de entrega, formas de pago. Etc.

2. PROCESO DE CARGUE Y DESPACHO DEL PEDIDO.

Una vez el pedido ha sido producido y dispuesto en la zona de almacenamiento, estará listo para su cargue y posterior despacho, para este proceso se tendrá en cuenta la previa autorización del cliente y su disposición para la recepción oficial del pedido.

3. PROCESO DE TRANSPORTE DEL PRODUCTO TERMINADO.

La empresa contara con el servicio de transporte de los prefabricados a los sitios especificados por los clientes, aunque este servicio se realizara a través de la empresa, no será esta quien lo ejecute directamente, esto teniendo en cuenta el costo de los vehículos necesarios para tal labor, para esto la empresa tendrá contacto directo con empresas o personas naturales que tengan los vehículos adecuados y contratara su servicio el cual será específico para cada pedido y transporte, para el pago de este servicio se consideraran variables como distancia y peso de la carga.

La empresa será la que ejecute los respectivos controles necesarios para que el transporte sea de la manera adecuada, evitado el deterioro de los productos y precisa entrega de estos.

4. PROCESO DE ENTREGA Y RECEPCION DEL PRODUCTO TERMINADO.

El proceso de entrega y recepción del producto terminado se realizara previo acuerdo con el cliente, para esto será necesaria la autorización de despacho y disposición del cliente para la recepción.

En el proceso de entrega la empresa verificara en el acto el estado de los elementos entregados y la cantidad entregada, las piezas que de alguna u otra manera lleguen con algún estado defectuoso serán cambiadas por piezas nuevas, el cliente recibirá el producto y posterior a su verificación deberá firmar y aceptar que está satisfecho en estado, tiempo y cantidad del producto recibido.

La manipulación así como la instalación de los prefabricados, después de culminado este proceso será responsabilidad del cliente.

3.3.3 EQUIPOS:

El equipo técnico requerido para la producción de los elementos prefabricados es el que normalmente se requiere para la producción del concreto, exceptuando el equipo requerido para las formaletas el cual es específico de la producción a realizarse, de esta manera el equipo que necesitamos es el siguiente:

3.3.3.1 EQUIPOS PARA EL PROCESO:

3.3.3.1.1. MEZCLADORA TIPO TROMPO:

Las mezcladoras, son quizás el equipo principal del proceso de producción, debido que a que permiten unificar los materiales que componen la mezcla y convertirla en concreto estructural, insumo principal del producto final.

Para el caso de la producción de la planta se ha seleccionado como equipo de mezclado la mezcladora tipo trompo, esto teniendo en cuenta que son las más económicas y de fácil acceso en el mercado y en general cumplen con las especificaciones y el tipo de trabajo requerido para la producción, las especificaciones de este equipo son las siguientes:

- ESPECIFICACIONES TECNICAS MEZCLADORA. (Estructura):
 - ✓ Fabricada en planchas estructurales de acero de 3/16" y de 1/8".
 - ✓ Estructura sólida al trabajo rutinario.
 - ✓ Sistema de transmisión sobre ejes de acero.
 - ✓ De alta resistencia y rodajes cónicos.
 - ✓ Potencia trasmitida mediante poleas.
 - ✓ Sistema de suspensión y amortiguación mediante 2 llantas de neumáticos aro 13"
 - ✓ Barra de tiro para remolcar.
 - ✓ Barra de tiro para remolcar.



Figura 3.7 Mezcladora.

| ESPECIFICACIONES TECNICAS MOTOR. (HONDA GX 270T – 9 HP) | |
|---|------------------------------------|
| Tipo de motor 4 tiempos | OHV - refrigerado por aire. |
| Diámetro x carrera | 77 x 58 milímetros |
| Cilindrada | 270 cm ³ |
| Máxima potencia de salida | 9 HP a 3600 rpm |
| Torque Máximo | 19.5 N-m / 2500 RPM |
| Sistema de encendido | Transistorizado |
| Sistema de arranque | Manual |
| Carburador | Tipo Horizontal / Válvula Mariposa |
| Filtro de aire | Doble |
| Capacidad de tanque de combustible | 6 litros |
| Capacidad de aceite | 1.1 litros |
| Largo x ancho x alto | 380 x 430 x 410 milímetros |
| Peso en seco | 25 kilogramos |

Tabla 3.7 Especificaciones técnicas motor

LA SERIE GX-T SUPERA A LA SERIE G EN EL PESO LIVIANO, TAMAÑO COMPACTO, ALTA POTENCIA DE SALIDA, FÁCIL ARRANQUE CON MECANISMO DE DESCOMPRESIÓN CON BAJO COSTO DE MANTENIMIENTO, COMBUSTIÓN COMPLETA, BAJO CONSUMO DE ACEITE Y COMBUSTIBLE. ESTA SERIE TIENE LA TAPA DEL TANQUE NIQUELADO PARA FÁCIL MANIOBRABILIDAD Y EVITA LA CORROSIÓN.



Figura 3.8 Motor.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 3 Mezcladoras, 3 motores.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 4.500.000, este valor equivale al conjunto entre mezcladora y motor.

3.3.3.1.2. VIBRADORES PARA CONCRETO:

Los vibradores de concreto son equipos utilizados en el proceso de elaboración de los prefabricados que permiten garantizar la consolidación uniforme de la mezcla dentro de las formaletas permitiendo distribuir homogéneamente las partículas dentro del concreto, que las burbujas de aire dentro de este asciendan y garantizando que el concreto llegue a todas las partes de la formaleta, de esta manera se logra una buena calidad y acabado de la pieza.

En la planta de producción se utilizarán vibradores de concreto con las siguientes especificaciones:

| ESPECIFICACIONES TECNICAS VIBRADOR PARA CONCRETO. | |
|---|---|
| Tipo de motor | Refrigerado por aire, un cilindro, motor de 4 tiempos a gasolina. |
| Potencia del motor | 5,5 HP - HONDA |
| Velocidad de salida | 12000 rpm |
| Largo x ancho x alto | 584 x 457 x 508 mm |
| Peso | 30 kg |
| Dimensiones de transporte | 711 x 533 x 533 mm |
| Peso de transporte | 39 kg |
| Consumo de gasolina | 1,1 Lts/h |
| Capacidad tanque | 3,6 Lts |
| Aceleración | Manual |
| Tipo de vibrado | Pendular |

Tabla 3.8 Especificaciones vibrador para concreto.



Figura 3.9 Motor.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 2 Vibradores de concreto.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 2.000.000, este valor equivale al conjunto entre el vibrador y el motor.

3.3.3.1.3. FORMALETAS:

Las formaletas es otro de los equipos utilizados en la producción de los elementos prefabricados, para el caso específico de la planta de producción se contratara un fabricante para que las elabore, de acuerdo a las especificaciones y medidas que la empresa requiera.

Las formaletas que primeramente se requieren son las siguientes:

- Formaletas para Bordillo cms.
UNIDADES REQUERIDAS: 10 Unidades.
VALOR UNITARIO: \$ 150.000.
- Formaleta para sardinel 20*45*80 cms.
UNIDADES REQUERIDAS: 10 Unidades.
VALOR UNITARIO: \$ 450.000.
- Formaleta para loseta 6*40*40.
UNIDADES REQUERIDAS: 20 Unidades.
VALOR UNITARIO: \$ 50.000.

El material de estas formaletas será en metal, esto teniendo en cuenta que tienen una vida útil mayor y ofrece mayores ventajas frente a la geometría y acabado de las piezas.

3.3.3.1.4. HERRAMIENTA MENOR:

La herramienta menor corresponde al equipo complementario y de apoyo al proceso de producción en la planta, este equipo es aquello que está en constante uso por personal obrero de la planta y es parte esencial.

Dentro de los elementos que conforman la herramienta menor tenemos:

- CARRETILLAS O BUGGIES:

Los buggies son carritos impulsados manualmente, capaces de transportar material de cualquier tipo con un menor esfuerzo.

Capacidad: 3 pies cúbicos o 170 Kg aproximadamente. (Equivalente a 3 bultos de cemento)

Materiales: lámina metálica de alta Resistencia, rueda, que consta de un anillo de caucho de alta resistencia montado sobre disco y eje metálico, chasis de madera curada de alta resistencia.

Peso: 15 kg, aproximadamente.



Figura 3.10 Carretilla.

Es importante tener cuidado frente a su mantenimiento, ya que debido a su material son susceptibles a oxidarse, en la planta de producción se realizara el respectivo aseo de este equipo una vez culminadas las labores diarias.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 5 Buggies o carretillas
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 200.000.
- PALETAS DE ALBAÑIL.:

Las paletas de albañil o palustre como es conocido comúnmente es una herramienta utilizada en la producción de concreto y morteros, su aplicación puede ser el de facilitar el manejo de la mezcla y sus componentes, siendo efectivas para trabajos de poco volumen o simplemente para la toma de muestras de los diferentes agregados.

Material: Lamina en acero laminado en frio, mango en madera.

Ancho: 18 cm.



Figura 3.11 Paletas de albañil.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 10 Unidades.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 15.000.

- PALAS:

Las palas son otra herramienta básica utilizada en el proceso de la producción, son una herramienta manual que ayuda a mover los diferentes materiales utilizados en la producción, permitiéndolos cargar a las carretillas para su transporte.

Material: Punta en acero, Mango en madera.

Medidas: 26 x 33 x 95 cm.

Peso: 2 kg aproximadamente.



Figura 3.12 Palas

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 10 Unidades.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 30.000.

3.3.3.2. EQUIPO DE APOYO AL PROCESO:

3.3.3.2.1. EQUIPO DE OFICINA:

Los equipos de oficina son aquellos que estarán ubicados como dotación de la zona administrativa de la planta, su utilización es de vital importancia en los procesos administrativos y son propios de los trabajos de oficina que se ejecutan en la planta. Dentro de estos equipos se considera:

- COMPUTADOR PORTATIL CON LICENCIA:

| ESPECIFICACIONES TECNICAS – COMPUTADOR PORTATIL. | |
|--|--------------------------------|
| Procesador | Intel Core i5 4210U |
| Memoria RAM | 6 GB |
| Disco duro | 1 TB |
| Sistema operativo | Windows 8.1 |
| Pantalla | 14."HD |
| Video | N15V-GM 820MDDR3 2 GB |
| Puertos I/O | 2xUSB 3.0 *1xUSB 2.0 *HDMI Out |
| Cámara | HD 720P |
| WiFi | NO-INTEL 1X1 BGN+BT4.0 |
| Garantía | 1 Año |
| Peso (Kg) | 2,90 |

Tabla 3.9 Especificaciones Técnicas computador.

El vendedor deberá garantizar las respectivas licencias de funcionamiento y recomendaciones para la puesta en uso de los equipos.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 3 Unidades.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 1.500.000.

- IMPRESORA MULTIFUNCIONAL:

| ESPECIFICACIONES TECNICAS – IMPRESORA MULTIFUNCIONAL | |
|--|--|
| REFERENCIA | Multifuncional L455 – EPSON. |
| CARACTERISTICAS. | Multifuncional inalámbrico con sistema original de Tanque de Tinta, Impresora, Copiadora y Escáner |
| VERSATILIDAD INALAMBRICA. | Imprime desde cualquier lugar con tu smartphone, tableta, iPhone® y iPad® |
| RENDIMIENTO DE IMPRESIÓN. | Hasta 33 ppm en texto negro, 15 ppm en texto a color (máxima), hasta 9,2 ISO ppm en negro y 4,5 ISO ppm a color (normal) |
| ESCANER | 48 bits y 1200 x 2400 dpi |

Tabla 3.10 Especificaciones Técnicas Impresora

El vendedor deberá garantizar las respectivas licencias de funcionamiento y recomendaciones para la puesta en uso de los equipos.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 2 Unidades.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 750.000.

- TELEFONO CONMUTADOR DE OFICINA:

CARACTERISTICAS: teléfono analógico con conexión a conmutadores de cualquier marca por medio de un puerto análogo, función de manos libres para contestar sin necesidad de levantar el auricular ideal para áreas de atención al cliente y sala de juntas, identificador de llamadas y memoria de 20 números telefónicos.

- ✓ UNIDADES REQUERIDAS: 1 Unidad.
- ✓ VALOR UNITARIO: \$ 170.000.

- EQUIPO COMPLEMENTARIO DE OFICINA:

| ESPECIFICACIONES – EQUIPO COMPLEMENTARIO DE OFICINA. | | | |
|--|---|---------------------|---------------------|
| CONCEPTO | CARACTERISICAS | UNIDADES REQUERIDAS | VALOR UNITARIO (\$) |
| Estación de Trabajo. Escritorio. | Medidas: 74 x 160 x 140 cm. Material: Aglomerado de madera con recubrimiento melamínico. | | |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|-----------|
| | Contiene: 2 superficies configurable en todos los cuadrantes (1 de trabajo y 1 auxiliar), incluye archivador móvil con 1 cajón y 1 archivo. Garantía: 1 año. | 3 | 500.000 |
| Silla de escritorio giratoria. | Medidas: 70 x 50 x 40 cm. Material: Ecocuero. Patas: Metal – polipropileno. Material durable para soportar el peso y el uso continuo | 3 | 170.000 |
| Mesa de juntas. | Medidas: Frente: 1.50, fondo: 1.00, alto: 0.75 mts. Capacidad: 6 personas. Resistente a rayones y quemaduras. Material: estructura metálica y lamina de madera. Resistente a rayones y quemaduras. | 1 | 1.000.000 |
| Sillas interlocutora | Medidas: 0,9 x 0,45 x 0.4 mts. Material: Polipropileno, patas en acero. diseño ergonómico en espalda | 6 | 60.000 |
| Canastas para basura | Material: madera. | 2 | 20.000 |
| Archivadores | Medidas: 1,8x0,8x0,6 Material: Metal aluminio. | 2 | 450.000 |

Tabla 3.11 Especificaciones Equipos complementarios

3.3.3.2.2. EQUIPO DE DOTACIÓN PARA LOS EMPLEADOS:

El personal que laborara en la planta deberá portar con la dotación adecuada para el tipo de trabajo que se realizara, esto para darle cumplimiento a las normas de seguridad y salud ocupacional, de esta manera se disminuirá la probabilidad de accidentes y de enfermedades del personal de la planta.

A continuación se describe el respectivo equipo de dotación que deberán portar los empleados:

| ESPECIFICACIONES – EQUIPO DOTACION EMPLEADOS. | | | |
|--|----------------|---------------------|----------------|
| CONCEPTO | CARACTERISICAS | UNIDADES REQUERIDAS | VALOR UNITARIO |

| | | | |
|------------------------|---|----|--------|
| CASCO DE SEGURIDAD. | Material: polietileno de alta densidad. Diseño ultraliviano, banda de sudor recambiable y Posee canal en el borde para derivación de lluvia/salpicaduras, Sistema Mega-Ratchet (ajuste por perilla) que se adapta a diferentes diámetros de cabeza permitiendo un adecuado ajuste para trabajos exigentes. | 15 | 25.000 |
| BOTAS. | Material: Cuero, y punta de platino. Suela en vulcanizada en caucho con sistema antideslizante Tipo: Industrial. | 15 | 45.000 |
| OVEROL. | Material: 80% polyester, 20% algodón. Cintas reflectantes y protección ultra violeta UPF 50+, Protector contra la suciedad, Cómodo y fácil de vestir. | 10 | 50.000 |
| GUANTES DE PROTECCION. | Material: Carnaza, costuras en hilo de algodón de alta Resistencia. | 30 | 6000 |
| MONOGAFAS | Material: policarbonato resistente que absorbe el 99,9% UV. Banda elástica de seguridad tejida ajustable (25mm ancho), ventilación indirecta y amplio campo visual. | 15 | 12.000 |
| PROTECTORES AUDITIVOS. | Material: diadema en metal, copa plástica con almohadilla en espuma. Atenuación: 25 db | 15 | 22.000 |
| TAPABOCAS | Tipo: Industrial. Triple capa con filtro sencillo. | 30 | 1500 |

Tabla 3.12 Especificaciones Equipos Dotación empleados.

- OTROS EQUIPOS:

| EQUIPO DE SERVICIO MEDICO Y SEGURIDAD | | |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|
| CONCEPTO | UNID. REQUERIDAS | VALOR UNITARIO (\$) |
| Camilla Portátil | 1 | \$120.000 |
| Botiquín Primeros Auxilios | 2 | \$60.000 |
| Extintor | 2 | \$55.000 |
| EQUIPOS DE HERRAMIENTAS | | |
| CONCEPTO | UNID. REQUERIDAS | VALOR UNITARIO (\$) |
| Caja de Herramientas | 1 | \$50.000 |
| Juego de llaves y herramientas | 1 | \$110.000 |
| Camisas para toma muestras | 6 | \$105.000 |
| Juego Cono Slump | 1 | \$80.000 |

Tabla 3.13 Especificaciones otros equipos.

3.3.3.3.MATERIALES PARA EL PROCESO:

La materia prima necesaria para la producción de los elementos prefabricados deben cumplir con las normas técnicas que se rigen en la construcción para la producción de concreto, estas normas especifican las características, los controles y ensayos que cada componente del concreto debe cumplir con el fin de que este satisfaga los estándares de calidad exigidos.

La planta de producción tendrá en cuenta a cabalidad estas normas para la selección de la materia prima que compone el concreto producido para la elaboración de los prefabricados.

3.3.4 SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS:

La materia prima utilizada en el proyecto es la siguiente:

- AGREGADOS: Según las normas NTC 32, NTC 174, NTC 175, NTC 176, NTC 237.
- AGUA: Según la norma NTC 3459.
- CEMENTO: Según las normas NTC 12, NTC 32

COSTO DE LA MATERIA PRIMA:

| COSTO DE MATERIA PRIMA | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|--------------------------|
| PRODUCTO | DESCRIPCION | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| ARENA | Según las normas NTC 32, NTC 174. | 1.329 | \$60.000,00 | \$ 79.767.002,40 |
| TRITURADO | Según las normas NTC 175, NTC 176, NTC 237. | 1.892 | \$70.000,00 | \$132.467.678,63 |
| CEMENTO | Según las normas NTC 12, NTC 321. | 15.771 | \$28.000,00 | \$441.580.509,93 |
| AGUA | Según la norma NTC 3459. | 382.957 | \$ 70,00 | \$ 26.807.008,07 |
| TOTAL | | | | \$ 680.622.199,04 |

Tabla 3.14. Costos de materia prima

CANTIDAD DE LA MATERIA PRIMA:

| PRODUCTO | PESO/UN D | DEMANDA 18 % (kg) | UNIDADES DE PRODUCTO | ARENA (M3/UND) | ARENA (M3) | TRITURADO (M3/UND) | TRITURADO (M3) | CEMENTO (SACO/UND) | CEMENTO O (SACO) | AGUA (LTS/UND) | AGUA (LTS) |
|----------|--------------|----------------------|----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|----------------|
| BORDILLO | 70,00 | 1.885.285, | 26.933 | 0,0084 | 226 | 0,0126 | 339 | 0,105 | 2.828 | 2,55 | 68.678 |
| LOSETA | 21,60 | 499.449,42 | 23.123 | 0,00538 | 124 | 0,00806 | 186 | 0,0672 | 1.554 | 1,63 | 37.690 |
| SARDINEL | 142,00 | 3.208.794, | 22.597 | 0,04332 | 979 | 0,06048 | 1.367 | 0,504 | 11.389 | 12,24 | 276.589 |
| | | 8.701.046 | | TOTAL | 1.329 | TOTAL | 1.892 | TOTAL | 15.771 | TOTAL | 382.957 |

Tabla 3.15. Cantidad de la materia prima.

3.3.4.1. GASTOS GENERALES:

- **MANTENIMIENTO:** El mantenimiento de las instalaciones, herramienta y equipo que involucran el funcionamiento de la empresa representa un ítem importante a la hora de determinar la durabilidad de estos y la eficiente producción de los elementos prefabricados, de esta manera evitamos el deterioro, al tiempo que definimos estrategias para seguir mejorando la funcionalidad de las herramientas y equipos utilizados, así como sus periodos de mantenimiento y el desgaste de estos.

Teniendo en cuenta que las instalaciones cuentan con diferentes aéreas es necesario definir el tipo de manteniendo requerido para cada una de estas así:

- ✓ **AREA ADMINISTRATIVA:** Se requerirá de la ejecución de las labores de mantenimiento de las instalaciones y muebles dispuestos para ejecutar las actividades de oficina de la empresa, este mantenimiento deberá ser continuo y de acuerdo a las necesidades que se presenten.

El valor estimado para estas labores es de 500.000 pesos mensuales.

- ✓ **AREA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO:** Teniendo en cuenta que las labores de producción son diarias, el mantenimiento y aseo de estas así como la limpieza de la herramienta y equipo se realizara por parte de los obreros a cargo de la producción una vez terminada la jornada de trabajo, estas actividades no representaran costos mayores referente a la mano de obra, la cual se incluye en los salarios de los obreros, se tendrá en cuenta un costo referente a los insumos y materiales utilizados con un promedio total de 500.000 mil pesos mensuales, incluyendo mantenimiento de instalaciones eléctricas, sanitarias y arreglos a las estructuras de las edificaciones.

- ✓ **MANTENIMIENTO DE EQUIPOS:** los equipos propios de la producción requerirán de un mantenimiento que depende del uso y desgaste de los mismos, dentro de lo necesario para realizar dicho mantenimiento se requerirá personal experto en mecánica, soldadura e informática, además de una serie de repuestos que depende de las averías que podrían presentar los equipos, este costo es variable, así pues se tiene un promedio de 600.000 pesos mensuales para estas actividades incluyendo el mantenimiento de los equipos de oficina.

| CONCEPTO | VALOR |
|---|---------------------|
| Mantenimiento área administrativa. | \$ 500,000 |
| Mantenimiento área de producción y almacenamiento | \$ 500.000 |
| Mantenimiento equipos. | \$ 600.000 |
| TOTAL | \$ 1.600.000 |

Tabla 3.16. Costo de mantenimiento.

- ✓ EQUIPOS DE ASEO: Teniendo en cuenta la frecuente generación de desperdicios y basuras dentro de la planta, es de necesidad constante el que se realicen actividades de aseo y mantenimiento, para lo cual se requiere del equipo que permita ser más eficiente dicha labor.

Para esto la planta contara con el siguiente equipo de aseo y mantenimiento:

| ESPECIFICACIONES – EQUIPO DE ASEO. | | | |
|------------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| CONCEPTO | CARACTERISICAS | UNIDADES REQUERIDAS | VALOR UNITARIO (\$) |
| ESCOBAS | Material: Plantilla en plástico, cabo en madera. Tipo: industrial Peso aprox.: 600 gramos | 5 | 7.000 |
| TRAPEROS | Material: Microfibras Tipo: industrial | 5 | 8.000 |
| RECOGEDORES | Material: Microfibras Tipo: industrial | 5 | 10.000 |
| CONTENDORES DE BASURA | Material: Polipropileno. Medidas: Diametro 45 cm, alto 70 cm. Capacidad; 37 Lts. Tipo: Industrial | 5 | 30.000 |
| MANGUERA. | Material: Caucho con refuerzo en Nylon. Medidas: Longitud: 30 m. Calibre: ½ pulgada. Acoples: metálicos. Presión de trabajo: 200 PSI. | 3 | 95.000 |

Tabla 3.17. Especificaciones equipo de aseo

- ✓ **SERVICIOS PÚBLICOS:** El consumo de cada uno de los servicios públicos puede variar de acuerdo a la producción de la planta, en este sentido y teniendo en cuenta el consumo de las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos y los valores nominales con el que las empresas prestadoras de los servicios suministran dichos servicios, se determina un valor aproximado para cada uno de ellos de la siguiente manera:

| CONCEPTO | VALOR/MES | VALOR/Año |
|---------------------------|---------------------|----------------------|
| Energía | \$ 1.000.000 | \$ 12.000.000 |
| Agua | \$ 800.000 | \$ 9.600.000 |
| Internet + telefonía fija | \$ 200.000 | \$ 2.400.000 |
| TOTAL | \$ 2.000.000 | \$ 24.000.000 |

Tabla 3.18. Servicios públicos.

3.3.5 RECURSOS HUMANOS

3.3.5.1. PERSONAL TÉCNICO:

- **INGENIERO RESIDENTE:** El ingeniero residente será un profesional en Ingeniería Civil, quien estará al frente de la parte técnica propia de la producción de los elementos prefabricados, esta persona deberá garantizar que todas las actividades que conlleva el proceso de elaboración de los prefabricados se ejecuten de acuerdo a las normas técnicas que las rigen, garantizando que las piezas prefabricadas cumplan con las especificaciones y la calidad necesaria para ser comercializadas.
- **MAESTRO GENERAL:** Dentro de las actividades propias de la elaboración de las piezas prefabricadas se requerirá de un técnico que se encargue del manejo productivo certificando que las actividades propias de la elaboración cumplan con las especificadas en las normas técnicas. Esta persona debe tener la capacidad del manejo de personal y de certificar experiencia en procesos constructivos con concretos.
- **CONTROLADOR DE MEZCLAS:** Dentro del proceso productivo, habrá una persona capacitada técnicamente para el manejo de la materia prima, esta persona será la responsable de dirigir las actividades donde se requiera la manipulación y transporte, además del cálculo de cantidades y proporciones de la materia prima para que las piezas prefabricadas garanticen calidad, deberá certificar experiencia en manejo y elaboración de mezclas de concreto.
- **AYUDANTES:** Sera el personal obrero que participara directamente en el proceso de producción de las piezas prefabricadas, se requerirá de personal diligente y ágil en la ejecución de actividades de construcción y dispuestos a recibir y seguir las recomendaciones brindadas para el manejo de la materia prima.

3.3.5.2. DESCRIPCIÓN DE CARGOS:

| CARGO | NIVEL DE EDUCACIÓN | RESPONSABILIDADES Y ACTIVIDADES | EXPERIENCIA |
|-------------------------------|---|--|---|
| INGENIERO RESIDENTE. | Profesional en Ingeniería Civil. | <ul style="list-style-type: none"> • Dirigir las actividades propias de la producción de las piezas prefabricadas. • Coordinar el manejo de las cantidades de material prima garantizando que tanto estas como las piezas ya terminadas cumplan con las especificaciones de las normas vigentes. • Brindar recomendaciones técnicas que garanticen y mejoren el proceso de producción. • Planificar los aspectos de la producción, garantizando que se cumpla con los pedidos de los clientes. | Deberá certificar mínimo 5 años de experiencia en procesos constructivos. |
| MAESTRO GENERAL. | Técnico en construcción de obras civiles. | <ul style="list-style-type: none"> • Administrar y dirigir las actividades del personal obrero. • Manejo y cumplimiento de los procesos y pasos propios de la producción de la piezas • Apoyar el proceso de elaboración de las piezas prefabricadas. | Deberá certificar experiencia de 5 años en el cargo de maestro de obras que involucren concreto. |
| CONTROLADOR DE MEZCLAS | Técnico en construcción de obras civiles. | <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que se cumpla las cantidades y proporciones de la materia prima. • Recibir y dirigir el manejo de materiales dentro de la planta. • Calcular y realizar diseños de mezclas. • Chequeo de cantidades y proporciones. | Deberá certificar experiencia de 5 años en el cargo de controlador de mezclas de obras que involucren concreto. |
| AYUDANTES. | Bachiller. | <ul style="list-style-type: none"> • Manejar y operar la herramienta y equipo utilizado en la elaboración de las piezas. • Recibir la dirección técnica para elaborar los productos. • Mantener limpio y seguro el sitio de producción de la planta. | |

Tabla 3.19. Descripción de cargos.

- **COSTO ANUAL DEL RECURSO HUMANO:** Una vez identificado el personal requerido para darle funcionamiento a la planta de producción se determinara el costo que conlleva mantener salarialmente dicho personal laborando en la empresa, el cálculo de los valores de los salarios se determina teniendo en cuenta todas las obligaciones de ley que la empresa debe reconocer a los trabajadores según su cargo.

La siguiente tabla relaciona y caracteriza cada valor a reconocer presentando el valor total a pagar por cargo.

| COSTOS DE NOMINA FASE OPERACIONAL CON PORCENTAJES | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------------|------------------|----------------|---------------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|---------------|----------------------|--------------------|
| NÓMINA ÁREA DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Cargo | Salario básico | Auxilio de transporte | Total devengado | Cesantías | Intereses sobre cesantías | Prima de servicios | Vacaciones | Aportes parafiscales | Pensión | Salud | Riesgos prof. | Total nómina mensual | Total nómina anual |
| Factores | | | | 8,33% | 1% | 8,33% | 4,17% | 9% | 16,00% | 12,5% | 1% | | |
| Ingeniero residente | \$ 1.800.000 | | \$ 1.800.000 | 149.940 | 1.499 | 149.940 | 75.060 | 162.000 | 288.000 | 225.000 | 18.000 | 2.869.439 | 34.433.273 |
| Maestro general | \$ 1.100.000 | \$ 77.000 | \$ 1.177.000 | 98.044 | 980 | 98.044 | 49.081 | 105.930 | 188.320 | 147.125 | 11.770 | 1.876.295 | 22.515.534 |
| Controlador de mezclas | \$ 689.454 | \$ 77.000 | \$ 766.454 | 63.846 | 638 | 63.846 | 31.961 | 68.981 | 122.633 | 95.807 | 7.665 | 1.221.830 | 14.661.955 |
| Ayudante 1 | \$ 689.454 | \$ 77.000 | \$ 766.454 | 63.846 | 638 | 63.846 | 31.961 | 68.981 | 122.633 | 95.807 | 7.665 | 1.221.830 | 14.661.955 |
| Ayudante 2 | \$ 689.454 | \$ 77.000 | \$ 766.454 | 63.846 | 638 | 63.846 | 31.961 | 68.981 | 122.633 | 95.807 | 7.665 | 1.221.830 | 14.661.955 |
| TOTALES | 4.968.362 | 308.000 | 5.276.362 | 439.521 | 4.395 | 439.521 | 220.024 | 474.873 | 844.218 | 659.545 | 52.764 | 8.411.223 | 100.934.673 |

Tabla 3.20. Costos de Nomina.

Los valores correspondientes a las afectaciones de cada salario se calculan teniendo en cuenta las leyes, valores y porcentajes actuales que regulan la remuneración salarial en el país.

3.3.6 EDIFICIOS:

La empresa debe contar con las instalaciones necesarias para desarrollar las actividades administrativas, técnicas y de producción adecuadas para garantizar que estas se ejecuten de la manera más idónea posible, de esta forma se garantiza la eficiencia de los procesos ejecutados internamente y se brinda el ambiente propicio para que todo el personal involucrado en la administración, producción, comercialización y uso de los productos se sienta cómodo.

Las instalaciones están diseñadas de manera estratégica, donde a través de la distribución de espacios en área y localización se logra que cada actividad se pueda ejecutar en el respectivo sitio sin interrumpir la ejecución de las demás.

La construcción de las instalaciones se ejecutara teniendo en cuenta que cada espacio satisfaga los requerimientos para realizar las actividades específicas y teniendo en cuenta las condiciones técnicas propias de una planta de producción de este tipo.

3.3.7 DISTRIBUCION DE PLANTA:

El área y el diseño de la distribución de la planta de producción de los elementos prefabricados se proyecta teniendo en cuenta primeramente el flujo y movimiento constante de vehículos transportadores de materia prima, así como vehículos del personal de la planta y clientes, de esta manera se logra definir los espacios y dirección de rutas para que el flujo sea constante, por otro lado se tiene en cuenta la necesidad de contar con áreas específicas para permitir que cada proceso tanto administrativo como productivo se pueda ejecutar de la manera más eficiente posible, además de tener en cuenta el dimensionamiento de cada una de estas áreas enfocados en que el fuerte de la empresa será la capacidad instalada y la capacidad de producción, es este sentido la planta de producción contara con las siguientes áreas:

- PATIO DE AGREGADOS:

El patio de agregados será un espacio adecuado para la recepción de materiales o agregados (Triturado y Arena) para el concreto, este espacio permitirá mantener por separado los agregados y evitara que estos se contaminen.

La dimensión de este espacio se determina teniendo en cuenta las cantidades necesarias de este tipo de material para la producción de las piezas y su ubicación garantiza el acceso fácil y directo de los vehículos transportadores, además de la cercanía a la siguiente zona donde se continuara con el procesamiento de dichos materiales.

- ZONA ADMINISTRATIVA:

Dentro de las instalaciones de la planta se construirá una zona adecuada para ejecutar todas las actividades correspondientes a la parte gerencial, comercial y administrativa de la empresa, esta zona está pensada en la comodidad de los trabajadores que realizaran estas actividades, así como para brindar un espacio adecuado, cómodo y agradable para la recepción de clientes.

La distribución de esta zona se realiza teniendo en cuenta áreas propicias para las oficinas que operaran aquí y de acuerdo al número de personas que laboraran en ellas, contara con un área o sala de juntas precisa para la realización de los comités de la empresa y la recepción y atención de clientes. Se dispondrá de un área dedicada a las oficinas de la parte gerencial y comercial de la empresa y de las instalaciones sanitarias necesarias.

- ZONA DE PRODUCCION:

La zona de producción será el área dedicada a las labores propias de la producción de las piezas prefabricadas, al manejo de la materia prima, al proceso de mezclado y donde además se ubicaran y funcionaran los equipos y herramienta con la que se realizaran las actividades de fabricación de los productos, esta zona está diseñada para brindar el espacio necesario y darle manejo adecuado y ágil a los materiales, además de áreas específicas para la ubicación de herramientas y movimiento fluido del personal que participa en la producción, constructivamente será una zona básica de trabajo idónea para las labores que se ejecutaran en esta.

- ZONA DE CURADO:

El proceso de curado permite que el concreto desarrolle las propiedades requeridas para que este alcance la resistencia de diseño de las piezas, este proceso se logra a través de la etapa de hidratación permanente de las piezas terminadas, para esto la planta contara con un área específica donde se dispondrá las estructuras necesarias para poder que el curado se realice según las especificaciones y de esta manera se garantice la durabilidad y calidad de las piezas.

La zona de curado contara con cuatro piscinas dimensionadas de tal manera que permitan que el ciclo de producción sea constante.

- ZONA DE ALMACENAMIENTO:

Teniendo en cuenta que el manejo de las piezas ya elaboradas deben ser dispuestas en un sitio seguro, donde además se pueda darle el manejo necesario antes de ser transportado, la planta contara con una zona de almacenamiento de productos terminados, donde una vez los productos hayan terminado todos los procesos propios de la producción (elaboración y curado) se ubicaran, garantizando el buen estado de estos, esta zona se diseña para garantizar el espacio necesario de almacenamiento además de permitir la movilidad ágil y segura de las piezas y las personas que las dispondrán en los vehículos de transporte.

Se dispondrá y adecuara una zona para el almacenamiento del cemento, esto debido al especial cuidado que este debe tener a la hora de ser almacenado, esta área estará ubicada en un punto estratégico para que los vehículos de carga puedan acceder y descargar sin causar problemas de tráfico y movilidad en el interior de la planta, además de quedar cerca a la zona de producción para facilitar el movimiento del material a su disposición final.

- RUTAS Y ZONAS DE PARQUEO:

Dentro de las instalaciones de la planta existirá un continuo flujo de vehículos, entre ellos aquellos de tipo pesado los cuales estarán llevando la materia prima, arena, triturado y cemento y los vehículos de tipo liviano tanto de algunos trabajadores de la planta como de los clientes que la visitaran, de esta manera es necesario que dentro de las instalaciones se precise y adecue zonas de parqueo y las respectivas rutas de acceso y movilidad de vehículos, permitiendo que exista un flujo continuo de todos los vehículos además de garantizar que estratégicamente el movimiento de materia prima dentro de la planta sea el más óptimo para la producción.

Las rutas y las zonas de parqueo se dimensionan de acuerdo a las medidas estándares para este tipo de zona y se localizan de acuerdo a las necesidades identificadas para el movimiento de vehículos dentro de la planta.

- COSTO:

Para poder hacer el análisis del costo para la construcción de las instalaciones de la planta de producción es necesario identificar dos aspectos: el primero el correspondiente al valor y adecuación del lote donde se ubicara está, según la localización especificada en la sección 3,1

del presente capítulo y el área necesaria para que se pueda adecuar y construir las diferentes zonas que la planta requerirá para su efectivo funcionamiento, y el segundo el costo que invierta en la construcción en sí de las diferentes estructuras que compondrán integralmente la planta de producción.

La localización de la planta será en el lote ubicado en la vía que conduce al municipio de timbio, específicamente en la Vereda La Honda, sur de la ciudad, donde se dispondrá de 900 m2 para la distribución según diseños previos de la planta, este lote según cotizaciones directas con los propietarios y teniendo en cuenta el respectivo avalúo tiene un costo total de \$ 63.000.000, incluido todos los trámites y obligaciones de ley para la legalización de la compra y los correspondientes a su adecuación. Este lote cumple con las especificaciones requeridas en cuanto a localización, vías de acceso y área necesarias para el montaje de la planta.

En cuanto a la construcción de las instalaciones que comprendan la planta, se realiza el análisis de cada una de las zonas y el tipo de construcción y adecuaciones de estas, necesarias para poder que se logre realizar las actividades específicas, tanto administrativas como operacionales de la producción, en este sentido se realiza el análisis del respectivo presupuesto para la construcción de la siguiente manera:

| PRESUPUESTO (CONSTRUCCION PLANTA DE PRODUCCION DE ELEMENTOS PREFABRICADOS) | | | | | |
|---|--|------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 1.0 PATIO DE AGREGADOS | | | | | |
| ITEM | ACTIVIDAD | UND | CANT | VLR UNIT | VLR TOTAL |
| 1.1 | LOSA DE CONCRETO MACIZA DE ESPESOR 8CMS | M2 | 75 | \$ 55.000 | \$ 4.125.000 |
| 1.2 | MAMPOSTERIA PARA MURO DIVISORIO | M2 | 30 | \$ 35.000 | \$ 1.050.000 |
| 1.3 | COLUMNA AMARRE MURO | ML | 18 | \$ 30.000 | \$ 540.000 |
| | | | | SUBTOTAL | \$ 5.715.000 |
| 2.0 ZONA ADMINISTRATIVA | | | | | |
| 2.1 | SOLADO DE LIMPIEZA | M2 | 8,76 | \$ 18.000 | \$ 157.680 |
| 2.2 | VIGA DE CIMIENTO | M3 | 1,32 | \$ 470.000 | \$ 620.400 |
| 2.3 | ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI INCLUYE FORMAleta | M3 | 0,648 | \$ 550.000 | \$ 356.400 |
| 2.4 | COLUMNAS EN CONCRETO REFORZADO | M3 | 1,62 | \$ 743.000 | \$ 1.203.660 |
| 2.5 | MURO EN SOGA LADRILLO LIMPIO MAS CULATAS | M2 | 70 | \$ 46.000 | \$ 3.220.000 |
| 2.6 | VIGA DE AMARRE | ML | 22 | \$ 35.000 | \$ 770.000 |
| 2.7 | VIGA CINTA AMARRE CULATAS | ML | 6 | \$ 28.000 | \$ 168.000 |
| 2.8 | CUBIERTA EN ETERNIT INCLUYE PERLINERIA | M2 | 24 | \$ 62.000 | \$ 1.488.000 |
| 2.9 | INSTALACIONES ELECTRICAS | GBL | 1 | \$ 2.200.000 | \$ 2.200.000 |
| 2.10 | INSTALACIONES HIDRAULICAS | GBL | 1 | \$ 3.600.000 | \$ 3.600.000 |
| 2.11 | INSTALACIONES SANITARIAS | GBL | 1 | \$ 1.000.000 | \$ 1.000.000 |
| 2.12 | VENTANERIA EN ALUMINIO CORREDIZA | M2 | 7,5 | \$ 193.000 | \$ 1.447.500 |

| | | | | | |
|------|--|-----|------|-----------------|----------------------|
| 2.13 | CARPINTERIA METALICA (PUERTA) | UND | 1 | \$ 900.000 | \$ 900.000 |
| 2.14 | PISO PRIMARIO 5 CMS | M2 | 24 | \$ 42.000 | \$ 1.008.000 |
| | | | | SUBTOTAL | \$ 19.435.640 |
| | 3.0 BATERIAS SANITARIAS | | | | |
| 3.1 | BATERIAS SANITARIAS | UND | 2 | \$ 2.800.000 | \$ 5.600.000 |
| | | | | SUBTOTAL | \$ 5.600.000 |
| | 4.0 ZONA DE PRODUCCION Y ALMACENAMIENTO | | | | |
| 4.1 | LOSA DE CONCRETO MACIZA DE ESPESOR 8CMS | M2 | 115 | \$ 55.000 | \$ 6.325.000 |
| 4.2 | MURO EN ESTERILLA GUADUA Y ZINC | M2 | 105 | \$ 30.000 | \$ 3.150.000 |
| 4.3 | CUBIERTA EN ZINC | M2 | 115 | \$ 19.000 | \$ 2.185.000 |
| | | | | SUBTOTAL | \$ 11.660.000 |
| | 5.0 ZONA DE CURADO | | | | |
| 5.1 | PISCINAS PARA CURADO | UND | 4 | \$ 380.000 | \$ 1.520.000 |
| | | | | | |
| | 6.0 CERRAMIENTO LOTE | | | | |
| 6.1 | SUMINISTRO EN INSTALACION DE MALLA ESLABONADA | M2 | 138 | \$ 36.000 | \$ 4.968.000 |
| 6.2 | CONCRETO CICLOPEO | M3 | 10,8 | \$ 322.000 | \$ 3.477.600 |
| 6.3 | MURO LADRILLO COMUN SOGA | M2 | 96 | \$ 35.000 | \$ 3.360.000 |
| 6.4 | COLUMNA AMARRE MURO | ML | 18 | \$ 30.000 | \$ 540.000 |
| 6.5 | SUMINISTRO EN INSTALACION DE PUERTA MALLA ESLABONADA 3*2 | UND | 2 | \$ 350.000 | \$ 700.000 |
| 6.6 | CASETA VIGILANTE | UND | 1 | \$ 1.000.000 | \$ 1.000.000 |
| | | | | SUBTOTAL | \$ 14.045.600 |
| | COSTO DIRECTO | | | | \$ 56.456.240 |
| | AUI 15% | | | | \$ 8.468.436 |
| | COSTO TOTAL | | | | \$ 64.924.676 |

Tabla 3.21. Presupuesto construcción planta

Los valores del análisis del presupuesto son los correspondientes a los ítems necesarios para complementar la construcción de cada zona de la planta, y corresponden a valores actuales en el Mercado en cuanto a mano de obra, materiales, equipos, transporte y gastos administrativos y de impuestos los cuales están incluidos en el valor mostrado.

| CONCEPTO | VALOR |
|----------------------------|-----------------------|
| Lote – terreno. | \$ 63.000.000 |
| Construcción de la planta. | \$ 64.924.676 |
| TOTAL | \$ 127.924.676 |

Tabla 3.22. Costo de la construcción de la planta

3.4 PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.4.1 ACTIVIDADES NECESARIAS:

Para la fase de inversión y puesta en funcionamiento del presente proyecto, se requiere de la programación y planeación de una serie de actividades, las cuales se deberán ejecutar de acuerdo a un orden y cronograma específico. Estas actividades son las siguientes:

- **ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA ORGANIZACIONAL PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS:**
Se establecerá un sistema organizacional, donde se tenga en cuenta el personal idóneo para la asignación de tareas con los respectivos tiempos, permitiendo avanzar íntegramente en todas las actividades propias de la etapa de ejecución del proyecto.
- **GESTION DE RECURSOS PARA LA FINANCIACIÓN DEL PROYECTO:**
Los recursos necesarios para poner en marcha todas las fases del proyecto se obtendrán a través de créditos con entidades bancarias, se tendrá en cuenta la posible gestión de recursos a través de entidades como el fondo emprender y demás convocatorias de emprendimiento para este tipo de proyectos, además de la inversión de recursos propios por parte de inversionistas interesados.
- **REALIZACION DE ESTUDIOS TECNICOS DETALLADOS:**
Se realizaran los estudios técnicos profesionales necesarios para la verificación del cumplimiento de las condiciones requeridas para la construcción, así como el diseño según se requiera de las estructuras de la planta. Dentro de esta actividad se incluirá la obtención de licencias y permisos necesarios para el funcionamiento de la planta.
- **ADQUISICIÓN, LEGALIZACION Y ADECUACIÓN DEL TERRENO:**
Se realizara todos los trámites legales y jurídicos para la compra y traspaso del lote que se dispondrá para la construcción de la planta, previa evaluación técnica del lote garantizado que esté cumpla con las especificaciones requeridas para el montaje.
- **CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE:**
Una vez adecuado el lote, se realizaran las actividades de construcción, montaje y adecuación de las estructuras que comprenderán las diferentes zonas de la planta, esto teniendo en cuenta el resultado de los estudios técnicos y diseños para tal fin.
- **COMPRA E INSTALACION DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
Se realizara la adquisición de la herramienta y equipo necesario para la ejecución de las actividades tanto administrativas como operacionales de la producción, estos elementos deben cumplir con las especificaciones técnicas y cantidades definidas en el estudio técnico.
- **SELECCIÓN, CONTRATACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE PERSONAL:**

De acuerdo a la sección de recurso humano, se realizara el proceso de selección, contratación y preparación específica en temas respectivos al objeto de la empresa y de acuerdo al cargo, para estas actividades se realizara una convocatoria oficial , donde podrán postularse solo aquellas personas que cumplan con los requisitos especificados. Se realizara la respectiva evaluación de los aspirantes a los cargos a través del análisis de las hojas de vida y entrevistas, de esta manera se seleccionara al personal y se dará paso a la contratación legal y la preparación en temas técnicos propios de cada cargo según se requiera.

- **REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE EQUIPO E INSTALACIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA:**

Una vez se cuente con todas las fases de preparación para la ejecución listas, se realizaran pruebas para verificar y tener la seguridad que todo está listo de acuerdo a lo planeado y que el proyecto está listo para iniciar la operación.

- **PROMOCIÓN PREVIA:**

Se diseñara y ejecutara estrategias de publicidad y promoción de los productos y servicios prestados por la empresa resaltando los atributos de los mismos, se utilizaran medios eficientes para llegar a toda la comunidad del sector de la construcción y potenciales clientes.

3.4.2 ESTIMACIÓN DEL TIEMPO:

La ejecución de las actividades necesarias para poner en marcha la ejecución del proyecto deber ir programadas y presentar un orden como un tiempo de ejecución, de esta manera lograremos definir la duración global del periodo de inversión.

La siguiente tabla indica cada actividad, con su respectivo tiempo de duración.

| ACTIVIDAD | ACTIVIDAD INMEDIATA PRECEDENTE | TIEMPO |
|---|--------------------------------|-----------|
| | | (Semanas) |
| A. Establecimiento de un sistema organizacional para la ejecución de actividades específicas. | | |
| A.1 Nombramiento de personal. | - | 1 |
| A.2 Definición y asignación de tareas. | | 1 |
| B. Gestión de recursos para la financiación del proyecto. | | |
| B.1 Gestiones con entidades bancarias | A | 3 |
| B.2 Gestiones con socios inversionistas del proyecto | A | 3 |
| C. Realización de estudios técnicos detallados. | | |
| C.1 Estudio del terreno (medición y estudio de suelos) | B | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| C.2 Estudios y diseños arquitectónicos y estructurales | B | 4 |
| C.3 Licencias de construcción. | B | 3 |
| C.4 Licencia de Uso de Suelo | B | 3 |
| D. Adquisición, legalización y adecuación del terreno. | | |
| D.1 Avalúo, compra y traspaso del lote. | C | 2 |
| D.2 Localización y replanteo del terreno. | C | 2 |
| D.3 Descapote y adecuación del terreno. | C | 2 |
| E. Construcción y montaje. | | |
| E.1 Construcción del área administrativa. | D | 4 |
| E.2 Construcción del patio de agregados. | D | 3 |
| E.3 Construcción de la zona de producción. | D | 5 |
| E.4 Construcción de la zona de curado. | D | 5 |
| E.5 Construcción de la zona de almacenamiento | D | 5 |
| E.6 Construcción y adecuación de las zonas de parqueo y rutas de acceso. | D | 5 |
| E.7 Construcción del cerramiento y área de vigilancia | D | 4 |
| F. Compra e instalación de herramientas y equipos. | | |
| F.1 Adquisición de los equipos, herramienta y dotación de trabajadores. | E | 1 |
| F.2 Instalación de los equipos. | E | 1 |
| G. Selección, contratación y entrenamiento de personal. | | |
| G.1 Preparación de convocatorias de personal | F | 1 |
| G.2 Recepción de hojas de vida y evaluación de perfiles. | F | 1 |
| G.3 Entrevista a seleccionados. | F | 1 |
| G.4 Legalización de los contratos de personal. | F | 1 |
| G.5 Capacitación al personal contratado. | F | 2 |
| H. Realización de pruebas de equipo e instalaciones para la puesta en marcha. | | |
| H.1 Diseño del plan para la puesta en marcha de las operaciones a ejecutarse dentro de la planta. | G | 2 |
| H.2 Realización de las pruebas | G | 4 |
| I. Promoción previa. | | |
| I.1 Diseño de las estrategias de promoción. | H | 3 |
| I.2 Puesta en marcha de las estrategias de promoción y marketing | H | 4 |

Tabla 3.23. Actividades y estimación de tiempos

- Ambientación y adecuación de las instalaciones de la planta de producción de las piezas prefabricadas, incluidas todas las zonas que se requieran este tipo de elementos. Se estima un costo aproximado de \$1.500.000.
- Gastos Legales: Dentro de estos gastos se incluyen todos los gastos que se necesiten para establecer legalmente la empresa y su funcionamiento. Según el estudio administrativo dichos gastos tienen un valor de \$ 1.358.950
- Publicidad y Marketing: Son los gastos destinados a la publicidad y promoción de los productos y servicios de la empresa, según el estudio de mercado esto tendrá un costo de \$ 7.101.584
- Personal administrativo: Se tiene en cuenta el personal encargado de las funciones administrativas de la empresa. Su costo asciende a \$ 12.616.838

En la siguiente Tabla se resumen los gastos pre operativo de la fase de inversión:

| Descripción | Costo |
|---|---------------------|
| Adecuación y Ambientación | \$ 1.500.000 |
| Gastos Legales | \$ 1.358.950 |
| Publicidad y promoción, | \$7.101.584 |
| Personal administrativo - Fase de inversión | \$85.848.941 |
| TOTAL | \$95.809.475 |

Tabla 3.25. Gastos pre operativos.

El total de gastos pre operativos de la fase de inversión del proyecto es de \$ 95.809.475.

La siguiente tabla muestra el total de los valores correspondientes a los gastos pre operativos en la fase de pre inversión e inversión del proyecto:

| Descripción | Costo |
|---|---------------------|
| Realización Estudio de Viabilidad | \$ 3.000.000 |
| Adecuación y Ambientación | \$ 1.500.000 |
| Gastos Legales | \$ 1.358.950 |
| Publicidad de expectativa | \$7.101.584 |
| Personal administrativo - Fase de inversión | \$85.848.941 |
| TOTAL | \$98.809.475 |

Tabla 3.26. Total Gastos pre operativos.

\$98.809.475 es el total de los gastos pre operativos del presente proyecto.

3.5 CONCLUSIONES

- La empresa V&A PREFABRICADOS, incursionara en el Mercado de los prefabricados de concreto para obras que involucren el espacio público apostándole técnicamente desde sus inicios a contar con una excelente capacidad instalada para la producción, de esta manera se le hará frente a un buen porcentaje de la demanda en la zona, a la competencia y a las necesidades de los clientes.
- La materia prima utilizada así como los procesos de fabricación de las piezas prefabricadas se ejecutaran cumpliendo a cabalidad las especificaciones descritas en la Normas Técnicas Colombianas para la construcción correspondientes.
- La localización de la planta de producción de la empresa V&A prefabricados, según previa consideración y evaluación de ciertos aspectos y criterios relevantes será a las afueras de la ciudad de Popayán, específicamente en la vía que conduce al municipio de timbio – vereda la honda – al sur de la ciudad.
- La planta de producción de elementos prefabricados V&A prefabricados, producirá inicialmente 3 tipos de productos: losetas, bordillos y sardineles, además de prestar el servicio por medio de terceros de llevar los productos terminados a los sitios de obra que los clientes especifiquen y de atención al cliente en la mismas instalaciones.
- Los equipos con los que contara la empresa son: equipo para el desarrollo del proceso de producción con un valor de \$22.350.000, equipo de oficina con un valor de \$13.480.000, equipo de dotación para los empleados con un valor de \$2.690.000, equipo de aseo con un valor de \$465.000, equipo de servicios médicos con un valor de \$350.000 y equipo de herramientas con un valor de \$870.000.
- Las instalaciones físicas de la planta de producción está compuesta por un zona administrativa, un patio de agregados, baterías sanitarias, zona de producción y zona de almacenamiento, rutas y zonas de parqueo, cuya construcción se presupuesta por un valor de \$ 64.924.676.
- El personal técnico y profesional encargado de la zona y/o área de producción lo comprende un ingeniero civil residente, un maestro general, un controlador de mezclas, y dos ayudantes los cuales representan para la empresa un costo anual de \$ 100.934.673.
- Para la ejecución del proyecto se necesitaran alrededor de 38 semanas para lo cual en las fases de pre inversión e inversión se presupuestan unos gastos de \$95.809.475

4. CAPITULO IV. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.1. FASE DE PREINVERSIÓN:

- IDENTIFICACIÓN:

Esta etapa de nuestro Proyecto, desde el punto de vista de inversión privada, se tomó en cuenta las oportunidades del Mercado, mediante un análisis exhaustivo de los factores del macro ambiente que se tomó como fuente para poder identificar la idea de negocio para la creación de la Empresa de producción de Prefabricados en Concreto en la Ciudad de Popayán.

- SELECCIÓN:

En esta etapa de la Pre inversión se escogió este proyecto a nuestro criterio y basados en el criterio de maximización del beneficio desde el punto de vista de Rentabilidad Financiera, ya que con la creación de Esta Empresa buscamos que el capital invertido sea utilizado en la financiación de la misma y a través del tiempo este sea retornado.

- FORMULACIÓN:

Para esta etapa de nuestro proyecto se enfoca más y se profundizó acerca del tema en los estudios de mercado (capítulo 2), estudio técnico (capítulo 3) y se complementará en el estudio contable financiero que se presentará más adelante en el Capítulo 5 y basado en estos el equipo interdisciplinario hará un análisis exhaustivo de las variables más relevantes para así tener suficientes elementos al momento de realizar la evaluación del mismo.

- EVALUACIÓN:

Evaluación Ex – Ante, dicha evaluación nos sirve para predisponernos a dar un concepto exacto y aterrizado del Proyecto. Sabemos que un proyecto, es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo.

El desafío de la elaboración de este Proyecto es poder identificar los costos y beneficios atribuibles al mismo y medirlos mediante técnicas cualitativas y cuantitativas, basadas en indicadores, con el único fin de poder emitir un juicio sobre la conveniencia o no de ejecutar el proyecto; a esta concepción es a la que se llama evaluación ex – ante del Proyecto.

La evaluación ex – ante desde el punto de vista del ciclo del Proyecto, es la que se realiza en la etapa de pre inversión ósea la que se realiza sobre la información que se recogió para la elaboración del estudio de factibilidad de la inversión; antagónicamente se realiza la evaluación ex – post que es la que se realiza en la etapa de operación del presente Proyecto, que viene a ser la confrontación de lo formulado frente a lo ejecutado.

4.2. FASE DE INVERSIÓN

4.2.1. CONSTITUCIÓN LEGAL:

Para la constitución legal de la Empresa se inicia con la definición de qué tipo de sociedad se va a desempeñar hacia el futuro.

Para nuestro caso, definimos que la organización será del tipo SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADAS (S.A.S).

La Sociedad por Acciones simplificada es una sociedad de capitales de naturaleza comercial la cual estimula el emprendimiento de las empresas por su flexibilidad y facilidad para su constitución y su funcionamiento, sin importar las actividades previstas para su objeto social.

Dicha sociedad se puede constituir por varias personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, quienes son responsables de sus aportes de capital.

Esta sociedad será constituida mediante contrato o acto unilateral y quedará constancia en documento privado, dicho documento en mención deberá ser autenticado previamente a la inscripción en el registro mercantil de la cámara de Comercio.

Una vez inscrita en el registro mercantil, se formara una persona jurídica distinta de los accionistas.

Las empresas desarrolladas de este tipo deben llevar en su nombre la sigla "S.A.S", de acuerdo a lo anterior nuestra Empresa se denominará con el nombre VALENCIA Y ALVAREZ PREFABRICADOS S.AS.

4.2.1.1. DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS LEGALES:

Requisitos legales para constituir la sociedad S.A.S:

- CONSULTAR EL NOMBRE DE LA EMPRESA EN EL REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL Y SOCIAL (RUES):

Ya establecido el Nombre de la Sociedad se procede a Consultar en el registro Único Empresarial y Social (RUES) con el objeto de verificar que no haya otra Empresa con el mismo Nombre de la que se desea Registrar.

- PREPARACIÓN DE LA PAPELERÍA:

Documentos necesarios para la constitución:

- ✓ Documento Privado de la constitución el cual consta de los siguientes requisitos:
 - Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas.
 - Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras "sociedad por acciones simplificada" o de las letras S.A.S.
 - El domicilio principal de la sociedad y las sucursales.
 - Término de duración, puede ser a término indefinido si en el acto de constitución no se expresa nada.

- Una numeración clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.
- El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que estas deberán pagarse.
- La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

Sin embargo, cuando se donen bienes que necesiten como formalidad legal (escritura pública), la constitución debe elevarse a escritura pública también.

✓ Pre – Rut

Este documento se puede diligenciar en la página Web de la Dirección de impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia (DIAN), en la cual se realiza la inscripción del Registro Único Tributario (RUT) para luego hacer la inscripción en la cámara de comercio.

- Fotocopia de la Cedula de Ciudadanía del representante Legal.
- Formulario Único Empresarial: Este documento se adquiere en la cámara de Comercio de la ciudad en la que va a residir la sociedad y se llena con todos los datos correspondientes a la Empresa.

• INSCRIPCIONEN LA CAMARA DE COMERCIO:

Con toda la papelería lista se puede registrar la empresa en la Cámara de Comercio. Si ya está todo en orden se debe realizar el pago de los derechos de inscripción junto con los costos de constitución, este proceso se tarda un día y será notificado del radicado a través de un mensaje de texto o correo electrónico.

Cuando ya se haya completado este proceso, se le hará entrega de una versión preliminar de la matrícula mercantil, el cual será necesario para crear la cuenta de ahorros de la sociedad.

• CREAR UNA CUENTA DE AHORROS:

Con toda la documentación necesaria para la creación de la cuenta de ahorros de la sociedad, los accionistas se deben acercar a una entidad financiera. Dependiendo de las políticas del banco, se deberá presentar otra documentación pero generalmente es el balance general inicial.

Esta entidad entregara una certificación de la existencia de la cuenta de ahorros que será necesaria para tramitar el RUT definitivo.

• TRAMITAR EL RUT DEFINITIVO:

Para realizar el diligenciamiento del RUT definitivo, los accionistas deberán acercarse a la DIAN y llevar la siguiente papelería necesaria:

- ✓ La cedula del representante legal con su respectiva copia
- ✓ Versión previa del registro mercantil
- ✓ Constancia de la titularidad de la cuenta de ahorros

- **TRAMITAR EL REGISTRO MERCANTIL DEFINITIVO:**

Ya teniendo tramitado el RUT definitivo, es posible terminar el proceso de diligenciamiento del registro mercantil definitivo en la Cámara de Comercio de la ciudad de Popayán.

La inscripción en la Cámara está sujeta al pago del impuesto de registro, el cual es equivalente al 0,7% del monto del capital asignado a la sucursal.

- **RESOLUCIÓN DE FACTURACIÓN Y FIRMA DIGITAL:**

Para realizar la solicitud de la resolución de facturación es necesario llenar un formulario que se puede descargar en la página de la DIAN, llevar la cedula del representante legal (original y copia) y el registro mercantil definitivo.

4.2.1.2. DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS LABORALES:

| | | | |
|--|--|---|--|
| Realizar los aportes a caja de compensación familiar (Los aportes a SENA e ICBF son obligatorios si la empresa tiene empleados con salarios mayores a 10 SMMLV) | Cajas de compensación familiar | <ul style="list-style-type: none"> • Afiliar en primera instancia a la empresa, enviando la respectiva solicitud de vinculación. • Presentar certificado de existencia expedido por la cámara de comercio. | Cuando se vincule el trabajador a la organización |
| Diseñar un programa de salud ocupacional | En la compañía a partir de la conformación de un comité de salud ocupacional | <ul style="list-style-type: none"> • Este documento debe considerar datos concernientes a prevención de accidentes y evaluación médica de los empleados. • Debe registrarse el programa ante el ministerio de protección social | A partir del momento que la empresa tenga más de 25 trabajadores. |
| Redactar un reglamento de higiene | Presentarlo al Ministerio de protección social para su aprobación | Presentar la respectiva copia del reglamento al ministerio de protección social, teniendo como plazo los 5 días siguientes a la radicación. | A partir del momento que la compañía tenga más de 25 trabajadores. |
| Elaborar el reglamento de trabajo | Presentarlo al ministerio de protección social para su aprobación | Entregar copia del respectivo reglamento al sindicato de la empresa, delegados del personal y comités, y paritarios de higiene y seguridad social | Cuando la empresa tenga más de 5 trabajadores. |

Tabla 4.1. Descripción de requisitos laborales.

4.2.1.3. COSTOS DE CONSTITUCIÓN LEGAL:

| Gastos Legales: Costos Constitucion Sociedad | |
|---|---------------------|
| Partida | Valor (\$) |
| Autenticacion notaria 3 socios | \$ 10.350 |
| Registro en Camara de Comercio (Base \$200.000.000) | \$ 980.000 |
| Formulario de registro | \$ 4.000 |
| Derecho de inscripcion | \$ 31.000 |
| 2 certificados de existencia | \$ 8.600 |
| Escritura publica | \$ 115.000 |
| Registro en la oficina de instrumentos publicos | \$ 110.000 |
| Permiso uso de Suelos | \$ 100.000 |
| TOTAL | \$ 1.358.950 |

Tabla 4.2. Gastos disposiciones legales de V&A PREFABRICADOS S.A.S.

4.2.2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA:

El personal administrativo en la fase de inversión estará integrado por la Gerencia de la Planta de Prefabricados como también el área de planeación y el área financiera y de mercadeo.

Por lo anterior los cargos administrativos para esta fase quedan distribuidos de la siguiente manera:

- Una persona encargada de la Gerencia General.
- Una persona encargada del área de Planeación.
- Una persona encargada del Área financiera y de mercadeo.

Para cumplir lo mencionado anteriormente se trabajará con la estructura organizacional que se muestra en la Figura siguiente:

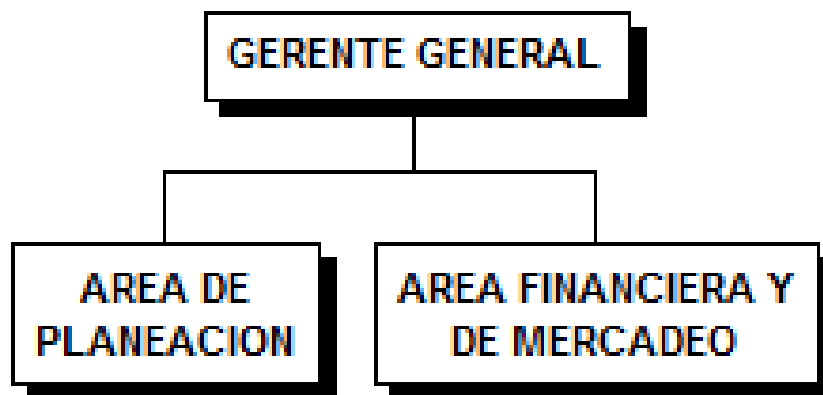


Figura 4.1 Estructura Organizacional - Fase de Inversión.

4.2.2.1. DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES:

| CARGO | FUNCIONES | REQUISITOS |
|------------------------------------|---|--|
| <u>Gerente del Proyecto</u> | <ul style="list-style-type: none"> - Planear, dirigir la ejecución y Evaluar el proyecto en la fase de inversión - Tramitar cada uno de los documentos de constitución de la sociedad | Profesional con conocimientos administrativos en todas las áreas de la empresa, manejo de personal y de recursos |
| <u>Jefe Área Financiera</u> | <p style="text-align: center;"><u>Área Financiera</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consecución de la financiación del proyecto. - Llevar un archivo y soporte de cada uno de los documentos contables. - Coordinación de la financiación, gastos e ingresos durante esta fase | Profesional con conocimientos administrativos en finanzas y producción. |
| <u>Jefe Área Mercadeo</u> | <p style="text-align: center;"><u>Área de Mercadeo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar un plan de mercadeo que se adapte a las exigencias del mercado actual - Identificar las necesidades de los clientes. | Personal con conocimientos administrativos en marketing y en talento humano. |

Tabla 4.3. Descripción gastos y funciones

4.2.3. COSTOS DE SALARIO:

| COSTOS DE NOMINA FASE DE INVERSION CON PORCENTAJES | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Cargo | salario pactado | auxilio de transporte | total devengado | Cesantías | Intereses sobre cesantías | Prima de servicios | Vacaciones | Aportes parafiscales | Pensión | Salud | Riesgos profesionales | Total salario + afectaciones mensual | Total anual proyectado |
| | | | | 8,33% | 1% | 8,33% | 4,17% | 9% | 10,13% | 8% | 1% | | |
| Gerente General | \$ 2.000.000 | \$ - | \$ 2.000.000 | \$ 166.600 | \$ 1.666 | \$ 166.600 | \$ 83.400 | \$ 180.000 | \$ 202.600 | \$ 160.000 | \$ 20.000 | \$ 2.980.866 | \$ 35.770.392 |
| Director de Planeación | \$ 1.400.000 | \$ - | \$ 1.400.000 | \$ 116.620 | \$ 1.166 | \$ 116.620 | \$ 58.380 | \$ 126.000 | \$ 141.820 | \$ 112.000 | \$ 14.000 | \$ 2.086.606 | \$ 25.039.274 |
| Director Financiero y de Mercadeo | \$ 1.400.000 | \$ - | \$ 1.400.000 | \$ 116.620 | \$ 1.166 | \$ 116.620 | \$ 58.380 | \$ 126.000 | \$ 141.820 | \$ 112.000 | \$ 14.000 | \$ 2.086.606 | \$ 25.039.274 |
| TOTAL | \$ 4.800.000 | | \$ 4.800.000 | \$ 399.840 | \$ 3.998 | \$ 399.840 | \$ 200.160 | \$ 432.000 | \$ 486.240 | \$ 384.000 | \$ 48.000 | \$ 7.154.078 | \$ 85.848.941 |

Tabla 4.4. Costos de nomina

4.3. FASE OPERACIONAL

4.3.1. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA:

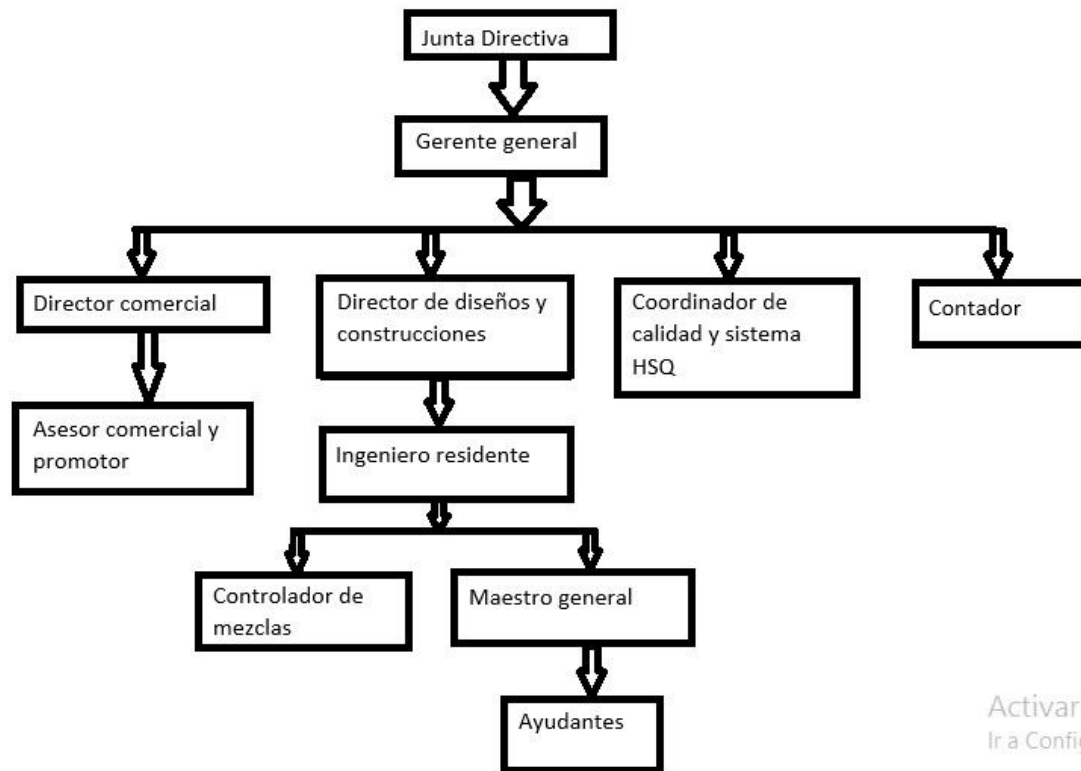


Figura 4.2. Estructura Organizacional Fase de Operación.

4.3.1.1. FILOSOFIA ORGANIZACIONAL:

La filosofía organizacional es uno de los elementos principales para el perfecto y exitoso funcionamiento de la organización, esto conlleva a una distinción, reconocimiento y competitividad en el área o sector que se desempeñe, buscando siempre generar la satisfacción en el cliente con respecto al producto que se proyectó comercialmente.

V&A, asume el compromiso pleno de garantizar que sus actividades de producción y proyección cuenten con la mejor calidad de producción sean cada día más seguras y libres de riesgos, a través de: El respeto a la legislación vigente, los requisitos contractuales y los propios de la Empresa vinculados con la seguridad, salud ocupacional, siendo aún más exigente si fuera necesario. Mejorar la calidad de vida de nuestros trabajadores, colaboradores y familiares, asegurando que sus actividades, productos o servicios cumplan con la normativa ambiental u otros compromisos suscritos por la empresa. Implementar un Sistema de Gestión de calidad Preventivo involucrado en un proceso integral de mejoramiento continuo y las buenas prácticas de conformidad con los estándares internacionales. Promover el equilibrio de valor en el intercambio de recursos del medio ambiente y los procesos de la empresa, garantizado la existencia de sistemas saludables viables; contribuyendo al desarrollo sostenible de la región. La corrección con prontitud de todas las deficiencias, a través de la modificación de las condiciones de trabajo, cambiando procedimientos, mejorando la capacitación a los empleados o disciplinando constructiva y constantemente.

Aumentar la Seguridad de nuestros trabajadores capacitándolos de manera más constante, consciente y oportuna, brindando un conocimiento pleno de los procedimientos industrializados de la producción. Aumentar la Seguridad y preservar la Salud de nuestros trabajadores provisionando de recursos necesarios para evitar accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales. Incrementar la minimización de Impactos Ambientales, enfocándonos al monitoreo de ambientes en los que operamos así mismo determinar e investigar el origen de Aspectos Ambientales Significativos. Establecer un Sistema de Gestión Integrado (CALIDAD, SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE). Para el cual se realizara un proceso de auditoría interna desde las fases de Implementación hasta la fase de ejecución.

Ya mencionado el valor del compromiso, se enfoca en que el individuo perteneciente a un grupo de trabajo quien busca una satisfacción plena de sus necesidades, por medio del alcance de los objetivos o deseos puros organizacionales para así recibir una retribución. No se halla filosofía organizacional sin un grupo o equipo de trabajo, debido a que el planificar un deseo personal seguramente es más fácil de cumplir un plan de acción y satisfacer sus deseos, que a diferencia de una idea colectiva la cual deben coordinar, complementar y tolerar las ideas del otro, esto conlleva a un punto de partida para que la cultura organizacional tenga buenas bases y principios, de tal manera que sea llevadera lo más acertado posible.

El fin primordial de la filosofía organizacional es cumplir con los objetivos organizacionales, planteando al inicio muy acertadamente y con la mayor rigurosidad los valores, creencias, lenguaje, normas, reglas y políticas que se seguirán para el éxito de la producción y proyección de la empresa u organización.

Finalmente la también llamada cultura o clima organizacional, busca mantener la más alta competitividad, con ayuda y aportes de los miembros o grupo de trabajo, esto se logra por básicamente por medio de incentivos, dando la importancia que requiere y amerita cada individuo para su excelente desempeño.

4.3.1.1.1. MISIÓN:

Prefabricados V&A es una empresa de desarrollo regional creada por un grupo de inversionistas particulares, con la finalidad de establecer una planta de prefabricación de productos para la construcción, que atienda las necesidades y demandas específicas de vivienda y obras civiles en la ciudad de Popayán y municipios circunvecinos, Aportamos soluciones de calidad para resolver requerimientos constructivos, innovando en el campo industrial y residencial, en cuanto a la provisión de bloques en diferentes dimensiones y resistencias para mampostería estructural y arquitectónica con calidad certificada, al igual que en elementos para bordillos, adoquines y otros requeridos en obras de ingeniería pública y privada.

Siendo un grupo cercano, familiar, preocupado por nuestra gente e identificado con las necesidades de nuestro entorno.

4.3.1.1.2. VISIÓN:

Constituir una empresa de carácter privado que brinde asesoría en el diseño de construcciones de tipo habitacional, comercial e industrial en la modalidad de mampostería estructural, atendiendo las demandas de elementos tanto estructurales como no estructurales y arquitectónicos, liderando la generación de empleo directo e indirecto en el sector de la construcción en los Departamentos del Cauca, Valle y Nariño.

4.3.1.1.3. VALORES:

- Credibilidad
- Autodisciplina
- Responsabilidad
- Trabajo en Equipo
- Capacidad de Compromiso
- Fiabilidad
- Pasión
- Creatividad Humildad
- Conocimiento

4.3.1.2. DESCRIPCION DE CARGOS:

En la tabla se describen los cargos del personal que integran el proyecto con la descripción de sus funciones y objetivos.

| Cargo | Objetivo del cargo | Descripción de funciones | Responsabilidad y autoridad |
|------------------------|--|--|--|
| Junta Directiva | A la Junta Directiva le corresponde la dirección estratégica y política de la Asociación. Además, de acuerdo con la Dirección Ejecutiva, establece prioridades | -Tomar las decisiones fundamentales de la empresa, focalizadas en el rumbo y direccionamiento que le darán a la misma. Elegir Gerente General de la organización. Revisar y aprobar los informes | <ul style="list-style-type: none"> • aprobar y monitorear los presupuestos y contratos. • manejar las inversiones de la empresa • desarrollar la visión a largo plazo para la organización. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>y objetivos anuales, así como controla su cumplimiento.</p> | <p>presentados por el Gerente General, sobre las actividades desarrolladas por la sociedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delegar al Gerente las funciones que estime conveniente para dar mayor agilidad al funcionamiento de la empresa. <p>Aprobar el presupuesto de la organización</p> | <ul style="list-style-type: none"> • desarrollar planes a largo plazo, estratégicos y operativos con el personal. • autorizar la implementación de programas nuevos o modificados; • aprobar y revisar regularmente la misión de la empresa. |
| <p><u>Gerente General</u></p> | <p>-Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo.</p> <p>-Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos.</p> <p>-Analizar los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, personal, contable entre otros.</p> | <p>-Controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detectar las desviaciones o diferencias.</p> <p>-Coordinar con el Ejecutivo de Venta y la Secretaria las reuniones, aumentar el número y calidad de clientes, realizar las compras de materiales, resolver sobre las reparaciones o desperfectos en la empresa.</p> | <p>-Responsabilidad correspondiente a las atribuciones y funciones establecidas, por las decisiones tomadas en el ejercicio de sus obligaciones y las demás que resulten de la operación</p> <p>-Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta.</p> <p>-Decidir respecto de contratar, seleccionar, capacitar y ubicar el personal adecuado para cada cargo.</p> <p>-Deducir o concluir los análisis efectuados anteriormente.</p> |
| <p><u>Director comercial</u></p> | <p>En una empresa, el Director Comercial es el máximo</p> | <p>-La planificación de la venta; elaborando un plan de acción que</p> | <p>-Marcar objetivos concretos desde el comienzo.</p> <p>- Saber resolver problemas y ser capaz de tomar</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>responsable del departamento comercial. En dependencia directa del Director General de la compañía el Director Comercial es responsable del cumplimiento de los objetivos de ventas de la misma.</p> | <p>reduzca los tiempos y administre las tareas del equipo comercial. El director de ventas conoce lo que puede vender su equipo, y el tiempo que tardará.</p> <p>-Como buen vendedor que es, sabe escuchar a su equipo; y sabe leer entre líneas los mensajes que su equipo le transmite.</p> <p>-Es el líder del equipo de ventas; representa al conjunto de sus vendedores frente al resto de directivos y clientes.</p> <p>-Se encarga de clasificar los clientes de la empresa para optimizar los resultados de la venta.</p> <p>- Además se encarga de gestionar el cobro de las ventas. De forma que en el caso de que un cliente se retrase en los pagos, es el encargado de reclamar las facturas.</p> | <p>decisiones cuando resulte necesario.</p> <p>-Apostar por la innovación en los productos y los procesos de producción.</p> <p>-Tener la capacidad de establecer prioridades.</p> <p>- Actuar como un líder y saber dar ejemplo al resto del equipo.</p> <p>-Es responsable también de fijar los precios de la venta.</p> |
|--|---|--|--|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | - Es el encargado de formar a su equipo de ventas. | |
| <u>Asesor comercial y promotor</u> | Es el encargado de cumplir tanto mensual como anualmente con el presupuesto de ventas asignado, buscando brindar una excelente atención, un claro entendimiento y un eficiente manejo de las necesidades de sus clientes para así contribuir permanentemente a propiciar en ellos un alto nivel de satisfacción que asegúrela recompra y/o el cierre exitoso de las diversas negociaciones en las que el asesor participe como representante de la Empresa. | -Antes de la venta. Realizar prospecciones, organizar el tiempo, intentar descubrir nuevos sectores, establecer contacto previo con el cliente, preparar las rutas, preparar las visitas. -Durante la venta, la visita. Presentación, oferta, tratamiento de objeciones, cierre de la venta. -Después de la venta, el seguimiento. Análisis de cumplimiento de objetivos, informe de gestión diario o <i>reporte</i> , atender reclamaciones e incidencias. | Cumplir a cabalidad y a tiempo con todas las tareas e informes que le sean encomendados, haciendo un uso racional de los recursos y herramientas de la Empresa, mostrando permanente buena disposición hacia la labor y respeto hacia el rango de cada cargo y hacia los conductos regulares establecidos. -CONOCIMIENTO PREVIO DEL CLIENTE Y SU ENTORNO -Atender la solicitud del cliente visitándolo para efectuar la presentación del portafolio de productos y brindarle una asesoría técnica inicial que motive en un principio la cotización y posteriormente el cierre la venta contando con el respaldo del área de Asesoría Técnica y Presupuestos de la Empresa en caso de ser necesario. - Hacer el levantamiento inicial de la información o solicitársela al cliente (planos o esquema) para poder efectuar la cotización, verificando la completitud de la misma en términos de diseño y medidas. Diligenciar el formato SAA (Solicitud de Atención al Asesor) y radicarlo en el área comercial. |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p><u>Director de diseños y construcciones</u></p> | <p>La Gestión del Diseño es la función que tiene la responsabilidad de definir el enfoque estratégico, de precisar el planteamiento táctico y operativo del diseño del producto, servicio o sistema, y de definir la ventaja competitiva para la organización gracias a las aportaciones del diseño y la construcción.</p> | <p>-Planificar, evaluar, supervisar administrar y ejecutar proyectos tendentes a la expansión y modernización de nuevas tecnologías que permitan optimizar el uso de los recursos financieros disponibles.</p> <p>- Supervisar la aplicación de instrumentos normativos, especificaciones en la parte técnica, de las bases de licitación, con el fin de que la expansión y modernización de las redes se contemple el uso de equipos con estándares internacionales.</p> <p>- Supervisar la ejecución de los contratos de obra, suministro o servicios suscritos para la expansión y modernización</p> <p>-Adoptar procedimientos adecuados para la planeación, programación, dirección ejecución y evaluación y supervisión de los proyectos generados.</p> | <p>-</p> <p>Establecer y actualizar continuamente normas de diseño y supervisión que optimicen los costos y la calidad de obras</p> <p>-Manejar y mejorar constantemente un proceso sistemático de administración de proyectos que permita optimizar los recursos de la empresa.</p> |
|---|--|---|--|

| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| <p>Ingeniero residente</p> | <p>El Ingeniero Residente es el Representante Técnico del Ejecutor de la Obra. Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión.</p> | <p>Mantener y custodiar en Obra los documentos que sean requeridos durante la ejecución (Planos, Actas, Memorias, Especificaciones, Comunicaciones, etc.)</p> <p>- revisión de los Planos de Proyecto así como las cantidades de obra de forma tal de informar, de ser el caso, a Contratista y Contratante de las anomalías detectadas.</p> <p>-elaborar las actas y solicitudes requeridas por las condiciones de contratación aplicables.</p> <p>-Llevar, el Libro o Bitácora de la obra, en el cual se indiquen las novedades día a día del seguimiento de la</p> | <p>-Llevar y Actualizar la Planificación de la obra, informando a tiempo a sus superiores de situaciones tales como: requerimiento de material, equipos y personal, retrasos en la ejecución, gastos no previstos, pagos a subcontratistas y personal, entre otros.</p> |
|----------------------------|--|---|---|

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | <p>obra.-- Coordinar y supervisar la realización de los planos de Construcción o definitivos de la obra, así como la elaboración de los presupuestos modificados si fuera el caso.</p> | |
| <p>Coordinador de calidad y sistema HSQ</p> | <p>Es el encargado de que se establezcan e implementen y mejoren los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, planificando, desarrollando, coordinando los mecanismos adecuados bajo los requisitos de la norma ISO 9001: direccionando el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora.</p> | <p>-Velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra.</p> <p>-Supervisar la Calidad de los Materiales y Equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso. En caso de que el material o equipo no sea idóneo para los trabajos a realizar se deberán rechazar por parte del ingeniero Residente.</p> | <p>-Asegurarse que el Personal contratado para la obra cumple con las condiciones requeridas no sólo desde el punto de vista de la calificación para la ejecución del trabajo sino desde el punto de vista legal. Asegurándose por el estricto cumplimiento de las normas laborales respectivas.</p> |

Tabla 4.5. Descripción de cargos.

4.3.2. COSTOS DE NOMINA:

| COSTOS DE NOMINA FASE OPERACIONAL CON PORCENTAJES | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|---------------------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| NÓMINA ÁREA DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Cargo | Salario básico | Auxilio de transporte | Total devengado | Cesantías | Intereses sobre cesantías | Prima de servicios | Vacaciones | Aportes parafiscales | Pensión | Salud | Riesgos prof. | Total nómina mensual | Total nómina anual |
| Factores | | | | 8,33% | 1% | 8,33% | 4,17% | 9% | 16,00% | 12,5% | 1% | | |
| Ingeniero residente | \$ 1.800.000 | | \$ 1.800.000 | 149.940 | 1.499 | 149.940 | 75.060 | 162.000 | 288.000 | 225.000 | 18.000 | 2.869.439 | 34.433.273 |
| Maestro general | \$ 1.100.000 | \$ 77.000 | \$ 1.177.000 | 98.044 | 980 | 98.044 | 49.081 | 105.930 | 188.320 | 147.125 | 11.770 | 1.876.295 | 22.515.534 |
| Controlador de mezclas | \$ 689.454 | \$ 77.000 | \$ 766.454 | 63.846 | 638 | 63.846 | 31.961 | 68.981 | 122.633 | 95.807 | 7.665 | 1.221.830 | 14.661.955 |
| Ayudante 1 | \$ 689.454 | \$ 77.000 | \$ 766.454 | 63.846 | 638 | 63.846 | 31.961 | 68.981 | 122.633 | 95.807 | 7.665 | 1.221.830 | 14.661.955 |
| Ayudante 2 | \$ 689.454 | \$ 77.000 | \$ 766.454 | 63.846 | 638 | 63.846 | 31.961 | 68.981 | 122.633 | 95.807 | 7.665 | 1.221.830 | 14.661.955 |
| TOTALES | 4.968.362 | 308.000 | 5.276.362 | 439.521 | 4.395 | 439.521 | 220.024 | 474.873 | 844.218 | 659.545 | 52.764 | 8.411.223 | 100.934.679 |
| NÓMINA ÁREA DE ADMINISTRACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Cargo | Salario básico | Auxilio de transporte | Total devengado | Cesantías | Intereses sobre cesantías | Prima de servicios | Vacaciones | Aportes parafiscales | Pensión | Salud | Riesgos profesional | Total nómina mensual | Total nómina anual |
| Factores | | | | 8,33% | 1% | 8,33% | 4,17% | 9% | 10,13% | 8% | 1% | | |
| Gerente | \$ 3.000.000 | | \$ 3.000.000 | 249.900 | 2.499 | 249.900 | 125.100 | 270.000 | 303.900 | 240.000 | 30.000 | 4.471.299 | 53.655.588 |
| Contador | \$ 1.600.000 | | \$ 1.600.000 | 133.280 | 1.333 | 133.280 | 66.720 | 144.000 | 162.080 | 128.000 | 16.000 | 2.384.693 | 28.616.314 |
| Vigilante | \$ 1.000.000 | \$ 77.000 | \$ 1.077.000 | 89.714 | 897 | 89.714 | 44.911 | 96.930 | 109.100 | 86.160 | 10.770 | 1.605.196 | 19.262.356 |
| TOTALES | \$ 5.600.000 | \$ - | \$ 5.677.000 | 472.894 | 4.729 | 472.894 | 236.731 | 510.930 | 575.080 | 454.160 | 56.770 | 8.461.188 | 101.534.258 |
| NÓMINA ÁREA DE VENTAS | | | | | | | | | | | | | |
| Cargo | Salario básico | Auxilio de transporte | Total devengado | Cesantías | Intereses sobre cesantías | Prima de servicios | Vacaciones | Aportes parafiscales | Pensión | Salud | Riesgos profesional | Total nómina mensual | Total nómina anual |
| Factores | | | | 8,33% | 1% | 8,33% | 4,17% | 9% | 10,13% | 8% | 1% | | |
| Director Comercial | 2.200.000 | | 2.200.000 | 183.260 | 1.833 | 183.260 | 91.740 | 198.000 | 222.860 | 176.000 | 22.000 | 3.278.953 | 39.347.431 |
| TOTALES | 2.200.000 | - | 2.200.000 | 183.260 | 1.833 | 183.260 | 91.740 | 198.000 | 222.860 | 176.000 | 22.000 | 3.278.953 | 39.347.431 |
| TOTAL NOMINA | | | | | | | | | | | | \$ 20.151.364 | \$ 241.816.362 |

Tabla 4.6. Costos de nomina del Personal Técnico, administrativo y de Ventas

4.3.3. COSTOS DE EQUIPO DE OFICINA:

4.3.3.1. COSTOS DE PAPELERIA:

El personal administrativo, principalmente, y el personal de ventas necesitan de papelería para poder llevar a cabo todas sus funciones dentro de la empresa.

Lo anterior de acuerdo a que la información en su gran mayoría va estar sistematizada y en medios magnéticos, además las facturas se van a imprimir, pero el costo de la papelería se reduce bastante por lo cual se ha considerado en papelería lo siguiente:

| OBJETO | COSTO UNITARIO (\$) | CANTIDAD | COSTO TOTAL (\$) |
|--|---------------------|----------|-------------------|
| UTILES Y SUMINISTROS DE OFICINA | | | |
| Grapadora | \$ 20.000 | 1 | \$ 20.000 |
| Perforadora | \$ 15.000 | 1 | \$ 15.000 |
| Resmas de Papel | \$ 9.000 | 6 | \$ 54.000 |
| Lapiceros y lapices | \$ 800 | 100 | \$ 80.000 |
| Azetas | \$ 4.000 | 10 | \$ 40.000 |
| Carpetas | \$ 300 | 50 | \$ 15.000 |
| TOTAL SUMINISTROS DE OFICINA | | | \$ 224.000 |

Tabla 4.7. Costos de papelería e insumos de oficina.

4.4. CONCLUSIONES:

- Nuestra Empresa implementará la filosofía organizacional, la cual está integrada con su misión, visión y valores o principios que orientaran al personal al buen actuar y estos además brindarán a los clientes un servicio de calidad y confianza, todo con esto con el objeto del crecimiento continuo de la Organización.
- V&A Prefabricados S.A.S se constituirá en una sociedad por acciones simplificada, la cual deberá cumplir ciertos requisitos legales tales como se registran en el presente capítulo como son registrarse en la cámara de comercio, obtener un NIT en la DIAN y abrir una cuenta bancaria.
- Es importante resaltar la importancia de la creación de una estructura organizacional tanto para la etapa de inversión, como para la etapa Operacional ya que a través de esto se podrá identificar fácilmente la jerarquía de los cargos en la Empresa, además de las funciones que rigen cumplirse para cada uno de estos.
- El Costo anual del personal que compone la Empresa en la Fase de inversión se ha calculado en \$85.848.941; en cuanto a la fase Operacional se ha estimado en \$241.816.362, cifras anteriores incluyen el costo de nomina mas los aportes de seguridad social y salud del trabajador.

5. CAPITULO V. ESTUDIO FINANCIERO

5.1 INVERSIONES EN EL PROYECTO

Las inversiones en nuestro Proyecto están compuestas por: inversiones fijas, gastos pre operativos e incremento del capital de trabajo.

Para estimar el valor total de las inversiones del presente Proyecto, primero es necesario cuantificar el costo de cada una de las inversiones que lo componen:

5.1.1 INVERSIONES FIJAS:

Lote, se necesita de un lote ubicado en la variante sur, sector de gran desarrollo comercial de la Ciudad, se estima que sea de un área de 900 m², en el cual se pueda contar con todas las áreas para la producción de los elementos pre fabricados.

El costo del lote en este sector de la ciudad se ha cotizado en \$ 63.000.000.

Los activos fijos contemplados para la constitución de la planta de Prefabricados se muestran en la siguiente tabla:

| Activos Fijos | |
|---|----------------------|
| Detalle | Valor (\$) |
| Equipo para el desarrollo del proceso de Producción | \$22.350.000 |
| Equipo de Oficina: Otros equipos | \$13.480.000 |
| Equipo de dotación para los empleados | \$2.690.000 |
| Equipo de Aseo | \$465.000 |
| Equipo de Servicios Médicos | \$350.000 |
| Equipo De herramientas | \$870.000 |
| LOTE 900 M2 | \$63.000.000 |
| TOTAL | \$103.205.000 |

Tabla 5.1. Activos Fijos

5.1.2. GASTOS PRE OPERATIVOS:

Estos gastos se encuentran detallados en el Estudio Técnico de este estudio, Capítulo III.

- GASTOS PRE OPERATIVOS DE LA FASE DE PRE INVERSIÓN:

En la tabla que se muestra a continuación para los gastos pre operativos de la fase de Pre inversión de Nuestro proyecto solo se tomó en cuenta los gastos efectuados para este Estudio, no se toman en cuenta gastos de salarios en personal.

| Gastos pre operativos: Fase Pre Inversion | |
|---|--------------|
| Descripcion | Costo |
| Realizacion Estudio de Viabilidad | \$ 3.000.000 |

Tabla 5.2. Gastos pre operativos pre inversión.

El total de los gastos pre operativos para la fase de pre inversión de nuestro Proyecto fue de \$ 3.000.000 m/cte.

- GASTOS PRE OPERATIVOS DE LA FASE DE INVERSIÓN:

- Ambientación y adecuación de las instalaciones de la planta de producción de las piezas prefabricadas, incluidas todas las zonas que se requieran este tipo de elementos. Se estima un costo aproximado de \$1.500.000.
- Publicidad y Marketing: Son los gastos destinados a la publicidad y promoción de los productos y servicios de la empresa, según el estudio de mercado esto tendrá un costo de \$ 7.101.584.
- Adecuación del lote y construcción de la planta de Prefabricados, para lo cual se invertirá en comprar una serie de materiales y pagos de mano de obra para la construcción de las diferentes áreas de la planta como zona de acopio de agregados, zona administrativa, zona de producción y almacenamiento, baterías sanitarias, zona de curado y cerramiento del lote.

Se estima un costo para esto de \$ 64.924.676.

- Gastos Legales, son los que se necesitan para la constitución de la sociedad, estos se explican en el estudio administrativo Capítulo IV de este estudio.

Para lo anterior se ha presupuestado un costo de \$ 1.358.950.

- Personal Administrativo, es el personal administrativo necesario en la fase de Inversión.

Su costo se estima en \$ \$ 85.848.941.

En la siguiente tabla se resumen los gastos pre operativo de la fase de inversión:

| Gastos pre operativos: Fase Inversion | |
|---|-----------------------|
| Descripcion | Costo (\$) |
| Adecuación y Ambientación | \$ 1.500.000 |
| Publicidad y Promoción | \$ 7.101.584 |
| Adecuacion lote y Construccion Planta Prefabricados | \$ 64.924.676 |
| Personal Administrativo: Fase de inversión | \$ 85.848.941 |
| Gastos Legales | \$ 1.358.950 |
| Total | \$ 160.734.151 |

Tabla 5.3. Gastos pre operativos inversión.

El total de Gastos Pre operativos de la fase de inversión del Proyecto es de \$160.734.151.

A continuación en la siguiente tabla se resumen el total de los gastos Pre Operativos del Proyecto, tanto de su fase de Pre Inversión como de Inversión.

| TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS: Fase Pre inversion e inversión | |
|---|-----------------------|
| Descripcion | Costo (\$) |
| Fase de preinversion | \$ 3.000.000 |
| Fase de inversión | \$ 160.734.151 |
| Total | \$ 163.734.151 |

Tabla 5.4. Total gastos pre operativos.

\$163.734.151 es el total de los gastos pre operativos del Proyecto en mención.

5.1.3. CAPITAL DE TRABAJO:

En la Tabla No. 5.5 se muestra el capital de trabajo planteado a dos meses para la empresa V&A Pre Fabricados:

| CAPITAL DE TRABAJO (DOS MESES) | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Salarios Profesionales | \$ 40.302.727 |
| Utiles de Oficina | \$ 37.333 |
| Servicios Básicos | \$ 2.000.000 |
| Mantenimiento Areas de Trabajo | \$ 1.600.000 |
| Publicidad | \$ 1.183.597 |
| Total Capital de Trabajo | \$ 45.123.658 |

Tabla 5.5. Capital de trabajo.

5.2. FINANCIACION DEL PROYECTO

5.2.1. FUENTES DE FINANCIACIÓN:

Los aportes de capital se deben hacer en el primer año, año en el cual se realizan las inversiones necesarias para la compra de equipos, pago de personal, montaje de la planta de Prefabricados para que esta entre en operación, ya luego de estas inversiones el proyecto cubrirá las inversiones futuras que se requieran necesarias.

Se analizaron los costos y gastos del Proyecto los cuales para la etapa de Inversión ascienden a \$160.734.151, los cuales se tratarán de cubrir para iniciar la ejecución del presente Proyecto, mediante un préstamo bancario ya que ninguno de los socios cuenta con el capital necesario para la inversión y el valor es bastante elevado. En el transcurso del presente capítulo se detallará las condiciones en que se efectuó el crédito.

En la Fase Operacional se cubrirán los costos y gastos que sean necesarios con los recursos que se generen de la venta de los productos pre fabricados en concreto.

5.2.2.1 PRÉSTAMO BANCARIO:

La Solicitud del préstamo bancario se realizó por un monto de \$200.000.000 en la entidad financiera BANCO AGRARIO DE COLOMBIA en la Ciudad de Popayán, con una tasa de interés efectiva anual del 20% a un plazo de 5 años y con anualidad constante, es decir, pago con cuota fija.

En la tabla No. 5.6 se muestra detalles del crédito y tabla de amortización.

| TABLA DE AMORTIZACIÓN | | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| AÑOS | CUOTA | INTERES | ABONO A CAPITAL | SALDO |
| 0 | | | | \$ 200.000.000 |
| 1 | \$ 66.875.941 | \$ 40.000.000 | \$ 26.875.941 | \$ 173.124.059 |
| 2 | \$ 66.875.941 | \$ 34.624.812 | \$ 32.251.129 | \$ 140.872.931 |
| 3 | \$ 66.875.941 | \$ 28.174.586 | \$ 38.701.355 | \$ 102.171.576 |
| 4 | \$ 66.875.941 | \$ 20.434.315 | \$ 46.441.625 | \$ 55.729.951 |
| 5 | \$ 66.875.941 | \$ 11.145.990 | \$ 55.729.951 | - |

Tabla 5.6 De amortización.

La fórmula para el cálculo de la cuota anual a pagar en el crédito tomado a cuotas constantes es: $\text{Valor del Crédito} = A [1 - (1+i)^{-n} / i]$, donde A es la cuota a pagar.

La cuota del crédito que adquiere la empresa es \$200.000.000, por eso se tiene:

$$200.000.000 = A [1 - (1+0.200)^{-10} / 0.200], \text{ donde } A = \$ 66.875.941.$$

Los intereses se calculan multiplicando el saldo del año anterior por la tasa de interés (20,00%) a la cual fue tomado el crédito.

Los abonos a capital corresponden a la diferencia entre cuota anual e interés.

5.3. GASTOS OPERATIVOS

5.3.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS:

Los gastos administrativos son los relacionados con los costos que se necesitan para la operación de La Planta de Prefabricados y se calcularán como costos unitarios y totales, los cuales se componen por costos de ventas, gastos operativos y costos de financiación.

Dichos gastos se encuentran discriminados de la siguiente manera:

| ADMINISTRACION | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Factor Inflación: 5,0% | | | |
| Energía | \$ 12.000.000 | \$ 12.600.000 | \$ 13.230.000 | \$ 13.891.500 | \$ 14.586.075 |
| Agua | \$ 9.600.000 | \$ 10.080.000 | \$ 10.584.000 | \$ 11.113.200 | \$ 11.668.860 |
| Internet + telefonía fija | \$ 2.400.000 | \$ 2.520.000 | \$ 2.646.000 | \$ 2.778.300 | \$ 2.917.215 |
| Nomina | \$ 241.816.362 | \$ 253.907.180 | \$ 266.602.539 | \$ 279.932.666 | \$ 293.929.300 |
| Mantenimiento | \$ 19.200.000 | \$ 20.160.000 | \$ 21.168.000 | \$ 22.226.400 | \$ 23.337.720 |
| Papelería | \$ 224.000 | \$ 235.200 | \$ 246.960 | \$ 259.308 | \$ 272.273 |
| TOTAL ADMINISTRACION | \$ 285.240.362 | \$ 299.502.380 | \$ 314.477.499 | \$ 330.201.374 | \$ 346.711.443 |

Tabla 5.7 Gastos administrativos.

5.3.2. GASTOS DE VENTAS:

En estos gastos se consideran la publicidad y promoción necesaria para la venta de los productos fabricados.

En la tabla No.5.8. Se detallan los gastos en ventas que se generan en el Proyecto.

| VENTAS | | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Publicidad | \$ 7.101.584 | \$ 7.456.663 | \$ 7.829.496 | \$ 8.220.971 | \$ 8.632.020 |
| TOTAL VENTAS | \$ 7.101.584 | \$ 7.456.663 | \$ 7.829.496 | \$ 8.220.971 | \$ 8.632.020 |

Tabla 5.8 Gastos de ventas.

5.3.3. COSTOS DE FINANCIACIÓN:

Los costos de financiación se describen como el interés que genera el crédito bancario y que se presentan a continuación.

Intereses Crédito: \$ 134.379.703

5.4. PROYECCIONES FINANCIERAS

Los estados financieros claves para el análisis financiero del proyecto son:

- Estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de resultados proyectado
- Flujo de caja proyectado
- Balance general proyectado

5.4.1. INFORMACIÓN NECESARIA PARA PROYECTAR LOS ESTADOS FINANCIEROS:

5.4.1.1. ESTADO DE RESULTADOS.

- Ingresos por concepto de ventas
- Otros ingresos
- Costos de operación y financiación
 - Costos de ventas: materiales, Mano de obra directa, gastos generales de fabricación y depreciación
 - Gastos operativos: Gastos generales de administración, ventas, distribución y amortización de diferidos
 - Costos financiación
- Políticas sobre distribución de utilidades.

5.4.1.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

- Entradas de Efectivo
 - Ingresos por concepto de ventas
 - Recursos financieros
- Salidas de Efectivo
 - Incrementos de los activos totales
 - Costos de operación netos de depreciación y amortización de diferidos
 - Costos financieros
 - Pago de préstamos
 - Impuestos
 - Dividendos

5.4.1.3. BALANCE GENERAL PROYECTADO:

Entre otros con la información de los dos estados financieros anteriormente mencionados se puede elaborar el balance general de cada año.

Se requiere saber sobre:

- Efectivo
- Cuentas por cobrar
- Inventarios
- Activos fijos: Depreciables y no depreciables
- Cuentas por pagar: préstamos
- Capital social
- Reservas

5.4.2. INGRESO POR CONCEPTO DE VENTAS:

Para poder obtener el ingreso por concepto de las ventas de los elementos prefabricados, se procedió a realizar la multiplicación entre la población objetivo (se consideró que la empresa podría cubrir el 7% de la demanda total que se presenta en la Ciudad de Popayán) y el precio de cada producto, dichos datos fueron tomados del estudio de mercado realizado en el Capítulo II.

El precio de cada uno de los productos fue el resultado del análisis de las encuestas y de revisar minuciosamente las materias primas, equipos, mano de obra para la fabricación de cada uno, de acuerdo a lo anterior se determinó que los precios de venta de los productos son:

- Bordillo \$32.000 Unidad
- Loseta para andén \$15.000 Unidad
- Sardinel \$15.500 Unidad

Los anteriores Precios aplican para el año 2015 y para los siguientes años se tomaron los datos que resultaron de la proyección que se realizó con el índice de inflación actual que es del 5%.

En la siguiente tabla se muestra los ingresos resultantes por el concepto de ventas para el año actual y su proyección a 5 años:

| AÑO | PRODUCTO | Demanda Objetivo (7% demanda Total) (Unidades) | Precio de Venta por producto | Ingresos por Venta | TOTAL |
|------|----------|--|------------------------------|--------------------|------------------|
| 2015 | BORDILLO | 10.474 | \$ 32.000 | \$ 335.161.824,00 | \$ 606.254.577 |
| | LOSETA | 8.992 | \$ 15.000 | \$ 134.882.174 | |
| | SARDINEL | 8.788 | \$ 15.500 | \$ 136.210.579 | |
| 2016 | BORDILLO | 11.574 | \$ 33.600 | \$ 388.871.515 | \$ 703.406.856 |
| | LOSETA | 9.936 | \$ 15.750 | \$ 156.497.017 | |
| | SARDINEL | 9.710 | \$ 16.275 | \$ 158.038.324 | |
| 2017 | BORDILLO | 12.870 | \$ 35.280 | \$ 454.046.368 | \$ 821.297.825 |
| | LOSETA | 11.049 | \$ 16.538 | \$ 182.725.908 | |
| | SARDINEL | 10.798 | \$ 17.089 | \$ 184.525.550 | |
| 2018 | BORDILLO | 14.170 | \$ 37.044 | \$ 524.900.292 | \$ 949.461.356 |
| | LOSETA | 12.165 | \$ 17.364 | \$ 211.240.299 | |
| | SARDINEL | 11.889 | \$ 17.943 | \$ 213.320.765 | |
| 2019 | BORDILLO | 15.473 | \$ 38.896 | \$ 601.850.666 | \$ 1.088.652.362 |
| | LOSETA | 13.284 | \$ 18.233 | \$ 242.208.106 | |
| | SARDINEL | 12.982 | \$ 18.840 | \$ 244.593.591 | |
| 2020 | BORDILLO | 16.773 | \$ 40.841 | \$ 685.026.424 | \$ 1.239.104.098 |
| | LOSETA | 14.400 | \$ 19.144 | \$ 275.681.249 | |
| | SARDINEL | 14.073 | \$ 19.782 | \$ 278.396.425 | |

Tabla 5.9 Ingreso por venta de prefabricado.

5.5. ESTADO DE RESULTADOS

A continuación se muestra el estado de resultados que refleja la rentabilidad de la empresa durante los cinco (5) años proyectados, además presenta el origen de los ingresos y la naturaleza de los costos y gastos

| ANÁLISIS VERTICAL DEL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| | Cifras | Cifras | Cifras | Cifras | Cifras |
| Ventas Brutas | 952.685.763 | 1.105.353.631 | 1.290.610.868 | 1.492.010.703 | 1.710.739.426 |
| Menos: Descuentos en Ventas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VENTAS NETAS | 952.685.763 | 1.105.353.631 | 1.290.610.868 | 1.492.010.703 | 1.710.739.426 |
| TOTAL COSTOS EN VENTAS | 648.008.510 | 700.443.337 | 758.072.994 | 821.341.503 | 890.917.761 |
| UTILIDAD BRUTA EN VENTAS | 304.677.254 | 404.910.295 | 532.537.875 | 670.669.199 | 819.821.665 |
| TOTAL GASTOS OPERACIONALES | 127.180.838 | 133.130.485 | 139.600.586 | 146.480.963 | 153.794.987 |
| UTILIDAD OPERACIONAL | 177.496.416 | 271.779.810 | 392.937.288 | 524.188.236 | 666.026.678 |
| MENOS: Gastos financieros | 64.564.356 | 55.888.217 | 45.476.850 | 32.983.210 | 17.990.842 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | 112.932.060 | 215.891.593 | 347.460.438 | 491.205.026 | 648.035.837 |
| Menos: Provisión para impuestos de renta | 37.267.580 | 71.244.226 | 114.661.945 | 162.097.659 | 213.851.826 |
| UTILIDAD NETA | 75.664.480 | 144.647.367 | 232.798.494 | 329.107.367 | 434.184.010 |
| Menos: 10% reserva legal | 7.566.448 | 14.464.737 | 23.279.849 | 32.910.737 | 43.418.401 |
| UTILIDAD POR DISTRIBUIR | 68.098.032 | 130.182.630 | 209.518.644 | 296.196.631 | 390.765.609 |

Tabla 5.10 Estado de Resultados Proyectado.

5.6. CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

| Flujo de caja proyectado | | | | | |
|--|--|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Ingresos en efectivo | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Saldo inicial de Efectivo | | \$15.040.1 15 | \$427.531.3 34 | \$1.000.312 .724 | \$1.767.279 .300 |
| (+) Ventas de contado | | \$803.893. 550 | \$938.626.0 86 | \$1.085.098 .693 | \$1.244.174 .128 |
| Total Ingreso Efectivo | | \$818.933. 665 | \$1.366.157 .420 | \$2.085.411 .417 | \$3.011.453 .428 |
| Egresos en efectivo | | | | | |
| (+) Gastos pre operativos: Fase pre inversión | | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |

| | | | | | |
|---|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| (+) Gasto pre operativos: Fase inversión | | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| (+) Pago gastos ventas | | \$ 7.101.584 | \$ 7.456.663 | \$ 7.829.496 | \$ 8.220.971 |
| (+) Pago intereses créditos | | \$ 59.250.23 8 | \$ 51.288.209 | \$ 41.733.773 | \$ 30.268.451 |
| (+) Pago a capital créditos | | \$ 39.810.14 7 | \$ 47.772.177 | \$ 57.326.612 | \$ 68.791.934 |
| (+) Pago de impuesto renta | | \$ - | \$ 19.936.334 | \$ 51.229.530 | \$ 85.499.789 |
| (+) Pago de dividendos | | \$ - | \$ 20.238.400 | \$ 52.005.735 | \$ 86.795.241 |
| Salidas de Egreso | \$- 296.251.191 | \$391.402. 332 | \$ 365.844.69 5 | \$ 318.132.11 7 | \$ 265.187.70 1 |
| Saldo de caja | \$- 296.251.191 | \$427.531. 334 | \$1.000.312 .724 | \$ 1.767.279. 300 | \$ 2.746.265. 728 |

Tabla 5.11. Flujo de caja proyectada.

5.7. BALANCE GENERAL PROYECTADO

Este estado financiero es de mucha utilidad para el presente estudio ya que nos permite pronosticar las partidas básicas del balance en cada uno de los años de operación del Proyecto.

Lo que nos muestra el balance proyectado es el cuadro financiero total en ciertos momentos de la vida del Proyecto.

BALANCE GENERAL PROYECTADO

| | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ACTIVO | | | | | |
| ACTIVO CORRIENTE | | | | | |
| Caja | 15.330.914 | 15.653.688 | 15.902.956 | 16.094.687 | 16.286.418 |
| Bancos | 3.178.036 | 67.168.259 | 143.705.434 | 220.346.764 | 387.440.730 |
| Inventario de materia prima directa | 61.789.743 | 68.140.716 | 75.136.037 | 82.832.291 | 0 |
| SUBTOTAL ACTIVO CORRIENTE | 80.298.693 | 150.962.663 | 234.744.427 | 319.273.742 | 403.727.147 |
| ACTIVO FIJO | | | | | |
| Activo fijo | 47.430.000 | 47.430.000 | 47.430.000 | 47.430.000 | 47.430.000 |
| Menos: Depreciación Acumulada | 15.810.000 | 28.458.000 | 37.944.000 | 44.268.000 | 47.430.000 |
| SUBTOTAL ACTIVOS FIJOS | 31.620.000 | 18.972.000 | 9.486.000 | 3.162.000 | 0 |
| OTRO ACTIVOS | | | | | |
| Activos Diferidos | 163.734.151 | 163.734.151 | 163.734.151 | 163.734.151 | 163.734.151 |
| Menos: Amortización de diferidos | 32.746.830 | 65.493.660 | 98.240.490 | 130.987.321 | 163.734.151 |
| SUBTOTAL OTROS ACTIVOS | 130.987.321 | 98.240.490 | 65.493.660 | 32.746.830 | 0 |
| TOTAL ACTIVOS | 242.906.014 | 268.175.153 | 309.724.087 | 355.182.572 | 403.727.147 |
| PASIVOS | | | | | |
| PASIVO CORRIENTE | | | | | |
| Porción corriente de obligaciones bancarias a largo plazo | 47.772.177 | 57.326.612 | 68.791.934 | 82.550.321 | 0 |
| Impuesto de renta por pagar | -4.466.560 | 19.936.334 | 51.229.530 | 85.499.789 | 123.032.619 |
| SUBTOTAL PASIVO CORRIENTE | 43.305.617 | 77.262.946 | 120.021.464 | 168.050.110 | 123.032.619 |
| PASIVO A LARGO PLAZO | | | | | |
| Obligaciones bancarias | 208.668.867 | 151.342.255 | 82.550.321 | 0 | 0 |
| SUBTOTAL PASIVO A LARGO PLAZO | 208.668.867 | 151.342.255 | 82.550.321 | 0 | 0 |
| TOTAL PASIVOS | 251.974.484 | 228.605.201 | 202.571.785 | 168.050.110 | 123.032.619 |
| PATRIMONIO | | | | | |
| Capital pagado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reserva legal | -906.847 | 3.140.833 | 13.541.980 | 30.901.028 | 55.880.378 |
| Otras reservas | | | | | |
| Utilidad del ejercicio | -8.161.623 | 36.429.119 | 93.610.322 | 156.231.433 | 224.814.150 |
| SUBTOTAL PATRIMONIO | -9.068.470 | 39.569.952 | 107.152.302 | 187.132.461 | 280.694.528 |
| TOTAL PASIVO MAS PATRIMONIO | 242.906.014 | 268.175.153 | 309.724.087 | 355.182.572 | 403.727.147 |

Tabla 5.12. Balance general proyectado.

5.8. ANALISIS FINANCIERO

El presente análisis es de gran importancia ya que nos permite evaluar la situación financiera actual de la Empresa, además de que sirve para la toma de decisiones tanto administrativas como financieras.

Para poder realizar este análisis acudimos a las razones financieras, las cuales se obtienen a partir de los datos suministrados en el balance general y estado de resultados proyectados:

Las “razones financieras” resultan de establecer la relación numérica entre dos cantidades, que en este caso son dos cuentas diferentes tomadas del balance general y/o estado de resultados.

Dicho análisis que se realiza a través del uso de estas razones nos permite conocer los puntos débiles y fuertes de un negocio sin importar el tipo de actividad económica a la que se dedica la empresa e indica las probabilidades y tendencias. Además de lo anterior mencionado enfoca la atención del analista sobre determinadas relaciones que necesitan de una investigación más profunda.

Las razones financieras también llamadas indicadores, se clasifican en:

- a) Indicadores de liquidez.
- b) Indicadores de aprovechamiento de recursos.
- c) Indicadores de endeudamiento.
- d) Indicadores de rentabilidad.

| INDICADORES FINANCIEROS | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------|---|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| CLASIFICACION | TIPO DE RAZON O INDICE | FORMULA | PERIODOS | | | | | |
| | | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| LIQUIDEZ | Capital de trabajo neto | = | Activo Circulante - Pasivo Circulante | 36.993.077 | 73.699.717 | 114.722.963 | 151.223.631 | 280.694.528 |
| | Razón Corriente | = | $\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$ | 1,85 | 1,95 | 1,96 | 1,90 | 3,28 |
| ACTIVIDAD | Rotacion activo corriente | = | $\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo corriente}}$ | 10,01 | 6,22 | 4,62 | 3,90 | 3,51 |
| | Rotacion de los activos fijos | = | $\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo fijo}}$ | 25,42 | 49,47 | 114,39 | 393,48 | |
| | Rotación del activo total | = | $\frac{\text{Ventas}}{\text{Total Activo}}$ | 3,31 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,51 |
| ENDEUDAMIENTO | Nivel de Endeudamiento | = | $\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$ | 103,73% | 85,24% | 65,40% | 47,31% | 30,47% |
| | Cobertura de intereses | = | $\frac{\text{Utilidad de operación}}{\text{intereses pagados}}$ | - 10,23 | 5,60 | 3,84 | 3,38 | 3,16 |
| | Endeudamiento a largo plazo | = | $\frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{Activo Total}}$ | 85,91% | 56,43% | 26,65% | 0,00% | 0,00% |
| RENTABILIDAD | Margen de Utilidades operacionales | = | $\frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Ventas}}$ | 6,60% | 13,90% | 20,99% | 26,67% | 31,29% |
| | Margen neto de utilidad | = | $\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$ | -1,31% | 5,04% | 11,08% | 16,00% | 20,08% |
| | Rentabilidad del Activo (ROA) | = | $\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Total Activo}}$ | -3,73% | 15,09% | 33,58% | 48,87% | 61,87% |
| | Rentabilidad del Patrimonio (ROE) | = | $\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$ | 100,00% | 102,29% | 97,07% | 92,76% | 88,99% |
| COSTOS | Indice de gastos operativos | = | $\frac{\text{Gastos de operación}}{\text{Ingresos brutos}}$ | 42,19% | 38,18% | 34,34% | 31,19% | 28,56% |
| | Indice de gastos financieros | = | $\frac{\text{Gastos financieros}}{\text{Ingresos brutos}}$ | 8,55% | 6,38% | 4,45% | 2,79% | 1,33% |

Tabla 5.13 Indicadores financieros.

5.8.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ:

Estos indicadores miden la capacidad que tiene el proyecto para cancelar sus obligaciones de corto plazo. Sirven para establecer la facilidad o dificultad que presenta una organización para pagar sus pasivos corrientes con el producto de convertir a efectivo sus activos corrientes.

5.8.1.1. RAZÓN CORRIENTE O CIRCULANTE:

Esta razón trata de verificar las posibilidades de afrontar las obligaciones de la empresa a corto plazo.

$$\text{razón corriente} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

| Razón | Formula | Año, 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-----------------|--|--------|-------|-------|-------|-------|
| Razón Corriente | $.= \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$ | 1,85 | 1,95 | 1,96 | 1,90 | 3,28 |

Tabla 5.14 Resultado: Razón Corriente.

Análisis: Se interpreta diciendo que el proyecto tendrá una razón corriente de 1,85 para el primer año. Esto quiere decir, que por cada peso que se debe en el corto plazo, se cuenta con aproximadamente 2 pesos para respaldar esa obligación. De igual forma para los años 2, 3,4 y 5.

En la tabla anterior podemos observar que las razones corrientes resultado para cada año son mayores que 1, esto nos permite deducir que la empresa cuenta con la capacidad para respaldar sus obligaciones corrientes a corto plazo.

5.8.1.2. CAPITAL DE TRABAJO NETO:

Este no es un indicador ya que presenta en forma cuantitativa (en pesos) los resultados de la razón corriente. En otras palabras, expresa en términos de valor lo que la razón corriente presenta como una relación. Se calcula de la siguiente manera:

$$KTN = \text{activo circulante} - \text{pasivo circulante}$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|-------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Capital de trabajo neto | \$ 36.993.077 | \$ 73.699.717 | \$ 114.722.963 | \$ 151.223.631 | \$ 280.694.528 |

Tabla 5.15 Resultado: Capital de Trabajo Neto.

Análisis: los resultados presentados en la tabla anterior, se pueden interpretar que al final del año 2016, la empresa contará con \$36.993.077, en el 2017 con \$73.699.717, en el 2018 con \$114.722.963, en el 2019 con \$151.223.631 y en el 2020 con \$280.694.528 de su activo corriente financiado con recursos de largo plazo.

5.8.2. INDICADORES DE ACTIVIDAD:

Estos indicadores, llamados también indicadores de rotación, tratan de medir la eficiencia con la cual una organización utiliza sus activos, según la velocidad de recuperación de los valores aplicados a ellos.

5.8.2.1 ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL ACTIVO FIJO

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$\text{rotacion activo fijo} = \frac{\text{ventas}}{\text{activo fijo}} = \text{numero de veces}$$

| Razón | Formula | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rotación de activo fijo (Número de veces que rota) | $= \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo fijo bruto}}$ | 14,61 | 0,00 | 16,95 | 0,00 | 19,79 |

Tabla 5.16. Resultado: Índice de Rotación del activo Fijo.

Análisis: El resultado para el primer año de operaciones indica que los activos fijos rotaron 14,61 veces en el año. Lo que significa que las ventas son superiores a los activos fijos, es decir, que por cada peso invertido en activos fijos se genera 14,61 pesos en ventas en este año.

5.8.2.2. ÍNDICE DE ROTACIÓN DEL ACTIVO TOTAL:

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{rotacion activo total} = \frac{\text{ventas}}{\text{activo total}} = \text{numero de veces}$$

| Razón | Formula | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rotación de activos totales (número de veces) | $= \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales brutos}}$ | 14,61 | 16,95 | 19,79 | 22,88 | 26,23 |

Tabla 5.17. Resultado: Índice de Rotación del Activo Total.

Análisis: La rotación de activos totales es de 14,61 para el primer año, lo cual indica que los activos totales rotaron 14,61 veces en el año uno, en otras palabras se puede decir que por cada peso invertido en activos totales, generó ventas por 14,61 pesos en el primer año, y de la misma manera para los años siguientes.

5.8.3. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO.

Los indicadores de endeudamiento tienen por objeto medir en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento del proyecto. De la misma manera se trata de establecer el riesgo que corren tales acreedores, el riesgo de los dueños y la conveniencia o inconveniencia de un determinado nivel de endeudamiento para el proyecto.

5.8.3.1. NIVEL DE ENDEUDAMIENTO:

$$\text{nivel de endeudamiento} = \frac{\text{pasivo total}}{\text{activo total}} \times 100 = \%$$

| Razón | Formula | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nivel de endeudamiento | $= \frac{\text{Total Pasivo}}{\text{Total activos}}$ | 104% | 85% | 65% | 47% | 30% |

Tabla 5.18 Resultados: Nivel de Endeudamiento.

Análisis: El proyecto presenta un nivel de endeudamiento de 104% para el primer año, lo que significa que por cada peso que la empresa tiene invertido en activos, 104 centavos han sido financiados por los acreedores en este caso por el crédito bancario.

La tendencia de este índice a disminuir, es bueno para la Empresa, pues año tras año el pasivo va disminuyendo, porque se va cancelado el préstamo realizado y no se vuelven hacer más créditos, mientras que los activos totales, básicamente el efectivo (activos corrientes) van en aumento.

5.8.3.2. ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO A LARGO PLAZO:

Este indicador muestra el grado de participación del crédito en la financiación de los activos de la Planta de Prefabricados.

Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{índice de endeudamiento a L.P.} = \frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{activo total}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|-----------------------------|----------|--------|--------|-------|-------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Endeudamiento a largo plazo | 85,91% | 56,43% | 26,65% | 0,00% | 0,00% |

Tabla 5.19 Resultados: índice de endeudamiento a largo plazo.

Análisis: con base en los resultados de la anterior tabla, podemos concluir que la Empresa, utiliza su crédito para su financiamiento en un porcentaje alto, en el año 1 el 85,9% de la empresa está financiada con este tipo de fuentes, para los siguientes años el porcentaje va disminuyendo hasta llegar a cero en el año 2019.

5.8.3.3. ÍNDICE DE COBERTURAS DE INTERESES:

Esta razón establece la relación entre las utilidades operacionales de la empresa y sus gastos financieros, que a su vez en relación directa con el nivel de endeudamiento.

Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Cobertura de intereses} = \frac{\text{Utilidad operativa}}{\text{intereses pagados}} = \text{Número de veces}$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|-------------------------------|----------|------|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Cobertura de intereses | -10,23 | 5,60 | 3,84 | 3,38 | 3,16 |

Tabla 5.20. Resultados: índice de Coberturas de Intereses.

Análisis: Este indicador se interpreta diciendo que el proyecto genera, durante el período, una utilidad operacional del 10,23 veces superior a los intereses pagados. Es decir que el proyecto dispone de una capacidad de endeudamiento razonable para este primer año de operaciones.

5.8.4. INDICADORES DE COSTOS.

5.8.4.1 ÍNDICE DE GASTOS OPERATIVOS:

Este indicador muestra que porcentaje de los ingresos por concepto de ventas se destinan para cubrir los gastos operativos.

$$\text{índice de gastos operativos} = \frac{\text{Gastos de operación}}{\text{ingresos brutos}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|------------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Índice de gastos operativos | 42,19% | 38,18% | 34,34% | 31,19% | 28,56% |

Tabla 5.21. Resultados: índice de gastos operativos.

Análisis: de los resultados de la anterior tabla podemos concluir que para el Año 2016 el 42,19% de los ingresos se Deneb destinar para cubrir los gastos operativos, en el año 5 es equivalente a un 28,56%.

5.8.4.2. ÍNDICE DE COSTOS FINANCIEROS O IMPACTO DE LA CARGA FINANCIERA:

Este resultado indica el porcentaje que representan los gastos financieros con respecto a las ventas o ingresos de operación del mismo periodo.

Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{índice de gastos financieros} = \frac{\text{Gastos financieros}}{\text{ingresos brutos}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|-------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Índice de gastos financieros | 8,55% | 6,38% | 4,45% | 2,79% | 1,33% |

Tabla 5.22. Resultados: índice de costos financieros.

Análisis: Este indicador significa que los gastos financieros (intereses del crédito) representan el 8,55% de las ventas en el año 2016, el 6,38% en el 2017, el 4,45% en el año 2018, el 2,79% en el 2019 y el 1,33% en el 2020. Viéndolo de otra manera quiere decir que del producto de las ventas debemos destinar 8,55%, 6,38%, 4,45%, 2,79%, 1,33% cada año respectivamente, para pagar los intereses.

5.8.5. INDICADORES DE RENTABILIDAD

También llamados indicadores de rendimiento, denominados también de rentabilidad o lucratividad, sirven para medir la efectividad de la administración del proyecto para controlar los costos y gastos y, de esta manera, convertir las ventas en utilidades.

5.8.5.1. MARGEN DE UTILIDAD OPERACIONAL

Este indicador muestra que porcentaje de los ingresos por concepto de ventas corresponden a utilidad operativa.

Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{margen de utilidad operacional} = \frac{\text{utilidad operativa}}{\text{ventas}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|---|----------|--------|--------|--------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Margen de Utilidades operacionales | 6,60% | 13,90% | 20,99% | 26,67% | 31,29% |

Tabla 5.23. Resultados: Margen de Utilidad Operacional.

Análisis: El margen operacional de utilidad para el primer año es de 0.07, lo que significa que la utilidad operacional corresponde a un 7% de la ventas netas en el año 1, o dicho en otras palabras, por cada peso vendido en el año uno se reportaron 7 centavo de utilidad operacional.

5.8.5.2. MARGEN NETO DE UTILIDAD

Este indicador muestra que porcentaje de los ingresos por concepto de ventas corresponden a utilidad neta.

Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{margen neto de utilidad} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{ventas}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|--------------------------------|----------|-------|--------|--------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Margen neto de utilidad | -1,31% | 5,04% | 11,08% | 16,00% | 20,08% |

Tabla 5.24. Resultados: Margen neto de Utilidad.

Análisis: El margen neto de utilidad para el primer año es de 0.01, el cual se puede interpretar de la siguiente manera: la utilidad neta corresponde a un 1% de las ventas netas en el primer año de actividades del proyecto, lo anterior equivale a decir que cada peso vendido genero 1 centavo de utilidad para el año uno.

5.8.5.3. RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO (ROE)

Este indicador muestra a los propietarios la verdadera retribución al riesgo que han asumido al brindarle a la empresa el respaldo requerido para sus operaciones.

Se calcula mediante la Fórmula:

$$ROE = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|--|----------|---------|--------|--------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Rentabilidad del Patrimonio (ROE) | 100,00% | 102,29% | 97,07% | 92,76% | 88,99% |

Tabla 5.25. Resultados: Rentabilidad de Patrimonio.

Análisis: en la tabla anterior se presentaron los resultados de la rentabilidad del patrimonio para los periodos 2016 al 2020 obteniendo 100%, 102,29%, 97,07%, 92,76%, 88,99% respectivamente.

Los resultados anteriores representan las utilidades netas que corresponden al patrimonio en cada uno de los años, es decir, el valor que socios obtendrán en el rendimiento sobre su inversión para cada uno de los años.

5.8.5.4. RENTABILIDAD DEL ACTIVO (ROA):

Este es el indicador de mayor significancia en el análisis financiero, por cuanto mide la eficiencia en el manejo de los recursos por parte de la gerencia.

Se calcula mediante la fórmula:

$$ROA = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Activo total}} \times 100 = \%$$

| TIPO DE RAZON O INDICE | PERIODOS | | | | |
|--------------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Rentabilidad del Activo (ROA) | -3,73% | 15,09% | 33,58% | 48,87% | 61,87% |

Tabla 5.26. Resultados: Rentabilidad del Activo (ROA).

Análisis: Los indicadores calculados significan que la utilidad neta, con respecto al activo total, corresponde a 4% en el primer año y 15% para el segundo año. Es decir, que cada peso invertido en activo total genera una utilidad neta de 4 centavos en el primer año y 15 centavos de utilidad neta para el segundo año.

5.9. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio permite conocer en qué punto los ingresos provenientes de las ventas son iguales a los costos de operación y de financiación, es decir, no se genera ni utilidades ni pérdidas.

Este análisis se debe considerar sólo como una herramienta complementaria de los diferentes métodos que se emplean en el análisis de proyectos. Para el proyecto en estudio se hace necesario el análisis del punto de equilibrio, teniendo en cuenta la cantidad de personas a las que se les venderá los productos pre fabricados para cubrir los costos.

5.9.1. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO:

A continuación se muestran las fórmulas para el cálculo del punto de equilibrio:

$$\text{Punto de equilibrio (und)} = \frac{\text{Costo fijo anual}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$\text{Punto de equilibrio (\$)} = \text{Punto de equilibrio(Und)} \times \text{precio de venta unitario}$$

5.9.1.1. COSTO FIJO:

El costo fijo está compuesto por el costo fijo del personal técnico, los gastos administrativos, los gastos de ventas, la depreciación, la amortización de diferidos y los costos de financiación.

De acuerdo al funcionamiento V & A Pre Fabricados, como se describió en la ingeniería del proyecto, Costos fijos que se mantienen iguales a en cada uno de los años de operación del proyecto (millones de pesos).

| Costos Fijos | Año 1 |
|---------------------------|-----------------------|
| Gastos administrativos | \$ 285.240.362 |
| Gastos de ventas | \$ 7.101.584 |
| Personal técnico | \$241.816.362 |
| Depreciación | \$15.810.000 |
| Amortización | \$ 32.746.830 |
| Total costos fijos | \$ 582.715.138 |

Tabla 5.27 Costos fijos.

Con la información anterior, se puede obtener el costo fijo para cada uno de los años de vida del proyecto, en los respectivos años se debe sumar a los costos fijos que no cambian años tras año, los que cambian, es decir, los costos de financiación y publicidad, los resultados se pueden observar en la tabla.

5.9.1.2. PRECIO DE VENTA Y COSTO VARIABLE:

De acuerdo al estudio de mercado y a la ingeniería del proyecto, el precio de venta y costo variable para cada tipo de aplicativo, es el siguiente:

5.9.1.3. PUNTO DE EQUILIBRIO:

El punto de equilibrio se da en el momento en que se vendan más de 32.290 productos, como se muestra en la siguiente gráfica, ya que en ese punto es donde se alcanza los gastos fijos de la producción, y todos los clientes de más que adquieran el producto son ganancia.

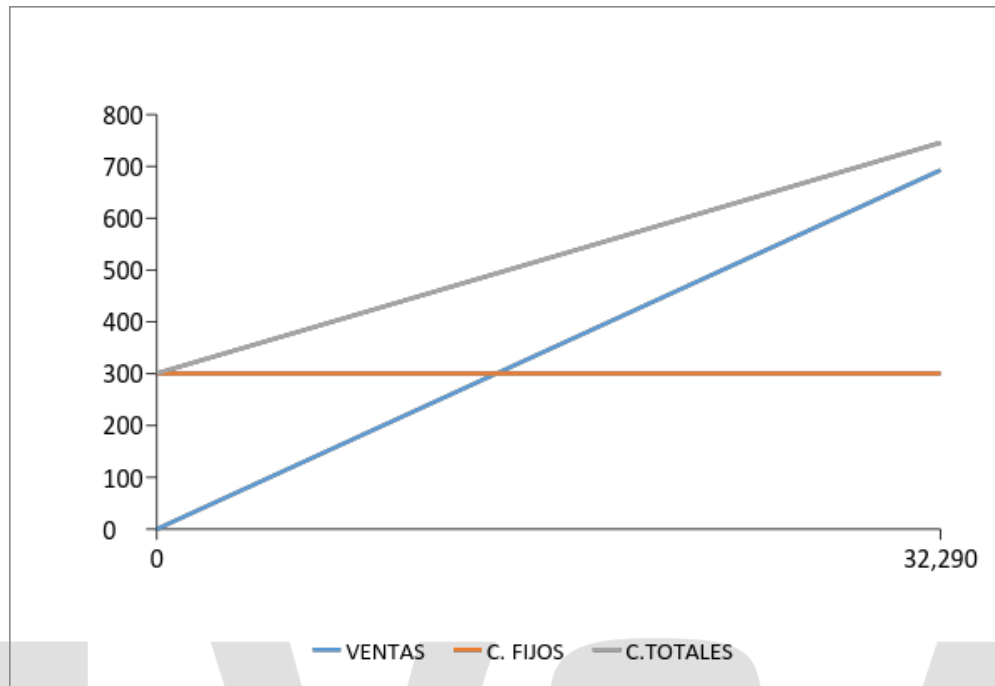


Figura 5.1. Punto de equilibrio.

5.10. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FINANCIERO.

- Para la ejecución del proyecto de creación de Empresa para la construcción de una planta de Pre fabricados en Concreto se necesitará realizar una inversión inicial de \$ 296.251.191 pesos, los cuales serán financiados en un 100% a través del prestamos bancario adquirido en el Banco Agrario.
- Al revisar los resultados obtenidos tanto en el presupuesto de inversión como en el de operación, se puede concluir que al ejecutar el Proyecto si se podrán cumplir con los objetivos establecidos al crear empresa, así como también se generan altas utilidades a corto y largo plazo.
- La empresa generará utilidades a partir del año 2017 ya que el primer año 2016 se presentarán perdidas, debido a que en este año se está en periodo de inversión.
- En cuanto al nivel de endeudamiento se puede concluir que en el año 2016 se inicia con el 104%, dicho porcentaje va disminuyendo a medida que se van cancelando las cuotas del crédito bancario terminando con un 30% para el año 2020.
- Para el presente estudio cabe resaltar que para todos los cálculos se trabajó con el 8% de la demanda total que se presenta en la Ciudad de Popayán en cuanto a la producción de Productos Prefabricados en concreto, esto debido a que es el porcentaje con el cual se puede trabajar para iniciar la Empresa y que se puede cumplir con las unidades requeridas a producción para poder cumplir con las ventas.

- Con base en el estudio financiero realizado, en el cual se hizo un análisis profundo, se determina que la creación de la empresa productora de pre fabricados es Viable y Rentable.

6. CAPITULO VI. EVALUACIÓN FINANCIERA.

6.1. TASA DE OPORTUNIDAD FLUJO DE EFECTIVO NETO.

La tasa de oportunidad se calcula con el fin de determinar la viabilidad económica del proyecto, esta se representa teniendo en cuenta la sumatoria del valor presente de los ingresos a una tasa i , menos la sumatoria del valor presente de los egresos a una tasa de interés i .

Según el análisis financiero del proyecto se espera obtener una tasa interna de oportunidad de 28,28%

| TASA INTERNA DE OPORTUNIDAD |
|-----------------------------|
| 28,28 % |

Tabla 6.1 Tasa interna de Oportunidad

6.2. DIAGRAMA FLUJO DE EFECTIVO.

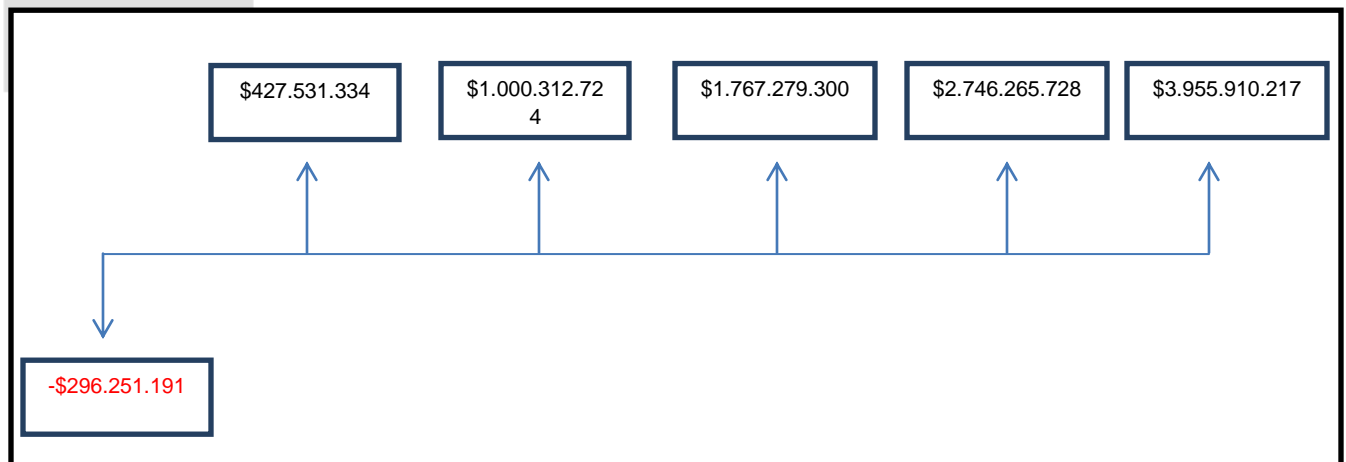


Figura 6.1 Diagrama de flujo de efectivo

6.3. BONDADES FINANCIERAS DEL PROYECTO.

6.3.1. VALOR PRESENTE NETO (VPN):

| Año | Flujo de Caja | Factor Descuento | Valor presente | Tasa de Descuento (Tasa interna de oportunidad) | VPN Tabla | VPN Excel |
|-----|-----------------|------------------|-----------------|---|------------------|------------------|
| 0 | -\$296.251.191 | 100% | -\$296.251.191 | 28,28% | \$ 3.635.078.648 | \$ 3.635.078.648 |
| 1 | \$427.531.334 | 78% | \$333.279.805 | | | |
| 2 | \$1.000.312.724 | 61% | \$607.880.050 | | | |
| 3 | \$1.767.279.300 | 47% | \$837.198.298 | | | |
| 4 | \$2.746.265.728 | 37% | \$1.014.160.642 | | | |
| 5 | \$3.955.910.217 | 29% | \$1.138.811.044 | | | |

Tabla 6.2 Valor presente neto (VPN)

6.3.1.1. ANALISIS E INTERPRETACION FINANCIERA:

Del análisis de los resultados obtenidos del Valor Presente Neto para nuestro proyecto tendríamos que durante los 4 años de funcionamiento normal de la empresa a una tasa de interés fija se tendría una ganancia extraordinaria adicional de \$ 3.635.078.648 traído a pesos actuales, así pues como el valor del VPN es mayor a 0 se puede deducir que el proyecto es viable financieramente además de ser rentable para los inversionistas.

6.3.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

| Años | Flujo de Caja |
|------------|---------------------|
| 0 | -\$ 296.251.191,00 |
| 1 | \$ 427.531.334,00 |
| 2 | \$ 1.000.312.724,00 |
| 3 | \$ 1.767.279.300,00 |
| 4 | \$ 2.746.265.728,00 |
| 5 | \$ 3.955.910.217,00 |
| TIR | 234% |

Tabla 6.3 Tasa Interna de Retorno(TIR).

6.3.2.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN FINANCIERA:

El valor de la TIR para nuestro proyecto corresponde a 234%, lo que indica que los dineros invertidos en el proyecto tendrían una ganancia de 234% anual.

Al realizar la comparación de la TIR frente a la TIO, tenemos que al tener un valor mayor de la TIR resulta más rentable la inversión en el proyecto que en cualquier entidad bancaria.

Teniendo en cuenta que la TIR es de 234% esta es la tasa de interés que devengan los dineros que permanecen invertidos en el proyecto y como es mayor a la tasa de interés de oportunidad, el proyecto es financieramente viable.

6.3.3. RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C):

La relación Beneficio Costo se representa como el cociente que resulta de dividir valor presente de los ingresos netos a una tasa de interés entre el Valor Presente de los Egresos a una tasa de interés i , representando la ganancia que genera cada peso de inversión, expresada en valor presente.

La fórmula para el cálculo de esta relación es la siguiente:

$$B/C (i) = (\sum VPI / \sum VPE) - 1$$

Para el caso de nuestra empresa tenemos:

$$B/C (28,28\%)=12.$$

6.3.3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN FINANCIERA:

La relación beneficio costo para nuestra empresa es igual a 12, lo que indica que por ser un valor mayor a 0 el proyecto si se justifica desde el punto de vista financiero.

6.3.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:

Por medio del análisis de sensibilidad podemos identificar algunas de las variables que se presentan en el proyecto con un alto grado de peso e importancia, de esta manera se puede realizar los respectivos manejos y variaciones porcentuales y señalar cambios necesarios para la toma de decisiones, analizando efectos en los resultados del estudio económico.

6.3.4.1. SENSIBILIDAD A CAMBIOS DE LA TASA DE INTERÉS:

| ANALISIS DE SENSIBILIDAD A CAMBIOS DE TASA DE INTERES | |
|--|--|
| Interés | VPN Flujo de fondos con financiación. |
| 0% | \$ 359.402.690 |
| 1% | \$ 342.707.836 |
| 2% | \$ 326.869.056 |
| 3% | \$ 311.833.642 |
| 4% | \$ 297.552.646 |
| 5% | \$ 283.980.570 |
| 6% | \$ 271.075.097 |
| 7% | \$ 258.796.836 |
| 8% | \$ 247.109.095 |
| 9% | \$ 235.977.671 |
| 10% | \$ 225.370.660 |
| 11% | \$ 215.258.279 |

| | | |
|-----|----|-------------|
| 12% | \$ | 205.612.710 |
| 13% | \$ | 196.407.952 |
| 14% | \$ | 187.619.684 |
| 15% | \$ | 179.225.148 |
| 16% | \$ | 171.203.027 |
| 17% | \$ | 163.533.350 |
| 18% | \$ | 156.197.390 |
| 19% | \$ | 149.177.576 |
| 20% | \$ | 142.457.417 |
| 21% | \$ | 136.021.420 |
| 22% | \$ | 129.855.029 |
| 23% | \$ | 123.944.553 |
| 24% | \$ | 118.277.113 |
| 25% | \$ | 112.840.586 |
| 26% | \$ | 107.623.552 |
| 27% | \$ | 102.615.251 |
| 28% | \$ | 97.805.540 |
| 29% | \$ | 93.184.849 |
| 30% | \$ | 88.744.147 |
| 31% | \$ | 84.474.908 |
| 32% | \$ | 80.369.076 |
| 33% | \$ | 76.419.040 |
| 34% | \$ | 72.617.599 |
| 35% | \$ | 68.957.947 |
| 36% | \$ | 65.433.637 |
| 37% | \$ | 62.038.568 |
| 38% | \$ | 58.766.961 |
| 39% | \$ | 55.613.338 |
| 40% | \$ | 52.572.507 |
| 41% | \$ | 49.639.543 |
| 42% | \$ | 46.809.772 |
| 43% | \$ | 44.078.760 |
| 44% | \$ | 41.442.293 |
| 45% | \$ | 38.896.370 |
| 46% | \$ | 36.437.189 |
| 47% | \$ | 34.061.133 |
| 48% | \$ | 31.764.764 |
| 49% | \$ | 29.544.811 |
| 50% | \$ | 27.398.159 |
| 51% | \$ | 25.321.844 |
| 52% | \$ | 23.313.041 |
| 53% | \$ | 21.369.060 |
| 54% | \$ | 19.487.336 |
| 55% | \$ | 17.665.424 |
| 56% | \$ | 15.900.991 |
| 57% | \$ | 14.191.811 |
| 58% | \$ | 12.535.761 |
| 59% | \$ | 10.930.813 |
| 60% | \$ | 9.375.030 |

| | | |
|--------|----|-------------|
| 61% | \$ | 7.866.561 |
| 62% | \$ | 6.403.638 |
| 63% | \$ | 4.984.571 |
| 64% | \$ | 3.607.743 |
| 65% | \$ | 2.271.607 |
| 66% | \$ | 974.685 |
| 66,77% | \$ | - |
| 67% | \$ | -1.507.125 |
| 68% | \$ | -2.694.666 |
| 69% | \$ | -3.848.309 |
| 70% | \$ | -4.969.245 |
| 71% | \$ | -6.058.616 |
| 72% | \$ | -7.117.518 |
| 73% | \$ | -8.147.001 |
| 74% | \$ | -9.148.073 |
| 75% | \$ | -10.121.700 |
| 76% | \$ | -11.068.811 |
| 77% | \$ | -11.990.296 |
| 78% | \$ | -12.887.011 |
| 79% | \$ | -13.759.777 |
| 80% | \$ | -14.609.385 |
| 81% | \$ | -15.436.592 |
| 82% | \$ | -16.242.128 |
| 83% | \$ | -17.026.694 |
| 84% | \$ | -17.790.964 |
| 85% | \$ | -18.535.588 |
| 86% | \$ | -19.261.188 |
| 87% | \$ | -19.968.366 |
| 88% | \$ | -20.657.699 |
| 89% | \$ | -21.329.745 |

Tabla 6.4 Variación de las tasas de interés

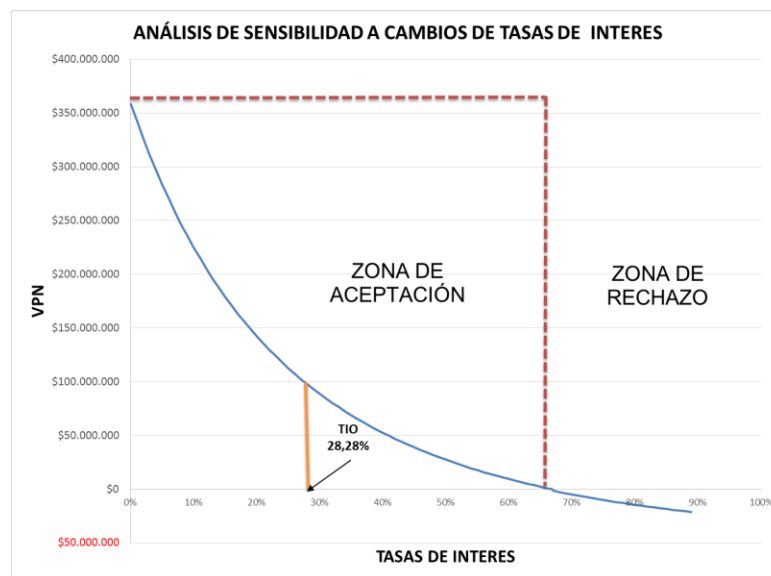


Figura 6.2 Análisis de sensibilidad a cambios de tasas de interés

6.3.4.2. INTERPRETACIÓN FINANCIERA:

En la gráfica anterior se puede apreciar que para los valores de la tasa de interés anual menores del 67%, el valor presente neto es positivo; es decir, que el Proyecto se justifica desde el punto de vista financiero, por lo cual se define así la zona de aceptación del Proyecto, por otro lado para las tasas de interés mayores al 67% anual el VPN es negativo; es decir, el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero, por lo cual se define de esta manera la zona de rechazo del Proyecto.

6.4. CONCLUSIONES DE LA EVALUACION FINANCIERA.

- Podemos concluir que el VPN resultante de valor \$3.635.078.648, es positivo, lo que determina que la inversión es rentable.
- La TIR a pesar de ser muy alta con un valor de 234% nos muestra que el proyecto es viable y que además es mayor que la tasa de descuento estimada.
- La relación costo/beneficio (B/C) es igual a 12, por cual se puede concluir que al ser un valor mayor que cero, nuestra Empresa tiene un proyecto que financieramente es viable.
- Teniendo en cuenta el análisis de sensibilidad podemos concluir que el Proyecto se encuentra en la zona de Aceptación cuando las tasas de interés se encuentran por debajo del 67%, por lo tanto se determina que el VPN es positivo y nos dice que desde ese punto de vista financiero se justifica realizar el Proyecto. Caso contrario se presenta cuando las tasas de interés superan el valor del 67% ya que se obtiene un valor negativo del VPN y desde ese punto de vista financiero el Proyecto no se justifica realizarlo, además de que se encuentra en la zona de Rechazo.

7. CAPITULO VII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

7.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Para la ejecución del proyecto es necesario contar con un análisis Costo – Beneficio o análisis de eficiencia, teniendo en cuenta la economía del país y en este caso Popayán, realizando un análisis que permita verificar el sector que requiere de mayor atención y si el proyecto generará beneficios suficientes que justifiquen la utilización de escasos recursos (capital, personal directivo y mano de obra, insumos materiales, servicios públicos, etc.).

De acuerdo a lo anteriormente referido es necesario llevar a cabo el análisis de los aspectos sectoriales y de comercialización y cuantificar los costos y beneficios para de esta forma determinar las repercusiones del proyecto en la economía del país y en dicho sector, es decir, el bienestar teniendo en cuenta el objetivo de eficiencia.

Para desarrollar la evaluación económica se hace evaluar los grupos involucrados en el desarrollo del proyecto, como lo es el Municipio, población, etc.

7.1.1. VARIABLES SOCIO ECONÓMICAS

7.1.1.1. INFLACIÓN:

Según el DANE, en el año 2015 el Índice de Precios al Consumidor (IPC) registró una variación de 6,77%. Esta tasa es superior en 3,11 puntos porcentuales a la registrada en diciembre de 2014 (3,66%).

El incremento de la inflación está solo levemente por debajo del incremento del salario mínimo establecido para el 2016, el cual se definió en 7%.

La variación es la más alta de los últimos años, solo superada por el valor registrado en 2008, el cual se ubicaba 7,67%.

Para el mes de Diciembre la variación fue de 0,62% por lo que la inflación de Diciembre 2015 es la más alta para igual mes desde 2010 y deja la inflación anual como la más alta desde la pos crisis financiera internacional.

Fuente: DANE

| SERIE ANUAL DE INFLACION PARA EL MES DE DICIEMBRE | | |
|---|-------------|-----------|
| | MENSUAL (%) | ANUAL (%) |
| 2005 | 0,07 | 4,85 |
| 2006 | 2,23 | 4,48 |
| 2007 | 0,49 | 5,69 |
| 2008 | 0,44 | 7,67 |
| 2009 | 0,08 | 2,00 |
| 2010 | 0,65 | 3,17 |
| 2011 | 0,42 | 3,73 |
| 2013 | 0,26 | 1,94 |
| 2014 | 0,27 | 3,66 |
| 2015 | 0,62 | 6,77 |

Tabla 7.1 Serie Anual de Inflación.

El dato mensual de inflación en Diciembre se explica por una contribución de alimentos del 49% en la inflación del mes cuando pesa en la canasta básica familiar el 28,1%.

Fuente: Datos DANE

| 2015 diciembre | Participación en el cambio (%) | Ponderación (%) |
|----------------|--------------------------------|-----------------|
| Alimentos | 49 | 28,21 |
| Vivienda | 22 | 30,1 |
| Vestuario | 2 | 5,16 |
| Salud | 1 | 2,43 |
| Educación | 0 | 5,73 |
| Diversión | 6 | 3,1 |
| Transporte | 11 | 15,19 |
| Comunicaciones | 0 | 3,72 |
| Otros gastos | 7 | 6,35 |
| Total | 100 | 100 |

Tabla 7.2 Inflación mes de Diciembre.

Similarmente el grupo que registró un mayor aumento en todo el 2015 fue el de alimentos, con un incremento de 10,85%, seguido de la vivienda que registró una variación de 5,38%. Solo vestuario cumplió entre las nueve grandes categorías con la meta de inflación de 2015.

| 2015 diciembre | Anual |
|----------------|-------|
| Alimentos | 10,9 |
| Vivienda | 5,4 |
| Vestuario | 3,0 |
| Salud | 5,3 |
| Educación | 5,1 |
| Diversión | 4,5 |
| Transporte | 4,9 |
| Comunicaciones | 4,7 |
| Otros gastos | 6,9 |
| Total | 6,77 |

Tabla 7.3 Inflación mes de Diciembre Anual.

Sin embargo, la inflación para las familias de bajos ingresos no fue de 6,77% sino de 7,26%. Las ciudades con mayor inflación para las familias de ingresos bajos y que por ende tienen la mayor pérdida de ingreso real frente al aumento del salario mínimo en Colombia en 2015 son:

| Diciembre 2015 | Anual |
|----------------|-------|
| Popayán | 7,85 |
| Armenia | 7,97 |
| Cartagena | 8,00 |
| Neiva | 8,18 |
| Montería | 8,23 |
| Barranquilla | 8,33 |
| Sincelejo | 8,41 |
| Pasto | 8,57 |
| Nacional | 7,26 |

Tabla 7.4 Inflación mes de Diciembre Anual

7.1.1.2. TASA DE DESEMPLEO:

De acuerdo con el reporte del DANE, en Marzo de 2016, la tasa de desempleo fue de 10,1 % y estuvo acompañada por una de las tasas de participación más altas de los últimos 16 años con 63,3 %. Por su parte, la tasa de ocupación también se mantuvo alta y estable en 56,9 %, siendo la segunda más alta del mismo período.

En el mismo mes de 2015, la tasa de desempleo se había ubicado en 8,9 % y fue la más baja registrada desde 2001. En el mismo periodo la tasa de ocupación fue de 58,2 % y la de participación 63,9 %.

En el trimestre enero - marzo 2016, la tasa de desempleo del total nacional fue de 10,7%, para el mismo trimestre del año 2015 se ubicó en 9,8%.

La tasa de desempleo en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue de 11,5%, para el trimestre Enero-Marzo de 2015 fue de 10,6%.

La tasa de desempleo en los centros poblados y rural disperso fue de 5,9%, igual proporción para el período Enero – Marzo 2015.

Para el total nacional, en el trimestre Enero – Marzo 2016, los empleados particulares aumentaron 0,9% y el número de trabajadores por cuenta propia creció 2,1% frente al mismo período del año anterior.

Las tres ciudades con más alto desempleo fueron Quibdó (20,2%), Cúcuta AM (17,9%) e Ibagué (16,9%). b. Las tres ciudades con menor desempleo fueron Cartagena (8,2%), Barranquilla AM (8,7%) y Bucaramanga AM (9,5%).

Tasa global de participación, ocupación, desempleo y subempleo 23 ciudades y áreas metropolitanas Trimestre enero – marzo 2016.

| Enero - Marzo 2016 | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| DOMINIO | TGP | TO | TS (subj) | TS (obj) | TD | Variación TD |
| Quibdó | 58,2 | 46,5 | 23,5 | 6,3 | 20,2 | + |
| Cúcuta AM | 65,5 | 53,8 | 22,3 | 11,2 | 17,9 | - |
| Ibagué | 68,1 | 56,6 | 35,1 | 14,8 | 16,9 | + |
| Armenia | 62,3 | 52,0 | 28,8 | 13,9 | 16,7 | - |
| Riohacha | 65,2 | 55,4 | 36,7 | 16,3 | 15,1 | + |
| Popayán | 60,3 | 51,7 | 19,0 | 9,2 | 14,2 | + |
| Villavicencio | 65,0 | 55,9 | 21,3 | 8,3 | 14,0 | + |
| Medellin AM | 64,4 | 55,8 | 23,2 | 9,9 | 13,3 | + |
| Florencia | 61,2 | 53,2 | 25,5 | 9,2 | 13,1 | - |
| Tunja | 63,2 | 55,4 | 24,1 | 7,4 | 12,5 | - |
| Pereira AM | 67,6 | 59,2 | 24,9 | 10,4 | 12,3 | - |
| Cali AM | 68,9 | 60,4 | 30,5 | 12,5 | 12,3 | - |
| Neiva | 67,1 | 59,0 | 37,8 | 16,1 | 12,1 | - |
| Valledupar | 56,9 | 50,0 | 10,7 | 5,3 | 12,0 | + |
| Manizales AM | 60,5 | 53,4 | 18,9 | 5,4 | 11,8 | + |
| Total 23 ciudades y AM | 67,2 | 59,3 | 26,8 | 11,1 | 11,7 | + |
| Montería | 63,6 | 56,2 | 21,6 | 6,2 | 11,6 | + |
| Total 13 ciudades y AM | 67,8 | 60,0 | 26,8 | 11,1 | 11,5 | + |
| Pasto | 68,6 | 60,9 | 39,6 | 18,7 | 11,3 | + |
| Sincedejo | 65,8 | 58,6 | 30,0 | 12,4 | 10,9 | + |
| Bogotá DC | 71,4 | 63,8 | 27,8 | 11,4 | 10,6 | + |
| Santa Marta | 59,3 | 53,2 | 25,8 | 11,1 | 10,3 | + |
| Bucaramanga AM | 68,8 | 62,3 | 23,8 | 9,5 | 9,5 | - |
| Barranquilla AM | 65,0 | 59,4 | 32,2 | 13,5 | 8,7 | = |
| Cartagena | 60,0 | 55,0 | 17,6 | 6,5 | 8,2 | - |

(+)(-): Aumento o disminución de la TD de cada ciudad frente al mismo trimestre del año anterior.
*El total de las 23 ciudades no incluye San Andrés por tener una distribución de la muestra diferente.
Fuente: DANE - GEH

Figura 7.1 Tasas desempleo

Fuente:

http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_mar_16.pdf

7.1.1.3. Nivel de Ingresos

El bajo nivel de escolaridad que caracteriza a esta población y su ubicación en trabajos precarios, esto es de baja productividad y por fuera de los acuerdos sociales básicos, explica los bajos niveles de ingreso. Exceptuando a las personas que trabajan con el gobierno y algunos empleados de empresa particular, todas tienen remuneraciones inferiores al salario mínimo legal vigente.

| Ingresos por posición ocupacional | Media(S) | Dev. Estándar(S) |
|--|------------|------------------|
| Obrero o empleado de empresa particular | 445.360,60 | 16.965,42 |
| Obrero o empleado del Gobierno | 727.118,90 | 81.001,09 |
| Jornalero o peón | 292.385,30 | 13.007,12 |
| Empleado doméstico | 205.822,30 | 7.387,81 |
| Profesional independiente | 440.000,00 | 113.313,70 |
| Trabajador independiente o por cuenta propia | 241.785,40 | 4.728,59 |
| Patrón o empleador | 230.912,50 | 15.658,96 |
| Trabajador de su propia finca o de finca en arriendo o aparcería | 189.793,30 | 11.891,31 |

Fuente: InfoUNIDOS – 2010.

Tabla 7.5. Población Ocupada por posición ocupacional e ingresos.

Otras 5.612 personas aparecen como desocupadas, siendo el 56% de ellas mujeres. El otro colectivo afectado por el desempleo son los jóvenes, quienes llegan a representar el 67% del total.

www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc.../145-popayan.html, consultada el 01 de mayo de 2016.

7.1.1.4. ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS.

De acuerdo con la tabla siguiente, se puede ver que el porcentaje de personas con al menos una necesidad básica insatisfecha en Colombia ha disminuido desde 1973, ha pasado de 70.5 % en ese año a 27.6 % en 2005. Así mismo, el porcentaje de personas en condiciones de miseria ha pasado de 44.9 % en el 1973 a 10.6 % en 2005. También ha pasado de 31 % de personas viviendo en hogares en los cuales al menos un niño entre 6 y 12 años no asistía a un centro de educación formal, a 3.6 %.

| Total nacional Censos 1973-1985-1993-2005 | | | | |
|---|-------|------|------|------|
| NBI - %personas | Censo | | | |
| | 1973 | 1985 | 1993 | 2005 |
| Personas con NBI | 70,5 | 43,2 | 35,8 | 27,6 |
| Dos o más NBI | 44,9 | 21,4 | 14,9 | 10,6 |
| Vivienda Inadecuada | 31,2 | 12,9 | 11,6 | 10,4 |
| Servicios públicos inadecuados | 30,3 | 20,9 | 10,5 | 7,4 |
| Hacinamiento crítico | 34,3 | 19,0 | 15,4 | 11,0 |
| Inasistencia Escolar | 31,0 | 11,2 | 8,0 | 3,6 |
| Alta dependencia económica | 29,0 | 13,3 | 12,8 | 11,2 |

Tabla 7.6. Porcentaje de población con NBI, con dos o más NBI y por tipo de NBI

7.1.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS:

Dado que la empresa llevará a cabo actividades de construcción es necesario contar con mano de obra, la cual será contratada de la región. Lo anterior con el objeto de prevenir o reducir los impactos negativos sobre las comunidades cercanas al proyecto, garantizando:

- Prioridad a la contratación de trabajadores locales.
- Aplicar las leyes sobre contratación de trabajadores establecidas en Colombia
- Informar sobre las posiciones vacantes en todas las poblaciones en el área del proyecto.
- Asegurarse de que los trabajadores cuentan con toda la documentación requerida así: contrato de trabajo, seguro médico, chequeos médicos rutinarios, vacunas, entrenamiento en salud ocupacional, etc.
- Dar entrenamiento ambiental y en materia de seguridad a los trabajadores.
- Etc.

Para la ejecución de las obras se proyecta la contratación que se relaciona a continuación con una proyección de 5 años:

PROYECCION NOMINA

| TIPO DE MANO DE OBRA | PERSONAL | TOTAL ANUAL AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|----------------------|------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| DIRECTA | Ingeniero residente | \$ 34.433.273 | \$ 36.154.936 | \$ 37.962.683,26 | \$ 39.860.817,43 | \$ 41.853.858,30 |
| | Maestro general | \$ 22.515.534 | \$ 23.641.311 | \$ 24.823.376,78 | \$ 26.064.545,62 | \$ 27.367.772,90 |
| | Controlador de mezclas | \$ 14.661.955 | \$ 15.395.053 | \$ 16.164.805,80 | \$ 16.973.046,09 | \$ 17.821.698,39 |
| | Ayudante 1 | \$ 14.661.955 | \$ 15.395.053 | \$ 16.164.805,80 | \$ 16.973.046,09 | \$ 17.821.698,39 |
| | Ayudante 2 | \$ 14.661.955 | \$ 15.395.053 | \$ 16.164.805,80 | \$ 16.973.046,09 | \$ 17.821.698,39 |
| | Gerente | \$ 53.655.588 | \$ 56.338.367 | \$ 59.155.285,77 | \$ 62.113.050,06 | \$ 65.218.702,56 |
| | Contador | \$ 28.616.314 | \$ 30.047.129 | \$ 31.549.485,74 | \$ 33.126.960,03 | \$ 34.783.308,03 |
| TOTAL MANO DE OBRA | Vigilante | \$ 19.262.356 | \$ 20.225.474 | \$ 21.236.747,59 | \$ 22.298.584,97 | \$ 23.413.514,22 |
| | Director Comercial | \$ 39.347.431 | \$ 41.314.803 | \$ 43.380.542,90 | \$ 45.549.570,04 | \$ 47.827.048,55 |
| | | \$ 241.816.362 | \$ 253.907.180 | \$ 266.602.539,44 | \$ 279.932.666,41 | \$ 293.929.299,73 |

Tabla 7.7. Proyección Nomina.

De acuerdo con la tabla anterior la generación de empleo se contempla como un gran aliado de esta propuesta, ya que en su etapa inicial, como mínimo tendrán 4 empleos para mano de obra no calificada de seis operarios que estarán vinculados de forma directa. Además de los tres empleos del área administrativa. El impacto que tendrá la puesta en marcha de este proyecto en el aspecto social, es el mejoramiento en las condiciones de vida de sus empleados con un mayor y mejor cubrimiento de las necesidades básicas.

7.2. EVALUACIÓN SOCIAL

No se han identificado impactos sociales y de seguridad negativos significativos durante la evaluación de la operación debido a que los proyectos no tienen previsto Reasentamiento Involuntario de población, al contrario, el programa incentiva a reducir la pobreza pues mejora las oportunidades para que sectores de población vulnerables mejoren la calidad de vida.

Debido a que el país ha venido afrontando un proceso de desarrollo económico, social y político en las últimas décadas, por la magnitud e impacto de la globalización en todos los aspectos. Se puede determinar que la empresa contribuiría en la generación de renta y empleo. Para el presente proyecto, la consolidación de la empresa se convierte en un motor de desarrollo social, ya que a través de su funcionamiento genera posibilidades de trabajo que a su vez se ven reflejado en el entorno de sus empleados y de sus familias.

Finalmente por estas razones se decidió realizar el proyecto con esta empresa, con el fin de brindar apoyo, colaborando con información valiosa que permitirá mejorar su conocimiento empresarial; de forma que pueda consolidar su proceso de mercadeo de productos ofrecidos, para que logre aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado.

7.3. CONCLUSIONES

- La consolidación de la empresa de prefabricados permitirá contribuir en la generación de empleo de la región, ayudando al desarrollo social, dado que se mejoraría la calidad de vida de sus empleados y de sus familias.
- Se reduciría el índice de pobreza de la región y del país, puesto que se mejora las oportunidades para que sectores de población vulnerables mejoren la calidad de vida.

8. CAPITULO VIII. EVALUACIÓN AMBIENTAL

8.1. METODOLOGÍA

Para la Evaluación Ambiental del proyecto de producción y comercialización de productos prefabricados en concreto en la Ciudad de Popayán, se utiliza el método de EIA el cual fue desarrollado por la Unidad Planeación Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín en el año 1986, y ha sido un método aprobado por las autoridades ambientales colombianas y por entidades internacionales como el Banco Mundial y el BID.

8.1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Los parámetros de evaluación. Cada impacto se debe evaluar con base en los siguientes parámetros o criterios:

- **Clase (C):** Este criterio define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser: *Positivo (+, P)* si mejora la condición ambiental analizada o *Negativo (-, N)* si la desmejora.
- **Presencia (P):** En la mayoría de los impactos hay certeza absoluta de que se van a presentar, pero otros pocos tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente manera:
 - ✓ Cierta: si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)
 - ✓ Muy probable: si la probabilidad está entre 70 y 100 % (se califica entre 0.7 y 0.99)
 - ✓ Probable: si la probabilidad está entre 40 y 70 % (0.4 y 0.69)
 - ✓ Poco probable: si la probabilidad está entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)
 - ✓ Muy poco probable: si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)
- **Duración (D):** Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:
 - ✓ Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0) - Larga: si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)
 - ✓ Media: si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)
 - ✓ Corta: si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)
 - ✓ Muy corta: si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)
- **Evolución (E):** Califica la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir la velocidad como éste se despliega a partir del momento en que inician las afectaciones y hasta que el impacto se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.

Este criterio es importante porque dependiendo de la forma cómo evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en términos del tiempo transcurrido entre el inicio de las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

- ✓ Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)
 - ✓ Rápida: si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)
 - ✓ Media: si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)
 - ✓ Lenta: si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)
 - ✓ Muy lenta: si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)
- **Magnitud (M):** Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto. Se expresa en términos del porcentaje de afectación o de modificación del factor (por este motivo también se denomina magnitud relativa) y puede ser:

- ✓ Muy alta: si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)
- ✓ Alta: si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)
- ✓ Media: si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)
- ✓ Baja: si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39)
- ✓ Muy baja: cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19).

- c) **La calificación ambiental del impacto.** La calificación ambiental (Ca) es la expresión de la acción conjugada de los criterios con los cuales se calificó el impacto ambiental y representa la gravedad o importancia de la afectación que este está causando.

| TAPA | ACTIVIDADES | ASPECTOS AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES | VALORACION | | | | | | ESCALA | |
|-------------------------------------|---|--|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|----------|-------|
| | | | | C | P | E | M | Du | Ca | | |
| PRECONSTRUCCIÓN | Selección de agregados Selección de agua Selección de cemento Dosificación | Generación de Residuos Sólidos y Sobrantes | Contaminación del suelo | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Vertimiento de residuos líquidos | Contaminación de cuerpos de agua | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Emisiones de partículas | Contaminación Atmosférica | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| | | Emisión de gases | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Generación de ruidos | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| CONSTRUCCIÓN | Proceso de elaboración de los elementos prefabricados. | Generación de Residuos Sólidos y Sobrantes | Contaminación del suelo | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Vertimiento de residuos líquidos | Contaminación de cuerpos de agua | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Emisiones de partículas | Contaminación Atmosférica | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| | | Emisión de gases | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Generación de ruidos | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | Proceso de fraguado. | Generación de Residuos Sólidos y Sobrantes | Contaminación del suelo | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Vertimiento de residuos líquidos | Contaminación de cuerpos de agua | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Emisiones de partículas | Contaminación Atmosférica | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| | | Emisión de gases | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Generación de ruidos | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | Desagües | Generación de vertimientos | Afectación a cuerpo de agua | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| | | Aporte de sólidos a redes de desagüe | Contaminación cuerpo de agua | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| | | | | | | | | | | | |
| | OTROS PROCESOS | Proceso de manipulación y almacenamiento | Generación de Residuos Sólidos y Sobrantes | Contaminación del suelo | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio |
| | | | Vertimiento de residuos líquidos | Contaminación de cuerpos de agua | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio |
| Emisiones de partículas | | | Contaminación Atmosférica | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| Emisión de gases | | | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| Generación de ruidos | | | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| Proceso de control de calidad. | | Emisiones de partículas | Contaminación Atmosférica | - | 1.0 | 0.9 | 8.0 | 1.0 | 5.3 | Medio | |
| | | Emisión de gases | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| | | Generación de ruidos | | - | 1.0 | 0.9 | 7.0 | 1.0 | 4.7 | Medio | |
| Movilización de equipo y maquinaria | | Generación de residuos Sólidos | Contaminación del suelo | - | 1.0 | 0.4 | 3.0 | 1.0 | 1.14 | Muy bajo | |
| | | Generación de residuos peligrosos | | - | 0.8 | 0.8 | 3.0 | 1.0 | 1.64 | Muy bajo | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|-----|-----|-----|-----|------|----------|
| | | Vertimiento de residuos líquidos | Contaminación de recurso hídrico | - | 1.0 | 0.8 | 5.0 | 1.0 | 3.1 | Bajo |
| Transporte y acopio de residuos sólidos | | Generación de residuos Sólidos | Contaminación del suelo | - | 1.0 | 0.4 | 3.0 | 1.0 | 1.14 | Muy bajo |
| | | Tránsito de vehículos | Aumento de tráfico vehicular | - | 0.7 | 0.8 | 4.0 | 1.0 | 1.87 | Muy bajo |
| | | Emisión de gases | Contaminación Atmosférica | - | 0.8 | 0.8 | 3.0 | 1.0 | 1.64 | Muy bajo |
| | | Emisión de ruido | | - | 0.7 | 0.8 | 4.0 | 1.0 | 1.87 | Muy bajo |
| Acopio | | Emisiones de partículas | Contaminación Atmosférica | - | 0.8 | 0.7 | 9.0 | 1.0 | 3.83 | Bajo |
| | | Generación de ruidos | | - | 0.6 | 0.7 | 9.0 | 1.0 | 2.95 | Bajo |
| | | Aporte de sólidos a redes de alcantarillado | Afectación a cuerpo de agua | - | 0.6 | 0.7 | 8.0 | 1.0 | 2.65 | Bajo |
| Manejo de tráfico | | Movilidad | Alteración flujo vehicular | - | 1.0 | 0.7 | 7.0 | 1.0 | 3.73 | Bajo |
| Reuniones comunidad | | Aumento participación ciudadana | Generación expectativas frente al proyecto | + | | | | | | Positivo |

Tabla 8.1. Calificación impacto ambiental.

8.1.1.1. CRITERIOS CUALITATIVOS.

- Presencia
- Desarrollo del efecto
- Magnitud
- Calificación ambiental

8.1.1.2. CRITERIOS CUANTITATIVOS

- Duración

8.1.2. INDICADORES DE IMPACTO

Conesa, (1997), entiende como indicador de un factor ambiental, a la expresión por la que éste es capaz de ser medido. En unos casos el indicador será de tipo cuantitativo porque su medición será directa y el nombre será muy similar al propio factor (por ejemplo, la concentración de fósforo es el indicador para medir la cantidad de fosfatos en el agua). En otros casos, el factor sólo será cuantificable mediante un modelo o por conceptos más o menos alejados de aquél al que representan (por ejemplo el índice ORAQUI para medir la calidad del aire, el índice ICA de calidad del agua, la Ecuación Universal para la pérdida de suelo, etc.). Otras veces no se encuentra un indicador cuantificable por lo que se recurre a otras expresiones en términos cualitativos, para expresar la medición del factor (agradable o desagradable para los olores, etc.).

8.1.2.1. INDICADOR POR COMPONENTE AMBIENTAL (ICA)

| COMPONENTE AMBIENTAL | INDICADORES |
|----------------------|---|
| Geosférico | Cantidad de residuos sólidos generados |
| Atmosférico | Registro de enfermedades respiratorias Material particulado en suspensión Niveles de ruido |
| Hidrosférico | Características fisicoquímicas del agua Sólidos suspendidos totales, disueltos y sedimentable |
| Socio-económico | Nº de reuniones celebradas con la comunidad Nº de asistentes Índice de desempleo en la zona |

Tabla 8.2 Indicador por componente Ambiental

8.1.2.2. INDICADOR TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS POR COMPONENTE AMBIENTAL

- Componente socio-económico

En esta etapa se identificaron los siguientes impactos positivos: Generación de expectativas frente al proyecto y aumento de la participación ciudadana.

8.1.2.3. INDICADOR TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS POR COMPONENTE AMBIENTAL

De acuerdo con la tabla Matriz de Evaluación de Aspectos e Impactos ambientales, se hace una clasificación de los impactos ambientales por cada actividad a realizar durante el funcionamiento del proyecto, se establecen los impactos negativos, teniendo en cuenta la etapa de pre construcción, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA PRE CONSTRUCCIÓN

- Componente Geosférico

Se identificaron los siguientes impactos: Generación de residuos sólidos y sobrantes de construcción, pérdidas de capas orgánicas y contaminación de suelos:

- Generación de residuos sólidos y sobrantes de construcción: Este impacto se refiere a la producción de residuos de construcción y a la producción de residuos sólidos propios de las actividades de instalaciones de la empresa
- Pérdida de capa orgánica del suelo: Este impacto consiste en la pérdida de material orgánico producto de las actividades de instalaciones de la empresa.

- Componente Atmosférico

Contaminación atmosférica: Contaminación del aire por emisión de partículas debido al manejo de materiales granulares y reubicación de escombros. Contaminación del aire por emisiones de gases asociados principalmente al manejo de maquinaria dentro de la empresa.

- Componente socio-económico

En esta etapa se identificaron los siguientes impactos positivos: Generación de expectativas frente al proyecto y aumento de la participación ciudadana.

IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Componente Geosférico

- Generación de residuos sólidos y sobrantes de construcción. Este impacto se refiere a la producción de residuos de construcción (Escombros) y a la producción de residuos sólidos propios de las actividades del proyecto. Los desechos sólidos se pueden caracterizar en tres grupos: residuos reciclables, residuos sólidos no reciclables que deben ser dispuestos en rellenos sanitarios y residuos peligrosos. Este impacto en la etapa de construcción se debe a las siguientes actividades: proceso de fabricación de loseta de concreto no reforzada para pavimentos, Bordillos y Topellantas.
- Pérdida de capa orgánica del suelo. Este impacto consiste en la pérdida de material orgánico producto de las actividades propias de construcción de la obra. Hay material orgánico en los suelos donde se realizará el proyecto. Este impacto en la etapa de construcción se debe a las actividades de La dosificación o diseño de la mezcla, proceso de mezclado, elaboración de las bandejas y formaletas, proceso de elaboración de los elementos prefabricados.
- Contaminación de suelos. Este impacto consiste en la contaminación de los suelos en la zona del proyecto, debido al aporte de sustancias contaminantes (aceites y combustibles y lodos en la actividad de pilotaje). Este impacto puede ser producido en el proyecto por actividades del proceso de fraguado, proceso de curado, proceso de mezclado, elaboración de las bandejas y formaletas, proceso de elaboración de los elementos prefabricados.

- Componente Atmosférico

En la etapa de construcción se consideran los siguientes impactos: Generación de niveles de ruido, emisiones de partículas y emisiones de gases.

- Aumento niveles de ruido. El aumento en los niveles de ruido, se debe principalmente a las actividades operativas generadas durante el proyecto (Maquinaria) y a los trastornos causados en el tráfico vehicular durante las actividades del proyecto.

- Emisiones de partículas. Este impacto se producirá en la etapa de construcción por las actividades del proceso de mezclado y proceso de elaboración de los elementos prefabricados.
 - Emisiones de gases Las emisiones de gases están asociados principalmente al manejo de maquinaria dentro de la fábrica. Las actividades que causan este impacto son: proceso de cargue y despacho del pedido, proceso de transporte del producto terminado, actividades de mezcladora tipo trompo y vibradores para concreto, etc.
- **Componente Hidrosférico**

Los impactos que afectaran en la etapa de construcción al componente hidrosférico son los siguientes: aporte de sólidos a redes de desagüe, vertimiento de residuos líquidos, generación de aguas residuales.

- Aporte de sólidos redes de Desagüe. Este impacto consiste en el aporte de sólidos a las redes de alcantarillado, principalmente por la interacción de las aguas con materiales granulares. Las actividades que generan este impacto durante el proyecto son: desagües, instalaciones hidrosanitarias, el acopio y disposición de escombros, el acopio y manejo de materiales de construcción y el mantenimiento de equipos y maquinaria.
 - Afectación de la calidad del agua por aporte de sólidos a las redes de desagüe principalmente por la interacción de las aguas con materiales granulares.
 - Vertimiento de residuos líquidos. Este impacto consiste en el aporte de sustancias líquidas a las redes de alcantarillado, principalmente residuos líquidos producto del mantenimiento de maquinarias y lavado de herramienta.
 - Generación de aguas residuales Este impacto consiste en el aporte de aguas residuales al sistema de desagüe.
- **Paisaje**

Modificación del paisaje por afectación a la visibilidad debido a la falta de armonía entre elementos del proyecto y el entorno.

- Visibilidad. Es la condición de un lugar a partir del valor escénico de los elementos que lo rodean; su valor depende de la armonía entre dichos elementos y su entorno. Las actividades que afectaran la visibilidad durante el proyecto son: construcción y montaje de estructuras de la empresa.
- **Componente Biótico**

Calidad paisajística. Este impacto consiste en la valoración que tiene el medio natural (Árboles y zonas verdes) dentro del contexto urbano. Las actividades que afectaran la calidad paisajística durante el proyecto son: remoción de cobertura vegetal e implantación del diseño paisajístico.

IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Generación de residuos sólidos y sobrantes de mantenimiento. Este impacto se refiere a la producción de escombros causadas por la actividad de mantenimiento y a

la producción de residuos sólidos propios de las actividades administrativas y operativas de la empresa.

Los desechos sólidos se pueden caracterizar en tres grupos: residuos reciclables, residuos sólidos no reciclables que deben ser dispuestos en rellenos sanitarios y residuos peligrosos. Este impacto en la etapa de operación y mantenimiento se debe a las siguientes actividades: entrada y salida de usuarios, servicios de restaurante, servicios sanitarios, administración, mantenimiento de infraestructura y mantenimiento de zonas verdes y poda de árboles.

- Aumento niveles de ruido. Este impacto se producirá en la etapa de operación y mantenimiento por las actividades de: entrada y salida de usuarios, servicio de transporte y las actividades de mantenimiento que dentro de él se realizan.
- Emisiones de gases Las emisiones de gases están asociadas principalmente al movimiento de vehículos de transporte de materiales acabados.
- Generación de aguas residuales. Este impacto consiste en el aporte de aguas servidas al sistema de tratamiento de aguas residuales debido a las actividades de operación y de servicio de la empresa. Las actividades que causan este impacto son: servicio de restaurante, servicios sanitarios y limpieza de fachadas y acabados.

8.1.2.4. INDICADOR TOTAL DE IMPACTOS POR ACCIONES DEL PROYECTO

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de evaluación de aspectos ambientales e impactos ambientales, se infiere que el impacto ambiental negativo para el desarrollo del proyecto de producción y comercialización de productos prefabricados en concreto en la Ciudad de Popayán, es bajo, mientras que socialmente el impacto es positivo, dado que se genera la expectativa de generación de empleo.

8.1.2.5. INDICADOR TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS POR ACCIONES DEL PROYECTO

De acuerdo con la Matriz de Evaluación de Aspectos e Impactos ambientales, se encuentra como impacto positivo del proyecto, la expectativa de la comunidad en cuanto a la generación de empleo que se genere.

8.1.2.6. INDICADOR TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS POR ACCIONES DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta la valoración de la Matriz de Evaluación de Aspectos e Impactos ambientales, realizada para el proyecto de producción y comercialización de productos prefabricados en concreto en la Ciudad de Popayán, la escala en la que se encontraron los impactos negativos de las diferentes actividades a realizar en las etapas de pre construcción, construcción y otros procesos es baja, por lo cual, es viable dicho proyecto, sin dejar de lado el respectivo manejo ambiental por cada actividad, de manera que se garantice el desarrollo sostenible.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Con base a la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales se formularon los programas de manejo ambiental, donde se establecieron las medidas para prevenir, mitigar, compensar y controlar los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por el desarrollo del proyecto.

Estas medidas son detalladas en el Plan de Manejo Ambiental mediante la elaboración de fichas de fácil aplicación para cada uno de los programas, las cuales contienen, lo siguiente:

- Objetivos específicos
- Etapa de aplicación – Tipo de medida
- Impactos a manejar
- Medidas de manejo para prevenir, mitigar, compensar y controlar impactos que se generen durante la construcción
- Responsable de su ejecución
- Nombre del formato de control mensual

A continuación se describen los programas ambientales que se formularon:

- **Programa No. 1 de gestión integral de residuos sólidos (ordinarios, orgánicos, reciclables, escombros y peligrosos)**

Objetivos:

Residuos sólidos ordinarios y reciclables

- Minimizar la generación de residuos sólidos en la fábrica
- Mejorar la manipulación de residuos sólidos generados en la fábrica
- Definir los criterios para separar los residuos y optimizar su recuperación

Manejo de residuos de construcción

- Separar los residuos en la fuente y depositarlos de manera adecuada

Manejo de residuos peligrosos

- Manejar adecuadamente de residuos peligrosos
- Prevenir accidentes
- Evitar contingencias

Etapa: Pre construcción/Construcción

Tipo de medida: Prevención/Control

Impactos a manejar:

Generación de emisiones atmosféricas

Generación de ruido

Generación y aporte de sólidos tanto en redes de alcantarillado como en corrientes superficiales.

Contaminación del suelo y del agua

Disposición inadecuada de residuos sólidos convencionales

Medidas de manejo ambiental

Clasificación de residuos sólidos:

- ✓ Residuos sólidos ordinarios: Son los que no requieren ningún manejo especial y pueden ser entregados a la empresa recolectora en las mismas condiciones y demás residuos producidos típicamente en las instalaciones de la empresa.
- ✓ Residuos reciclables: Son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados. Los materiales que comúnmente pueden reutilizar en la empresa o reciclar entregándolo al recuperador de la zona, son papel, cartón, plástico, vidrio y metal, siempre y cuando estén limpios y secos. Por ejemplo cartones y papeles, siempre y cuando no sean empaques de alquitrán impregnado de humo, grasas, parafina y similares, o si están revestidos de plástico, papeles impregnados de cera, barniz, lacas o aluminios, ni papel húmedo; varillas de hierro, sobrantes del armado de la estructura de la obra hidráulica; tarros y canecas.
- ✓ Residuos de Construcción: Los residuos de construcción también denominados escombros, son entre otros:
- ✓ Cuesco de Concreto
- ✓ Agregados
- ✓ Residuos Peligrosos: Son aquellos que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original, se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se pueden generar entre otros los siguientes residuos peligrosos:
- ✓ Materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas, alquitrán, betún.
- ✓ Envases de productos químicos
- ✓ Pinturas

Manejo de Residuos de Construcción

- ✓ Si el escombros generado es menor de 3 m, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.
 - ✓ Separar los escombros, sobrantes de concreto, morteros, cordones, tuberías, solados, de los otros residuos corrientes.
- * El PVC, icopor, y otros materiales no recuperables, debenser llevados a escombreras autorizadas, teniendo en cuenta todas las medidas que deben tomarse para su transporte.
- * Los cuescos de concreto o asfalto, bases granulares, etc., deben ser llevados a una planta de reciclaje en caso de existir. En caso contrario, deben ser llevados a una escombrera autorizada. Estos materiales tienen un alto potencial de ser reciclados y son susceptibles de comercialización.
- * La madera, metales, y otros reciclables, deben ser entregados a entidades recicladoras.
- ✓ Los escombros deben disponerse en una escombrera que cuente con las autorizaciones ambientales y municipales. Es obligación llevar una planilla diaria de control y recibo del material por parte de las escombreras autorizadas.
 - ✓ Se debe Llenar los vehículos destinados al transporte de escombros hasta su capacidad, cubra la carga con una lona o plástico, que baje no menos de 30 centímetros contados de su borde superior hacia abajo, cubriendo los costados y la compuerta.
 - ✓ Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, a este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los escombros.
 - ✓ Los escombros se deben proteger contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia, o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento.
 - ✓ Como en las obras se genera chatarra, madera reutilizable y no reutilizable, se requiere definir acopios para cada uno de ellos, los cuales deben estar delimitados por telas en forma de U y señalizados.

Manejo de Residuos Peligrosos

- ✓ Si durante el proyecto se genera cualquier tipo de residuo que se enmarque en la definición de residuos peligrosos (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas), sepárelo de los demás tipos de residuos (para evitar que se contaminen y crezca el volumen de residuos a manejar) y envíelos a incineración en una empresa autorizada (tener copia de la licencia ambiental). En caso de que el municipio tenga disponible una celda de seguridad, puede disponerlos allí.

- ✓ Si no es posible retirar rápidamente de la obra los residuos peligrosos que se generen, estos deben ser almacenados en recipientes herméticos y debidamente marcados y rotulados como peligrosos y se deben colocar en lugares libres de humedad y de calor excesivo.

Tener en cuenta:

- ✓ Todas las canecas deben estar rotuladas en formato visible y tapadas con su respectiva manigueta para evitar proliferación de vectores (aunque estén bajo techo).
- ✓ Para implementar estos programas, se requiere capacitaciones periódicas a todo el personal en la empresa, dado el ingreso de personal nuevo en obra.
- ✓ Se requiere definir un acopio de escombros y/o basuras, los cuales deben estar delimitados por teleras en forma de U y señalizados con "ACOPIO DE ESCOMBROS Y/O BASURAS". Es importante anotar que el volumen del acopio no debe superar los 6 a 9 metros cúbicos, para evitar desorden en la obra.

Seguimiento:

- ✓ Lista de Chequeo mensual – Ítem 1 Programa Gestión Integral de Residuos Sólidos (ordinarios, orgánicos, reciclables, escombros y peligrosos).

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

- **Programa No. 2 - Control de emisiones atmosféricas**

Objetivos:

- Controlar la generación de polvo
- Disminuir afectaciones a la salud
- Mitigar la alteración de la calidad del aire
- Controlar la generación de ruido

Etapas: Pre construcción y construcción

Tipo de medida: Prevención/Control

Tipo de medida: Prevención, Mitigación y Control

Medidas de manejo ambiental:

Emisiones Atmosféricas

- ✓ Los frentes de fabricación deben estar protegidos con poli sombra para el control del material particulado.

- ✓ Siempre se deben proteger con lona o plástico, los materiales finos (arenas) para evitar la dispersión de material particulado.
- ✓ Mantenga control sobre los materiales de construcción que se encuentran en la fábrica, manténgalos debidamente cubiertos y protegidos del aire y el agua, así mismo implemente todas las medidas del programa de manejo de materiales de construcción.
- ✓ Para tiempo seco (días de no lluvia) se debe controlar las actividades de fabricación que generan gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos 2 veces al día; realice esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en la fábrica, que sean susceptibles de generar material particulado.
- ✓ Proteger los materiales de construcción bajo techo.
- ✓ Inspeccionar que los vehículos que cargan y descargan materiales dentro de las obras estén acondicionados con carpas o lonas para cubrir los materiales.
- ✓ Se prohíbe realizar quemas a cielo abierto, en los sitios aledaños a la fábrica.
- ✓ Asegurarse que todos los vehículos que carguen y descarguen materiales en la obra cuenten con el respectivo certificado de emisiones de gases vigente, de igual manera las máquinas utilizadas para el proceso de producción de prefabricados.
- ✓ Proporcionar periódicamente mantenimiento adecuado a los equipos y maquinaria que son usados en las diferentes actividades de la fábrica.
- ✓ Se debe garantizar el aislamiento del equipo y de los operarios para el uso de cortadoras y pulidoras realizando cerramiento con malla fina sintética, con el fin de mitigar el ruido y la generación de material particulado.

Ruido

- ✓ Cuando se requiera utilizar equipos muy sonoros, a más de 80 decibeles se debe trabajar solo en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo.
- ✓ Programe ciclos de trabajo de máximo 2 horas de ruido continuo en obras que se realicen cerca de núcleos institucionales (colegios, hospitales, etc.), cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente se debe contar con 2 horas de descanso después de las horas de operación o utilice equipos insonorizados.
- ✓ Notifique previamente al núcleo institucional afectando la programación de operación de equipos.
- ✓ Advierta previamente a la comunidad sobre la utilización de equipos sonoros, con el fin de que tomen las medidas pertinentes.
- ✓ Suministre elementos de control auditivo personal.

- ✓ Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra el uso bocinas, cornetas o claxon, salvo la alarma de reversa.
- ✓ Cuando se requiera realizar trabajos que generen ruido durante las horas de la noche es necesario tramitar el permiso de ruido nocturno (Decreto 948 de 1995).
- ✓ Establezca un único horario para el cargue y descargue de materiales, con el fin de que la comunidad planee sus actividades de acuerdo a esto.

Seguimiento:

- ✓ Lista de Chequeo mensual – Ítems 2 Programa para el Control de Emisiones Atmosféricas.

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

- **Programa 3. Prevención sobre la contaminación de vertimientos en cuerpos de agua y redes de servicios públicos.**

Objetivos

- Minimizar el potencial de contaminación de fuentes naturales por vertimientos de agua residual generada en la obra.
- Etapa de aplicación: Construcción
- Tipo de medida: Mitigación/Control
- Impactos a manejar

Contaminación del agua

Afectación a cuerpo de Agua

Contaminación de redes de alcantarillado

- Medidas de manejo para prevenir, mitigar, compensar y controlar impactos que se generen:

No hacer vertimientos de residuos líquidos a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua.

No eliminar el material sobrante con agua ni dirigirlo a los canales de desagüe.

Efectúe una limpieza diaria del cuerpo de agua, con el fin de evitar posibles obstrucciones de la misma por residuos que lleguen a esta.

El manejo de agua superficial y la evacuación del agua subterránea hágala manteniendo los sistemas de drenaje.

Conduzca toda el agua retirada a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado pluvial más cercano.

Controle la caída de materiales a las fuentes de agua durante el proceso de fabricación, mediante la ubicación de redes protectoras.

Adecuar un sitio especial para el almacenamiento de materiales lo más alejado posible del cuerpo de agua, el cual contenga un cerramiento en malla sintética que evite la dispersión del material a causa de la acción erosiva del viento y/o del agua.

Colocar cárcamos y cunetas en el proceso de fabricación que permita la decantación de sedimentos provenientes del lavado de equipos de fabricación, evite el polvo y el sedimento, así como la escorrentía antes de conducirla al alcantarillado de aguas lluvias-

En la fábrica se contará con una batería sanitaria, con sus respectivos lavamanos.

Las aguas lluvias que se precipiten sobre la fábrica serán descargadas al alcantarillados de aguas lluvias.

Las aguas residuales provenientes de la fábrica serán conducidas al sistema de tratamiento .

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

- **Programa 4 - Uso y almacenamiento adecuado de materiales y elementos de construcción.**

Objetivos específicos:

- Optimizar el uso de los materiales y evitar pérdidas tanto en cantidad, como en calidad.
- Evitar cualquier tipo de contingencia que se pueda presentar por la inadecuada manipulación de los materiales.
- Optimizar la manipulación y consumo de materiales especiales.
- Controlar vertimientos de productos químicos (pinturas, cementos, asfalto, etc.) al suelo.

Etapas de aplicación: Construcción

Tipo de medida: Prevención y control

Impactos a manejar:

Alteración de las características del suelo

- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Ocupación del espacio público

Medidas de manejo para prevenir, mitigar, compensar y controlar impactos que se generen durante la construcción:

Los materiales de construcción se clasifican en dos grandes grupos:

- ✓ Materiales comunes de construcción: estos son materiales típicamente inertes empleados para la construcción de estructuras.
- ✓ Materiales especiales de construcción: son aquellos que por sus características de corrosividad, toxicidad, etc., requieren un manejo especial.

Responsable de su ejecución

| Material | Almacenar Cubierto | Almacenar en Área segura | Almacenar Sobre estribas | Almacenar ligados | Requerimientos especiales |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|---|
| COMUNES | | | | | |
| Arena y Graba | x | | | | Almacenar en una base dura Para reducir desperdicios. Cubrir con lona o plástico. |
| Tuberías | | | x | x | Usar separadores para prevenir que rueden. |
| Madera | x | x | | x | Proteger de la lluvia |
| ESPECIALES | | | | | |
| Pinturas | | x | | | Proteger del robo |
| Materia Impermeable | x | x | | | Almacenar envuelto en plástico. |
| Aceites y combustibles | | x | x | | Almacenaren tanques o toneles Cerrados según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el riesgo de derrame |

Tabla 8.3 Responsable de su ejecución.

Manejo de Materiales Comunes de Construcción

- Todos los materiales deben provenir de fuentes legales es decir, que cuenten con permisos ambientales y mineros.
- En la fábrica solo se pueden tener los materiales que se utilizarán durante la jornada de trabajo a la intemperie, los cuales deben estar resguardados del agua y el viento cubiertos con plástico o lona.
- Mantener el resto de materiales en los patios de almacenamiento o acopio.
- Demarcar los sitios de almacenamiento con la señalización establecida.
- Mantenga cubiertos todos los materiales que generen material particulado.
- Delimitar las rutas de acceso de las volquetas que ingresan y retiran material.

- Se debe garantizar que el transporte de los materiales se realice en volquetas con cajón totalmente cubierto para impedir el derrame o dispersión de los materiales y de material particulado en el recorrido.
- La cubierta será de material resistente como lona y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor.
- Evitar durante el transporte el escurrimiento del material húmedo. Para ello, asegurarse de que el contenedor del vehículo esté construido con una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios.
- Cuando se requiera realizar mezclas de concreto en la fábrica hacerlo sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice que no haya contacto con el suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. No hacer la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes.
- Siempre y cuando sea posible (por calidad), mantenga húmedo el material de playa que sea necesario tener (material de recebo), tal como en la construcción de pisos, andenes, etc.

Manejo de Materiales Especiales de Construcción

- Si el transporte de materiales es realizado directamente por el distribuidor del producto, asegurarse de que éste cumpla con las exigencias normativas y demás de tal forma que el transporte de los mismos sea seguro.
- Verificar que quien le preste este servicio de transporte tenga un plan de contingencia debidamente aprobado por la autoridad ambiental, que contemple todo el sistema de seguridad, prevención, organización de respuesta, equipos, personal capacitado y presupuesto para la prevención y control de emisiones contaminantes y reparación de daños.
- Cierre herméticamente (si el producto lo permite) los empaques de sustancias catalogadas como peligrosas.
- En caso de derrame o incendio siga los procedimientos del plan de contingencia.
- No tire los aceites usados y demás materiales a las redes de alcantarillado, ni al suelo.
- No utilice aceites usados como combustible de mecheros, antorchas, otros, para el calentamiento de liga.
- No reutilice las canecas que han contenido sustancias especiales o productos químicos en la fábrica. Envíe estos empaques a una empresa autorizada para su disposición final (pida y guarde copia de la licencia ambiental).
- Nunca almacene combustibles en las instalaciones en la fábrica.
- Cuando se requiera almacenar productos químicos, identifíquelos con una marca o letrero.
- Para etiquetar o marcar los productos químicos consulte la norma técnica colombiana NTC 1692.
- Haga un inventario estricto de sustancias y productos químicos a utilizar, levantando una clasificación de los mismos en función del tipo y el grado de riesgos físicos y para la salud.

-Tenga las fichas técnicas de seguridad, y dáselas a conocer a los empleados durante el entrenamiento de inducción. Estas fichas contienen información esencial detallada sobre su identificación, proveedor, clasificación, peligrosidad, las medidas de precaución y los procedimientos de emergencia. Mantenga un registro de estas fichas accesible a todos los trabajadores interesados y sus representantes.

-Garantice que los empleados evalúen como parte del panorama de riesgos, los riesgos inherentes de la utilización de productos químicos en el trabajo, y aseguren su protección contra los mismos por los medios apropiados. Obtenga esto mediante una estrategia de capacitación e información.

- Se debe construir una bodega para el almacenamiento de combustibles y sustancias peligrosas, con las siguientes condiciones mínimas de seguridad:

- ✓ Construir un piso pobre en concreto o mortero con su respectivo canal perimetral.
- ✓ Cerramiento en malla para mejorar la ventilación.
- ✓ Debe presentar techo.
- ✓ Como plan de contingencia dentro de todo el área del piso duro de la bodega de combustibles, se debe disponer plástico y sobre éste arena o aserrín, con el fin de que si ocurre algún derrame de alguna sustancia, la arena sirva de retenedor para luego ser evacuada y llevada a un gestor ambiental, para proporcionar una adecuada disposición final como incineración, biorremediación, celda especial del relleno sanitario y otros.
 - Cabe anotar, que otra opción es: luego de construir el piso de mortero, colocar una caneca almacenando arena o aserrín en caso del posible derrame.
 - Colocar una caneca hermética para residuos peligrosos (rotulada).
 - Rotular en formato visible todas las sustancias peligrosas y colocar las respectivas fichas
 - Técnicas de Seguridad dentro de la bodega, en sitios visibles para todos los trabajadores.
 - Instalar en la bodega señalización alusiva de no fumar, peligro - combustibles.
 - Instalar un extintor multipropósito, con su respectiva señalización.
 - Fundamental capacitar al personal como plan de contingencia.
 - Si la fábrica va a manejar muy pocos volúmenes de combustibles, estos se pueden almacenar en el almacén o bodega de materiales, los cuales deben cumplir las anteriores recomendaciones.
 - Los aceites y grasas usados como producto de las actividades de mantenimiento de maquinaria deben ser almacenados por separado y entregado a una entidad competente y que tenga vigente la licencia ambiental para la recolección y transporte de aceites usados y que le dé la adecuada

disposición final. De toda entrega que se realice a dichas empresas se debe guardar recibo y enviarlo en los informes mensuales ambientales.

Seguimiento:

- ✓ Lista de Chequeo mensual – Ítems 4 Programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales y elementos de construcción

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

- **Programa 4- Para el manejo de maquinaria y equipo.**

Objetivos específicos:

- Controlar la maquinaria y equipos
- Evitar derrames de líquidos de maquinaria y otros
- Evitar accidentes y afectaciones al tráfico vehicular
- Hacer un control óptimo de las herramientas

Etapas de aplicación: Pre construcción/Construcción

Tipo de medida: Prevención / Control

Impactos a manejar:

La implementación de las medidas de manejo para la maquinaria y equipos utilizados en las obras de construcción permiten controlar los siguientes impactos:

- Generación de ruido.
- Contaminación del aire
- Alteración característica del suelo
- Contaminación del suelo
- Riesgo de accidentalidad

Medidas de manejo para prevenir, mitigar, compensar y controlar impactos que se generen durante la construcción:

- Realizar un mantenimiento periódico a los vehículos para garantizar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas.
- En los vehículos diesel el tubo de escape debe estar a una altura mínima de 3m.
- Se debe solicitar el certificado de emisiones atmosféricas vigente.
- En todos los casos cumplir con los requerimientos sobre calidad del aire fijado en la Normatividad Ambiental Vigente.

- Se deberán emplear vehículos de modelos recientes, con el objeto de minimizar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.
- Efectuar el mantenimiento de la maquinaria en centros debidamente autorizados.
- Verificar que los vehículos transportadores de concreto, y otros, se encuentren en óptimas condiciones con el fin de evitar derramamientos que contaminen el suelo. En caso de que el derrame ocurra, recolecte de inmediato los residuos y dispóngalos en un botadero debidamente autorizado.
- Toda la maquinaria y equipo debe portar extintor multipropósito

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

- **Programa 5. Señalización interna y externa**

Objetivos:

- Facilitar y garantizar la movilidad segura
- Informar a la comunidad sobre la fábrica
- Evitar accidentes.

Etapa: Pre construcción y Construcción

Tipo de medida: Prevención y control

Impactos a manejar:

Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son:

- Accidentalidad
- Incomodidades a la comunidad
- Alteración del flujo vehicular y peatonal
- Alteración del entorno paisajístico

Medidas de manejo para prevenir, mitigar, compensar y controlar impactos que se generen durante la construcción:

Señalización interna

El contratista elaborará un plan de señalización de áreas de trabajo con señales prohibitivas, de obligación, de advertencia y de salvamento, tanto para las instalaciones temporales como para los frentes de trabajo.

Instalaciones Fábrica:

Hace referencia a los sitios de acopio de materiales, bodegas, puntos de almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes, productos químicos, patio de máquinas y equipos, vistieres, entre otros. Estas instalaciones, deberán contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Señalización de las oficinas.
- Señalización y demarcación de los extintores.
- Señalización del sitio donde se ubican los baños.
- Señalización de las rutas de evacuación, salidas de emergencia y sitios de encuentro.
- Señalización del almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes.
- Señalización del patio de máquinas y equipos.
- Señalización del área de herramientas.
- Demarcación de áreas de acopio de materiales.
- Señalización del área de primeros auxilios y botiquín.
- Señalización a acceso a lugares restringidos.
- Señalización de uso de elementos de protección personal.
- Señalización para la entrada y salida de vehículos de la fábrica

Los frentes de obra deben tener como mínimo la siguiente señalización:

- Aislamiento y demarcación de la fábrica
- Demarcación de la circulación interna del personal
- Demarcación de pozos de inspección, sumideros y cajas de las empresas de servicios públicos.
- Demarcación y señalización de salidas de emergencia.

Las señales de seguridad deben estar diseñadas de acuerdo con los colores de seguridad y contraste y las formas geométricas y significados determinados en las normas técnicas NTC-1461 – Higiene y Seguridad, colores y señales de seguridad, NTC 1913 – protección contra incendios – señales de seguridad y NTC 1917

– Señalización en la industria de la construcción.

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

- **Programa 6. Orden y aseo en la obra**

Objetivo:

Establecer las medidas apropiadas para orden y aseo de la fábrica.

Etapa: pre construcción y construcción

Tipo de medida: Prevención/Control

Impactos a manejar:

- Contaminación del suelo
- Contaminación atmosférica
- Alteración del uso del suelo,
- Generación de residuos y material sobrantes
- Aporte de sedimentos

Medidas de manejo:

Es requisito de obligatorio cumplimiento por parte de empresa, designar una brigada de aseo y limpieza conformada como mínimo por cuatro ayudantes de tiempo completo, identificados (con escarapela o un distintivo en el casco) para dicha actividad y que deben portar cada uno de sus elementos de trabajo como son: escobas, carretillas, bolsas y palas. Además se debe consignar como las mínimas las siguientes funciones:

- ✓ Mantener los frentes de trabajo en óptimas condiciones de limpieza, orden y aseo las 24 horas.
- ✓ Mantener en perfecto estado y limpia la demarcación y señalización, de los frentes de trabajo las 24 horas.
- ✓ Revisar y reemplazar la demarcación y señalización de los frentes de trabajo
- ✓ Y demás funciones definidas que el director de la empresa implemente.

Responsables: Gerente de la empresa e Ingeniero Ambiental

8.2. CONCLUSIONES

- Es importante conocer la normatividad legal (políticas generales, emisiones atmosféricas, aguas, manejo de escombros y materiales de construcción, residuos sólidos), ya que el incumplimiento de esta generaría la cancelación y evolución del proyecto trayendo como consecuencia multas para la empresa.
- Gracias a la metodología aplicada EPM, se pudo identificar con facilidad los impactos más relevantes presentados durante las actividades de pre-construcción y construcción del proyecto
- A través de los programas de manejo ambiental, se pueden establecer medidas de prevención, mitigación, compensación y control de los impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de la construcción del proyecto, los cuales de acuerdo a la evaluación realizada son medios.

9. CONCLUSIONES GENERALES.

- Se definieron los diferentes elementos prefabricados más utilizados en las obras y los servicios iniciales a ofrecer, siendo la fabricación de los bordillos, sardineles y losetas.
- Se realizó la proyección de la demanda para los próximos cinco (5) años y se estableció los competidores más fuertes en el mercado.
- La empresa V&A PREFABRICADOS, incursionara en el Mercado de los prefabricados de concreto para obras que involucren el espacio público apostándole técnicamente desde sus inicios a contar con una excelente capacidad instalada para la producción, de esta manera se le hará frente a un buen porcentaje de la demanda en la zona, a la competencia y a las necesidades de los clientes.
- Para la ejecución del proyecto se necesitaran alrededor de 38 semanas para lo cual en las fases de pre inversión e inversión se presupuestan unos gastos de \$95.809.475.
- Nuestra Empresa implementará la filosofía organizacional, la cual está integrada con su misión, visión y valores o principios que orientaran al personal al buen actuar y estos además brindarán a los clientes un servicio de calidad y confianza, todo con esto con el objeto del crecimiento continuo de la Organización.
- El Costo anual del personal que compone la Empresa en la Fase de inversión se ha calculado en \$85.848.941; en cuanto a la fase Operacional se ha estimado en \$241.816.362, cifras anteriores incluyen el costo de nóminas más los aportes de seguridad social y salud del trabajador.
- Para la ejecución del proyecto de creación de Empresa para la construcción de una planta de Pre fabricados en Concreto se necesitará realizar una inversión inicial de \$ 296.251.191 pesos, los cuales serán financiados en un 100% a través del prestamos bancario adquirido en el Banco Agrario.
- Al revisar los resultados obtenidos tanto en el presupuesto de inversión como en el de operación, se puede concluir que al ejecutar el Proyecto si se podrán cumplir con los objetivos establecidos al crear empresa, así como también se generan altas utilidades a corto y largo plazo.
- Podemos concluir que el VPN resultante de valor \$3.635.078.648, es positivo, lo que determina que la inversión es rentable.
- La relación costo/beneficio (B/C) es igual a 12, por cual se puede concluir que al ser un valor mayor que cero, nuestra Empresa tiene un proyecto que financieramente es viable.
- Teniendo en cuenta el análisis de sensibilidad podemos concluir que el Proyecto se encuentra en la zona de Aceptación cuando las tasas de interés se encuentran por debajo del 67%, por lo tanto se determina que el VPN es positivo y nos dice que desde ese punto de vista financiero se justifica realizar el Proyecto. Caso contrario se presenta cuando las tasas de interés superan el valor del 67% ya que se obtiene un valor negativo del VPN y desde ese punto de vista financiero el Proyecto no se justifica realizarlo, además de que se encuentra en la zona de Rechazo.

- Es importante conocer la normatividad legal (políticas generales, emisiones atmosféricas, aguas, manejo de escombros y materiales de construcción, residuos sólidos), ya que el incumplimiento de esta generaría la cancelación y evolución del proyecto trayendo como consecuencia multas para la empresa.
- La consolidación de la empresa de prefabricados permitirá contribuir en la generación de empleo de la región, ayudando al desarrollo social, dado que se mejoraría la calidad de vida de sus empleados y de sus familias.
- De acuerdo a lo analizado en el estudio técnico del proyecto, frente a los elementos y procesos necesarios, además del análisis de las condiciones de localización de la planta de producción de la empresa V&A PREFABRICADOS, podemos verificar que el proyecto presenta viabilidad en el aspecto técnico para su puesta en marcha, además teniendo en cuenta aspectos como la potencial demanda de los productos, la competencia y la exigencia frente a las condiciones técnicas, es necesario que la empresa le apueste a una buena capacidad instalada a través de su infraestructura y complementando con un excelente personal técnico e idóneo para cada una de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC.
- www.constructor.com.co.
- www.homecenter.com.co
- <http://www.arqhys.com/construccion/produccion-concreto.html>
- <http://prefabricadosdeconcreto.blogspot.com.co/>
- www.popayan.gov.co.
- CONESA, Vicente. “Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental”. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España, 1997.
- EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN. Dirección de Planeación. “Guía para la Evaluación Ambiental de los proyectos de Aprovechamiento Hidráulico hasta nivel de Factibilidad”. Medellín. 1995.
- http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_mar_16.pdf. Consultada el 30 de abril de 2016.